

**PENGARUH PENERAPAN MODEL *THINK PAIR SHARE*  
BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh**

**UMMI INDARYANI  
NIM. 180205065  
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2023 M/1444 H**

**PENGARUH PENERAPAN MODEL *THINK PAIR SHARE* BERBANTUAN  
*GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP  
MATEMATIS SISWA**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Skripsi  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Oleh:

**UMMI INDARYANI**

**NIM. 180205065**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**



**Dr. M. Duskri, M.Kes.**  
**NIP. 197009291994021001**



**Darwani, M.Pd.**  
**NIP. 199011212019032015**

**PENGARUH PENERAPAN MODEL *THINK PAIR SHARE*  
BERBANTUAN *GEOGEBRA* TERHADAP KEMAMPUAN  
PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Selasa, 18 April 2023  
27 Ramadhan 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

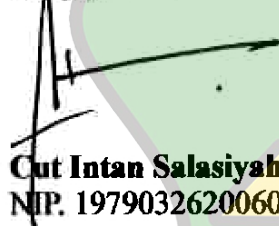
Sekretaris,

  
**Dr. M. Duskri, M.Kes.**  
NIP. 197009291994021001

  
**Darwani, M.Pd.**  
NIP. 199011212019032015

Penguji I,

Penguji II,

  
**Cut Intan Salasiyah, M.Pd.**  
NIP. 197903262006042026

  
**Dra. Hafriani, M.Pd.**  
NIP. 196805301995032002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



**Prof. Safrul Mujib, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 197301021997031003





**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN (FTK)  
DARUSSALAM-BANDA ACEH**  
Telp: (0651)755142, Fask: 7553020

### **LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ummi Indaryani  
NIM : 180205065  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan Model *Think Pair Share* Berbantuan *Gengebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dipertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

A R - R A Darussalam, 14 April 2023  
Yang Menyatakan,

Utami Indaryani  
NIM. 180205065

## ABSTRAK

Nama : Ummi Indaryani  
NIM : 180205065  
Fakultas/ Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan Model *Think Pair Share* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa  
Tebal Skripsi : 204 Halaman  
Pembimbing I : Dr. M. Duskri, M.Kes  
Pembimbing II : Darwani, M.Pd  
Kata Kunci : Pengaruh, *Think Pair Share*, *Geogebra*, Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis.

Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting karena dengan memahami sebuah konsep siswa dapat mengembangkan kemampuannya dalam pembelajaran matematika. Model *Think Pair Share* diduga salah satu model yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Model ini memiliki 3 tahapan, yaitu *thinking* (berpikir), *pairing* (berpasangan), dan *sharing* (berbagi). Kemudian diperlukan media pembelajaran yang sesuai, yaitu *Geogebra*. *Geogebra* merupakan media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis dan juga untuk mengkonstruksi konsep-konsep matematis. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimen dengan desain *pre test post test control group design*. Pada penelitian ini yang menjadi populasi adalah seluruh siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling* dan dalam penelitian ini sampel terdiri dari dua kelas, yaitu kelas IX-C sebagai kelas eksperimen dan IX-B sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Adapun hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan analisis data, didapat bahwa  $t_{hitung} = 2,323$  dan  $t_{tabel} = 1,684$ , maka  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Hal ini berarti bahwa tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Berdasarkan uji-t tersebut, diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi transformasi geometri yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini dengan baik. Shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW., beserta keluarga dan sahabat yang telah berjuang bersama dalam mendakwahkan agama Islam.

Adapun maksud dari penulisan skripsi ini guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan program studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dengan judul **“Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa”**. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA., M.Ed., Ph.D, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd, selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika dan Sekretaris Prodi Pendidikan Matematika beserta dosen-dosen yang telah memberi banyak bantuan dan ilmu pengetahuan selama mengikuti perkuliahan.

3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes, selaku pembimbing I dan Ibu Darwani, M.Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Bapak Budi Azhari, M.Pd, selaku penasehat akademik dan para dosen yang telah memberikan ilmu, motivasi dan pengarahan selama masa kuliah.
5. Kepala MTsN 5 Pidie Jaya dan dewan guru beserta para siswa yang telah berpartisipasi membantu penulis dalam melakukan penelitian ini.
6. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Jamaluddin dan Ibunda Masnidar yang selalu memberikan kasih sayang, do'a, nasehat serta dukungan kepada penulis.
7. Ibu Lasmi, S.Si., M.Pd dan Ibu Hayaturrehmi, S.Ag selaku validator yang telah meluangkan waktu membantu penulis menyempurnakan instrumen penelitian ini.

Penulisan skripsi ini telah diupayakan semaksimal mungkin, namun pada kenyataan masih banyak ditemui kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan, pengalaman dan kemampuan penulisan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pengembangan pendidikan ke arah yang lebih baik.

Banda Aceh, April 2023

Penulis,

Ummi Indaryani

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Sembah sujud serta syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselasaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi.

### **Ibunda dan Ayahanda Tercinta**

Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Mimi (Masnidar) dan Ayah (Jamaluddin) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Mimi dan Ayah bahagia karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat lebih. Terima kasih Mimi ... Terima kasih Ayah...

### **Adik dan Abang-abang Tersayang**

Sebagai tanda terima kasih, aku persembahkan karya kecil ini untuk adikku (Nuraqla Julina) dan abang-abangku (Abdul Syakur dan Abdul Hakim). Terima kasih telah memberikan semangat dan inspirasi dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga doa dan semua hal yang terbaik yang engkau berikan menjadikan ku orang yang baik pula.. Terima kasih...

### **Sahabat dan Teman – teman**

Buat sahabat-sahabat yang selalu setia memberikan motivasi, nasihat, dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini, Miftahur Rahmi, Darajatul Ulya, Nurin Hawari, Khofifah Namirah Amal, Sarah Syifa Karsyia, Nori Shintani, Wahyuni, Yusnita, dan Humaira, serta teman-teman angkatan tahun 2018. Terima kasih teman-temanku, kalian telah memberikan banyak hal yang tak terlupakan kepadaku...

### **Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

Ibu Darwani, M.Pd dan Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes selaku dosen pembimbing skripsi saya, terima kasih banyak Ibu dan Bapak yang membantu selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, dan mengarahkan saya sampai skripsi ini selesai.

*Tanpa mereka, karya ini tidak akan pernah tercipta.*

## DAFTAR ISI

|                                                                                                                                       | Halaman       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                                                                            | <b>i</b>      |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>                                                                                             | <b>ii</b>     |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG .....</b>                                                                                                 | <b>iii</b>    |
| <b>LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH .....</b>                                                                                             | <b>iv</b>     |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                                                                                  | <b>v</b>      |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                                                                            | <b>vi</b>     |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                                                                                | <b>viii</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                                                                              | <b>x</b>      |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                                                                             | <b>xii</b>    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                                                                          | <b>xiii</b>   |
| <br><b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                                                                                                    | <br><b>1</b>  |
| A. Latar Belakang .....                                                                                                               | 1             |
| B. Rumusan Masalah .....                                                                                                              | 10            |
| C. Tujuan Penelitian.....                                                                                                             | 11            |
| D. Manfaat Penelitian.....                                                                                                            | 11            |
| E. Definisi Operasional .....                                                                                                         | 13            |
| <br><b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>                                                                                                | <br><b>15</b> |
| A. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis .....                                                                                         | 15            |
| B. Model <i>Think Pair Share</i> .....                                                                                                | 19            |
| C. <i>Geogebra</i> .....                                                                                                              | 25            |
| D. Keterkaitan antara Model <i>Think Pair Share</i> berbantuan<br><i>Geogebra</i> dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis....     | 27            |
| E. Materi Transformasi Geometri .....                                                                                                 | 29            |
| F. Langkah-langkah Pembelajaran Materi Transformasi Geometri<br>dengan Model <i>Think Pair Share</i> berbantuan <i>Geogebra</i> ..... | 36            |
| G. Penelitian yang Relevan .....                                                                                                      | 41            |
| H. Hipotesis Penelitian .....                                                                                                         | 42            |
| <br><b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>                                                                                            | <br><b>43</b> |
| A. Rancangan Penelitian .....                                                                                                         | 43            |
| B. Populasi dan Sampel.....                                                                                                           | 44            |
| C. Instrumen Pengumpulan Data .....                                                                                                   | 45            |
| D. Teknik Pengumpulan Data .....                                                                                                      | 48            |
| E. Teknik Analisis Data .....                                                                                                         | 49            |
| <br><b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>                                                                                | <br><b>54</b> |
| A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....                                                                                             | 54            |
| B. Deskripsi Hasil Penelitian .....                                                                                                   | 55            |
| C. Pembahasan .....                                                                                                                   | 97            |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>        | <b>111</b> |
| A. Kesimpulan.....                | 111        |
| B. Saran .....                    | 111        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>        | <b>113</b> |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>    | <b>117</b> |
| <b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b> | <b>204</b> |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                                                                        | Halaman |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel 2.1 : Langkah-langkah Model <i>Think Pair Share</i> .....                                                                        | 22      |
| Tabel 2.2 : Contoh Soal Transformasi Geometri Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....                   | 35      |
| Tabel 3.1 : Desain Penelitian <i>Pretest Posttest Control Group</i> .....                                                              | 44      |
| Tabel 3.2 : Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa .....                                                         | 46      |
| Tabel 4.1 : Jadwal Kegiatan Penelitian .....                                                                                           | 55      |
| Tabel 4.2 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (Data Ordinal) ..                                                          | 56      |
| Tabel 4.3 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....                                                                      | 57      |
| Tabel 4.4 : Nilai Frekuensi <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....                           | 57      |
| Tabel 4.5 : Nilai Proporsi <i>Pretest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen .....                            | 58      |
| Tabel 4.6 : Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas .....                                                                                | 61      |
| Tabel 4.7 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual.....   | 62      |
| Tabel 4.8 : Skor Interval Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....                                                                  | 63      |
| Tabel 4.9 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kelas Kontrol (Data Ordinal) .....                                                          | 64      |
| Tabel 4.10 : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....                                                                         | 65      |
| Tabel 4.11 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual.....  | 65      |
| Tabel 4.12 : Skor Interval Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....                                                                 | 66      |
| Tabel 4.13 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....                                                    | 67      |
| Tabel 4.14 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....                                                              | 68      |
| Tabel 4.15 : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....                                                       | 70      |
| Tabel 4.16 : Uji Normalitas Sebaran <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....                                                                  | 71      |
| Tabel 4.17 : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen (Data Ordinal) ..                                                        | 76      |
| Tabel 4.18 : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....                                                                     | 77      |
| Tabel 4.19 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual..... | 77      |
| Tabel 4.20 : Skor Interval Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....                                                                 | 78      |
| Tabel 4.21 : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kelas Kontrol (Data Ordinal).....                                                         | 79      |
| Tabel 4.22 : Hasil Penskoran <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....                                                                       | 79      |
| Tabel 4.23 : Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dengan MSI Prosedur Manual..       | 80      |
| Tabel 4.24 : Skor Interval Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....                                                                   | 80      |

|            |                                                                                                                        |    |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 4.25 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....                                              | 81 |
| Tabel 4.26 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....                                                         | 83 |
| Tabel 4.27 | : Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....                                                 | 84 |
| Tabel 4.28 | : Uji Normalitas Sebaran <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....                                                            | 85 |
| Tabel 4.29 | : Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Skala 100 .....                                                                | 88 |
| Tabel 4.30 | : Daftar Distribusi Frekuensi Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen Skala 100.....                                     | 89 |
| Tabel 4.31 | : Hasil Penskoran <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen ....  | 94 |
| Tabel 4.32 | : Hasil Persentase <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen .... | 95 |
| Tabel 4.33 | : Perbandingan Persentase Hasil Data <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....                          | 96 |



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                           | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar 1.1 : Hasil Tes Observasi Awal Siswa .....                                         | 7       |
| Gambar 2.1 : Foto Pencerminan Matahari Terbenam di Laut .....                             | 30      |
| Gambar 2.2 : Speedometer Mobil .....                                                      | 34      |
| Gambar 2.3 : Tampilan Utama Aplikasi <i>Geogebra</i> .....                                | 36      |
| Gambar 2.4 : Ikon <i>Polygon</i> pada <i>Geogebra</i> .....                               | 37      |
| Gambar 2.5 : Segitiga pada <i>Geogebra</i> .....                                          | 37      |
| Gambar 2.6 : Ikon <i>Reflect about Line</i> pada <i>Geogebra</i> .....                    | 37      |
| Gambar 2.7 : Bayangan Segitiga Hasil Refleksi Terhadap Sumbu x pada <i>Geogebra</i> ..... | 38      |
| Gambar 2.8 : Refleksi Segitiga Terhadap Sumbu x pada <i>Geogebra</i> .....                | 38      |
| Gambar 2.9 : Segiempat pada <i>Geogebra</i> .....                                         | 39      |
| Gambar 2.10 : Ikon <i>Vector</i> pada <i>Geogebra</i> .....                               | 39      |
| Gambar 2.11 : <i>Vector</i> pada <i>Geogebra</i> .....                                    | 39      |
| Gambar 2.12 : Ikon <i>Translate by Vector</i> pada <i>Geogebra</i> .....                  | 40      |
| Gambar 2.13 : Bayangan Segiempat Hasil Translasi pada <i>Geogebra</i> .....               | 40      |
| Gambar 2.14 : Translasi Segiempat pada <i>Geogebra</i> .....                              | 40      |



## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                                                                      | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Lampiran 1 : Surat Keputusan Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan .....                           | 117     |
| Lampiran 2 : Surat Mohon Izin Mengadakan Penelitian dari Dekan.....                                  | 118     |
| Lampiran 3 : Surat Izin Mengumpulkan Data dari Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya .....          | 119     |
| Lampiran 4 : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian dari Kepala Sekolah MTsN 5 Pidie Jaya ..... | 120     |
| Lampiran 5 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen.....                                  | 121     |
| Lampiran 6 : Lembar Kerja Peserta Didik .....                                                        | 145     |
| Lampiran 7 : Kisi-kisi Soal dan Jawaban <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....                     | 157     |
| Lampiran 8 : Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                                  | 172     |
| Lampiran 9 : Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik .....                                        | 176     |
| Lampiran 10 : Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> .....                                              | 180     |
| Lampiran 11 : Lembar Validasi Soal <i>Posttest</i> .....                                             | 184     |
| Lampiran 12 : Lembar Jawaban Pretest dan Posttest Salah Satu Siswa Kelas Eksperimen.....             | 188     |
| Lampiran 13 : Lembar Jawaban Pretest dan Posttest Salah Satu Siswa Kelas Kontrol .....               | 193     |
| Lampiran 14 : Dokumentasi Saat Penelitian .....                                                      | 196     |
| Lampiran 15 : Tabel Distribusi Chi Kuadrat.....                                                      | 199     |
| Lampiran 16 : Tabel Distribusi Z.....                                                                | 200     |
| Lampiran 17 : Tabel Distribusi F .....                                                               | 201     |
| Lampiran 18 : Tabel Distribusi T Dua Arah .....                                                      | 202     |
| Lampiran 19 : Tabel Distribusi T Satu Arah.....                                                      | 203     |
| Lampiran 20 : Daftar Riwayat Hidup.....                                                              | 204     |

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Matematika merupakan ilmu yang sangat berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi modern sekarang ini.<sup>1</sup> Banyak ilmu yang inovasi dan pengembangannya bergantung pada matematika, sehingga mata pelajaran matematika sangat bermanfaat untuk siswa sebagai ilmu dasar untuk penerapan di bidang lain. Eny Sulistiani dan Masrukan mengungkapkan bahwa matematika memiliki peranan penting dalam membentuk dan mengembangkan keterampilan berpikir nalar, logis, sistematis dan kritis.<sup>2</sup> Oleh karena itu, dengan mempelajari matematika siswa akan sanggup dalam menghadapi perkembangan zaman modern sekarang ini.

Pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 35 Tahun 2018 dijelaskan bahwa tujuan dari pembelajaran matematika Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah yaitu agar siswa mampu:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah;
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah, dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada;
3. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisa komponen yang ada

---

<sup>1</sup> Dwi Sulistyaningsih, "Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Compisotion Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik". *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 1 ,2014. <http://jurnal.unimus.ac.id/>.

<sup>2</sup> Eny; Masrukan Sulistiani, "Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Menghadapi Tantangan MEA". *jurnal Universitas Negeri Semarang*, 2015, h. 605–612, <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/21554/10278/>.

4. dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika maupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi);
5. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah;
6. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan;
7. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya;
8. Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika; dan
9. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.<sup>1</sup>

Sopamena mengungkapkan bahwa matematika merupakan salah satu ilmu yang sangat berperan penting dalam pembelajaran dan menjadi bagian dari ilmu pengetahuan lainnya.<sup>2</sup> Wulandari juga berpendapat bahwa matematika satu diantaranya mata pelajaran di sekolah yang dianggap cukup memegang peranan penting dalam memberntuk siswa menjadi berkualitas dalam berpikir untuk mengkaji sesuatu secara logis dan sistematis.<sup>3</sup> Mengingat begitu pentingnya matematika dan pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari menjadikan matematika salah satu pelajaran yang sudah diajarkan kepada siswa mulai sejak dini.

Berdasarkan perolehan dari hasil Ujian Nasional pada mata pelajaran matematika selama tiga tahun terakhir untuk provinsi Aceh pada jenjang SMP/MTs menunjukkan bahwa tahun 2017 rata-rata nilai UN matematika sebesar 45,27, tahun 2018 mengalami penurunan drastis dengan perolehan nilai rata-rata

---

<sup>1</sup> Kemendikbud, *Salinan Permendikbud Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*, h. 325-327.

<sup>2</sup> Fatma Sopamena, *Matematika dan Era Globalisasi*, (Ambon: FITL IAIN Ambon, 2018), h. 40.

<sup>3</sup> Nourma Pramestie wulandari, "Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS Dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel". *Jurnal Cendekia: Jurnal pendidikan Matematika*, Vol.2, No. 1, April 2017, h. 54.

sebesar 35,16, namun pada tahun 2019 mengalami sedikit peningkatan dengan perolehan nilai rata-rata 38,79.<sup>4</sup> Hal ini menunjukkan bahwa di Aceh kemampuan siswa dalam bidang matematika masih tergolong rendah dibandingkan provinsi-provinsi lainnya.

Kebanyakan siswa kesulitan dalam memahami konsep matematika dikarenakan objek dan simbol-simbol matematika yang tidak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Matematika mempelajari objek yang abstrak, yaitu berupa fakta, konsep, operasi ataupun relasi dan prinsip. Dengan pembelajaran matematika yang bersifat abstrak membuat siswa kurang berminat dalam mengikuti pembelajaran sehingga hasil belajar siswa masih belum optimal. Siswa malas mempelajari matematika juga disebabkan oleh kurangnya alat peraga, model pembelajaran yang masih monoton, masih menggunakan metode ekspositori di mana siswa terbiasa mendengarkan dan mencatat apa yang dikatakan oleh guru, serta jarang digunakan media pembelajaran dalam belajar. Permasalahan dalam pembelajaran matematika ini perlu diatasi dengan adanya perubahan model pembelajaran yang digunakan oleh guru dan perlunya menerapkan media pembelajaran yang tepat sehingga siswa dapat memahami konsep matematika dengan baik.

Kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan salah satu aspek utama dan paling penting yang tercantum pada tujuan pembelajaran matematika karena dengan memahami sebuah konsep siswa dapat mengembangkan

---

<sup>4</sup> Kemendikbud, Laporan Hasil Ujian Nasional. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2022 dari situs: <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/>

kemampuannya dalam pembelajaran matematika tersebut.<sup>5</sup> Pemahaman konsep matematika juga menjadi dasar untuk memiliki kemampuan-kemampuan matematika lainnya. Tanpa pemahaman konsep yang baik, seseorang tidak akan mampu melakukan koneksi, komunikasi atau memecahkan masalah atau soal matematika yang dijumpainya ketika proses pembelajaran matematika sedang berlangsung. Oleh karena itu, pemahaman konsep matematika harus selalu dibiasakan dan dikembangkan dalam setiap pembelajaran matematika.

Indikator-indikator kemampuan pemahaman konsep matematis menurut Sumarno, yaitu:

1. Menyatakan ulang suatu konsep;
2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberikan contoh dan non contoh dari suatu konsep;
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.<sup>6</sup>

Hasil Ujian Nasional pada tahun 2019 dengan pokok materi bilangan, geometri dan pengukuran, statistika dan peluang, serta aljabar untuk sekolah yang ingin diteliti yaitu MTsN 5 Pidie Jaya menunjukkan bahwa untuk materi bilangan dengan rata-rata 48,10, materi geometri dan pengukuran dengan rata-rata 34,40, materi statistika dan peluang dengan rata-rata 48,33, dan untuk materi aljabar

---

<sup>5</sup> Arief Rahman H, dkk, "Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share terhadap Pemahaman Konsep Matematis". *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, Vol. 1, No. 8, 2013, h. 3. Diakses pada tanggal 7 September 2022 dari situs: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/2182>.

<sup>6</sup> Yuyun Rahayu dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan: Studi Kasus di SMP Negeri 1 Cibadak", *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, Vol. 3, No. 2, Desember 2018, h. 96.

dengan rata-rata 54,76.<sup>7</sup> Menurut hasil rata-rata tersebut untuk materi geometri dan pengukuran menunjukkan hasil yang masih tergolong rendah dibandingkan dengan materi lainnya.

Sutiarso dan Coesamin mengatakan bahwa tingkat kesulitan belajar geometri jauh lebih sulit daripada aljabar dan statistik. Kesalahpahaman geometri mencakup dua aspek, yaitu konseptual dan prosedural. Kesalahpahaman konseptual yaitu kesalahan dalam mengidentifikasi objek dan mengaitkan hubungan matematika dengan objek tersebut, sedangkan kesalahpahaman prosedural adalah kesalahan dalam penggunaan simbol, aturan, dan algoritme untuk menyelesaikan masalah.<sup>8</sup> Hal ini menunjukkan kurangnya pemahaman konsep matematika siswa dalam materi transformasi geometri.

Transformasi geometri adalah salah satu materi yang menuntut siswa untuk berpikir abstrak. Pada materi geometri transformasi siswa harus dapat membayangkan bagaimana suatu objek transformasi ditinjau dari posisi dan bentuk, baik pada objek awal maupun objek bayangan. Objek transformasi dapat berupa titik, garis, dan bangun datar. Banyak siswa yang masih mempelajari materi geometri dengan memperhatikan gambar di buku ataupun papan tulis pada kenyataannya. Guru juga hanya menjelaskan seadanya tanpa memperhatikan aspek kebutuhan abstraksi siswa dalam mempelajari materi geometri ini. Karena

---

<sup>7</sup> Kemendikbud, Laporan Hasil Ujian Nasional. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2022 dari situs: <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/>

<sup>8</sup> Sugeng Sutiarso dan M Coesamin, "The Effect of Various Media Scaffolding on Increasing Understanding of Students' Geometry Concepts". *Journal on Mathematics Education*, Vol. 9, No. 1, 2018, h. 95–102. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jme/article/view/4291>.

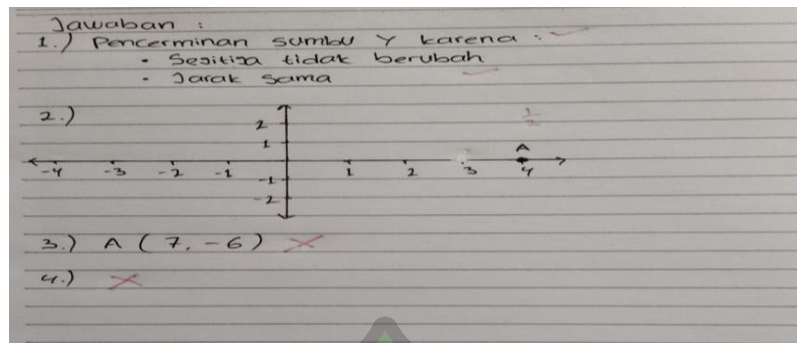
sebab inilah, tidak mengherankan apabila banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami materi geometri khususnya transformasi geometri.

Dari hasil wawancara dengan guru yang mengajar matematika di MTsN 5 Pidie Jaya, terdapat gambaran bahwa adaptasi pembelajaran matematika selama ini belum memberikan hasil yang optimal, dalam arti bahwa masih banyak siswa yang mengeluh tentang sulitnya belajar matematika, salah satunya materi transformasi geometri. Dalam pembelajaran, hanya beberapa siswa yang berperan aktif bertanya ketika mereka tidak paham, selebihnya pasif. Dan juga siswa kurang dalam memahami konsep transformasi geometri sehingga siswa kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan transformasi geometri. Guru juga menyampaikan bahwa ada beberapa indikator pemahaman konsep yang masih kurang bagi siswa, salah satunya dalam menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.<sup>9</sup>

Hal ini sesuai dengan observasi awal yang dilakukan terhadap siswa, diperoleh beberapa kondisi yang menunjukkan bahwa ketika mengerjakan latihan soal transformasi geometri yang diberikan oleh guru, siswa hanya mampu menjawab soal yang sesuai dengan contoh yang guru berikan. Saat soal berbeda dari contoh yang diberikan, siswa tidak mampu menyelesaikannya dan kebanyakan siswa hanya menyalin pekerjaan temannya. Hal ini menunjukkan siswa masih kurang dalam pemahaman konsep, tidak mengerti apa yang dipelajari. Berikut salah satu contoh jawaban yang telah dikerjakan siswa IX MTsN 5 Pidie Jaya.

---

<sup>9</sup> Hasil wawancara dengan guru Matematika MTsN 5 Pidie Jaya tanggal 20 Mei 2022



**Gambar 1.1 Hasil Tes Observasi Awal Siswa**

Bedasarkan tes observasi awal, masih banyak siswa yang masih keliru dalam menjawab soal. Hasil rekapitulasi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX-C dari 22 siswa diperoleh 52,92% siswa menyatakan ulang suatu konsep, 28,21% siswa mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu, 12,37% menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, 4,68% siswa menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan 1,82% siswa mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.<sup>10</sup> Hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal transformasi geometri menunjukkan bahwa siswa kesulitan saat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, kesulitan memilih atau menggunakan prosedur yang tepat, sesuai permasalahan geometri, dan belum mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma secara tepat ke pemecahan masalah. Hal ini menjadi faktor yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep matematika siswa dalam menyelesaikan permasalahan transformasi geometri yang merupakan materi tingkat lanjut yang akan dipelajari di SMA/MA dan Perguruan tinggi nantinya.

<sup>10</sup> Hasil Tes Observasi Awal Kelas IX-C MTsN 5 Pidie Jaya tanggal 20 Mei 2022

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, maka guru haruslah mempunyai inisiatif dan langkah yang tepat agar siswa tidak mengalami kesulitan konseptual dan prosedural. Ini dapat dilakukan guru dengan mendorong siswa untuk aktif belajar dan memberikan pengalaman belajar yang memadai. Untuk mendukung hal tersebut, maka dalam pembelajaran diperlukan suatu model dan media pembelajaran agar siswa dapat melakukan pembelajaran dengan aktif sehingga terbentuk interaksi serta pemahaman konsep yang baik, mengingat pembelajaran dengan media sudah dianggap penting.

Untuk menghasilkan pembelajaran yang optimal, diperlukan pendekatan saintifik yang dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan yaitu model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS). Model pembelajaran *Think Pair Share* memiliki prosedur yang telah ditetapkan untuk memberikan siswa kesempatan lebih banyak untuk berpikir secara mandiri, berdiskusi, saling membantu dalam kelompok, dan diberi kesempatan untuk berbagi dengan siswa yang lain.<sup>11</sup> Model *Think Pair Share* adalah pembelajaran di mana siswa tidak hanya berpikir secara mandiri tetapi juga berkolaborasi dengan teman-teman mereka, sehingga mereka dapat bertukar ide menambahkan pengetahuan. Dengan model ini, kemampuan pemahaman matematika siswa dapat meningkat selama proses tersebut berlangsung.

Model *Think Pair Share* terdiri dari 3 tahap pembelajaran. Pertama *Thinking*, pada tahap ini guru mengajukan suatu pertanyaan atau permasalahan

---

<sup>11</sup> Rahmatun Nisa, dkk., "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share pada Pembelajaran Matematika di Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Padang Panjang", *Jurnal Pendidikan Matematika UNP*, Vol. 3, No. 1, 2014, h. 25. Diakses pada tanggal 16 September 2022 dari situs <https://ejournal.unp.ac.id/articel/download>.

yang berkaitan dengan pelajaran dan meminta siswa menggunakan waktu beberapa menit untuk berpikir secara mandiri. Siswa diberi kesempatan untuk membangun sendiri pengetahuannya secara individu. Kedua *Pairing*, pada tahap ini guru meminta siswa untuk berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka peroleh. Siswa mengemukakan pendapat kepada pasangannya, saling menanyakan masalah yang belum dipahaminya dan mendiskusikan penyelesaiannya. Lalu ketiga *Sharing*, pada tahap ini guru meminta pasangan-pasangan untuk berbagi dengan keseluruhan kelas tentang hal yang telah mereka diskusikan, saling berbagi pendapat antar sesama kelompok dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.<sup>12</sup> Dengan menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* dapat membantu siswa berinteraksi dan berdiskusi memecahkan permasalahan, serta melatih siswa menemukan dan memahami konsep lebih dalam selama proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Kemudian diperlukan media pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, yaitu *Geogebra*. *Geogebra* merupakan program dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus dengan beragam fasilitasnya bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis dan sebagai alat bantu untuk mengkonstruksi konsep-

---

<sup>12</sup> Arief Rahman H, dkk, "Pengaruh Model Pembelajaran ..., h. 4.

konsep matematis.<sup>13</sup> Dengan menggunakan aplikasi *Geogebra*, siswa dapat melihat langsung bagaimana objek-objek geometri setelah objek tersebut ditransformasikan sehingga siswa lebih mudah memahami dan mengingat objek geometri yang dipelajari sebelumnya dengan menggunakan alat-alat geometri secara manual serta dengan bantuan aplikasi *Geogebra* guru dapat menghemat waktu dalam mendemonstrasikan bagaimana objek-objek geometri tersebut ditransformasikan. Pembelajaran dengan menerapkan model *Think Pair Share* berbantuan aplikasi *Geogebra* melalui pengenalan objek secara langsung dapat mengatasi permasalahan siswa yang kesulitan dalam memahami konsep matematika yang abstrak.

Terdapat beberapa penelitian yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Think Pair Share* dapat meningkatkan hasil pembelajaran matematika. Penelitian yang dilakukan oleh Ihsan pada tahun 2019 bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.<sup>14</sup> Dan juga penelitian yang dilakukan oleh Wardika pada tahun 2017 yang mendukung penerapan model pembelajaran *Think Pair Share*

---

<sup>13</sup> Tanzimah, "Pemanfaatan *Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, Mei 2019, h. 611.

<sup>14</sup> M Rozulul Ihsan, dkk. "Penerapan Model Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Berbantuan *Geogebra* Pada Materi Himpunan di Kelas VII MTsN 7 Aceh Besar", *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 2, Mei 2019. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2022 dari situs: <https://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/10231/7718>

berbantuan *Geogebra* serta membuktikan bahwa hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model pembelajaran ini lebih baik dari model konvensional.<sup>15</sup>

Berdasarkan uraian di atas, peneliti memberikan judul penelitian ini sebagai **“Pengaruh Penerapan Model *Think Pair Share* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya?”

### **C. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin diperoleh dalam penelitian ini yaitu “Untuk mengetahui pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.”

### **D. Manfaat Penelitian**

#### **1. Bagi Guru**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan atau informasi dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan pembelajaran matematika dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* dan juga diharapkan

---

<sup>15</sup> I Wawan Gede Wardika, dkk. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa Kelas XII SMA N 1 Abiansema”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, Vol. 6, No. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.23887/jppm.v6i2.2420>

dapat menjadi alternatif pembelajaran untuk memberikan variasi dalam pembelajaran matematika lainnya.

## 2. Bagi Siswa

Dengan penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* dengan berbantuan *Geogebra* diharapkan siswa memiliki keterampilan lebih untuk mengkomunikasikan pendapatnya, melatih siswa belajar dalam kelompok, membantu siswa dalam memahami pembelajaran matematika yang memerlukan pemahaman terhadap materi matematika yang bersifat abstrak dan menumbuhkan minat siswa terhadap matematika melalui pemfaatan *software Geogebra*.

## 3. Bagi Sekolah

Sebagai sumber informasi, referensi kajian untuk mengembangkan atau menerapkan model *Think Pair Share* dalam pembelajaran matematika dengan berbantuan *Geogebra* di kelas lain, serta menjadi pertimbangan bagi pihak sekolah untuk melengkapi fasilitas yang sudah ada agar pembelajaran dapat berjalan dengan optimal.

## 4. Bagi Peneliti

Melalui penelitian ini diharapkan peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai pembelajaran matematika dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra*. Dan bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu sumber informasi dan bahan rujukan untuk mengadakan penelitian yang lebih lanjut.

## E. Definisi Operasional

1. Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan untuk memperoleh makna dari ide abstrak sehingga mampu menjelaskan kembali makna tersebut, memungkinkan untuk mengelompokkan atau menggolongkan suatu objek atau kejadian tertentu. Sehingga siswa mampu menempatkan atau menghubungkan konsep matematika pada materi-materi yang saling berkaitan dan merupakan prasyarat pada materi selanjutnya.
2. Model *Think Pair Share* adalah model pembelajaran yang melalui tahap-tahap pembelajaran sebagai berikut: (1) *Think* (Berpikir), yaitu siswa secara individu memikirkan permasalahan yang diberikan oleh guru; (2) *Pair* (Berpasangan), yaitu siswa berpasangan dan mendiskusikan pemikirannya dengan siswa lainnya; (3) *Share* (Berbagi), yaitu siswa berbagi pengetahuannya atau mempersentasikan hasil pemikirannya kepada kelompok lain.
3. *Geogebra*, adalah *software* matematika dinamis yang menggabungkan geometri, aljabar, dan kalkulus yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam pembelajaran matematika.
4. Materi yang dimaksudkan adalah materi transformasi geometri khususnya sub materi translasi dan refleksi. Adapun kompetensi dasar terkait materi transformasi geometri yaitu:
  - 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).<sup>16</sup>



---

<sup>16</sup> Kemendikbud, *Salinan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013 Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah*, h. 108.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman berasal dari kata paham yang mempunyai arti mengerti benar atau tahu benar.<sup>1</sup> Sedangkan pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk mengerti dan memahami sesuatu setelah sesuatu itu diketahui dan diingat. Menurut Bloom, pemahaman adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan sesuatu materi yang disajikan dalam bentuk yang dapat dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengklasifikasikannya.<sup>2</sup> Jadi, seseorang dikatakan memiliki pemahaman terhadap sesuatu apabila orang tersebut mampu menjelaskan atau mengutarakan kembali hal yang telah dipelajarinya sesuai yang dipahaminya.

Konsep merupakan pokok utama yang mendasari keseluruhan sebagai hasil berpikir abstrak manusia terhadap benda, peristiwa, fakta yang menerangkan banyak pengalaman. Menurut Soedjadi, konsep adalah suatu ide abstrak yang memungkinkan seseorang untuk mengelompokkan objek-objek atau kejadian-kejadian dan menentukan apakah objek/kejadian tersebut merupakan contoh atau bukan contoh dari ide abstrak tersebut.<sup>3</sup> Ini sejalan dengan pendapat Woolfolk,

---

<sup>1</sup> Kemendikbudristek RI, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Diakses pada tanggal 8 September 2022 dari situs: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/paham>.

<sup>2</sup> Gigin G, dan Linda Kusmawati, "Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Perkalian Melalui Pendekatan Pembelajaran Konstruktivisme Pembelajaran Matematika di Kelas 3 SDN Ciabduyut 4". *Didaktik: Jurnal PGSD, STKIP Subang*, Vol. 1. No. 2, 2016, h. 265. Diakses pada tanggal 20 Oktober 2022 dari situs <https://jurnalstkipsubang.ac.id/jurnal>.

<sup>3</sup> Soedjadi, *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, 2000), h. 13.

konsep adalah suatu kategori untuk mengelompokkan ide-ide, peristiwa-peristiwa, orang-orang, objek-objek yang serupa.<sup>4</sup> Dapat dikatakan, konsep adalah suatu ide abstrak dari sekumpulan objek.

Kemampuan pemahaman konsep adalah kemampuan mengungkapkan kembali suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasikan konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya.<sup>5</sup> Jadi, pemahaman konsep adalah kemampuan yang dimiliki siswa berupa penguasaan materi yaitu mampu mengungkapkan kembali materi tersebut, mampu mengklasifikasikannya dan mengaplikasikannya, serta menyajikannya dalam berbagai interpretasi.

Kemampuan pemahaman konsep siswa diukur dengan menggunakan indikator-indikator tertentu. Siswa dikatakan mempunyai kemampuan pemahaman konsep yang baik apabila siswa tersebut dapat menunjukkan indikator-indikator pemahaman konsep dalam tes. Menurut Sumarno dalam penelitian Rahayu, indikator-indikator pemahaman konsep yaitu:

1. Menyatakan ulang suatu konsep;
2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Memberikan contoh dan non contoh dari suatu konsep;

---

<sup>4</sup> Suradi, "Teori Pembentuk Konsep dan Hubungan dengan Pembelajaran Matematika", *Jurnal Matematika atau Pembelajaran*, No. 8 Edisi Khusus, (2016), h. 587-590.

<sup>5</sup> Budi Febriyanto, dkk, "Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar", *Jurnal Cakrawala Pendas*, Vol. 4, No. 2, Juli 2018, h. 34.

4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis;
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep;
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu;
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.<sup>6</sup>

Menurut hasil kajian Sanjaya dan Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/Kep/PP/2004 diperoleh indikator-indikator pemahaman konsep transformasi geometri, sebagai berikut:

1. Menyatakan ulang suatu konsep;
2. Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya);
3. Menyajikan konsep dalam berbagai representasi;
4. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu; dan
5. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.<sup>7</sup>

Indikator kemampuan pemahaman konsep menurut Kilpatrick dalam penelitian Kristanti sebagai berikut:

1. Menyatakan ulang suatu konsep yang telah dipelajari;
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika;
3. Menerapkan konsep secara algoritma;
4. Memberikan contoh atau kontra contoh dari konsep yang dipelajari;
5. Menyajikan konsep dalam berbagai representasi;
6. Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal.<sup>8</sup>

Berdasarkan indikator-indikator pemahaman konsep di atas, siswa dikatakan memahami suatu konsep apabila siswa tersebut mampu menjelaskan kembali, menerangkan kembali atau menyatakan ulang konsep tersebut, dapat

<sup>6</sup> Yuyun Rahayu dan Heni Pujiastuti, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis ....", h 96.

<sup>7</sup> Karsoni Berta Dinata, "Problematisa Membangun Pemahaman Konsep Geometri Transformasi Mahasiswa Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Kotabumi Tahun Akademik 2019/2020", *Jurnal Ekspone*, Vol. 9, No.2, September 2019, hal 3.

<sup>8</sup> Feti Kristanti, Isnarto, & Mulyono, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Flipped Classroom berbantuan Android", *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 2019, h. 619.

memberi contoh atau mengelompokkan berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki, dan menggunakan prosedur atau operasi tertentu serta dapat mengaplikasikannya dalam memecahkan masalah yang dihadapi. Adapun indikator pemahaman konsep yang dipakai dalam penelitian ini yaitu dari hasil kajian Sanjaya dan Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/Kep/PP/2004, sebagai berikut:

1. Menyatakan ulang suatu konsep, yaitu mengukur kemampuan siswa dalam mengungkapkan kembali konsep dengan bahasanya sendiri. Ini merupakan salah satu indikator yang dianggap sangat penting dalam memahami suatu konsep.
2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika, yaitu mengukur kemampuan siswa dalam mengelompokkan suatu masalah berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki.
3. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, yaitu kemampuan dalam mengilustrasikan suatu permasalahan geometri.
4. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, yaitu mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan suatu prosedur atau operasi secara tepat dalam memecahkan suatu masalah.
5. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah, yaitu mengukur kemampuan siswa dalam mengaplikasikan suatu konsep dalam memecahkan suatu masalah berdasarkan langkah-langkah yang tepat.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan yang dimiliki siswa berupa penguasaan materi yaitu mampu

mengungkapkan kembali materi tersebut, mampu mengklasifikasikannya dan mengaplikasikannya, serta menyajikannya dalam berbagai interpretasi.

## **B. Model *Think Pair Share***

Model *Think Pair Share* merupakan model pembelajaran yang berkembang dari penelitian belajar kooperatif. Model ini pertama kali dikembangkan oleh Frank Lyman dan koleganya di Universitas Marryland pada tahun 1981. Model pembelajaran *Think Pair Share* merupakan jenis pembelajaran aktif yang dirancang untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. *Think Pair Share* adalah pembelajaran di mana siswa tidak hanya berpikir secara mandiri tetapi juga berkolaborasi dengan teman-teman mereka, sehingga mereka dapat bertukar ide.<sup>9</sup> Dengan model pembelajaran ini siswa dilatih bagaimana mengutarakan pendapat dan menghargai pendapat orang lain dengan tetap mengacu kepada materi atau tujuan pembelajaran. Model ini memiliki prosedur yang ditetapkan secara eksplisit memberi waktu lebih banyak kepada siswa untuk berpikir, menjawab, dan saling membantu sama lain.<sup>10</sup> Dalam hal ini, guru sangat berperan penting untuk membimbing siswa melakukan diskusi sehingga terciptanya suasana belajar yang lebih aktif, efektif, dan menyenangkan.

---

<sup>9</sup> Ribut Yuda Pradana, “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) Pada Prestasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama”. *Jurnal Jendela Pendidikan*, Vol. 1, No. 1, Februari 2021. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2022 dari situs: <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP>

<sup>10</sup> Fatmawati Nur Fadhillah, “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Pada Kompetensi Dasar Surat Menyurat Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI Di SMK PGRI 2 Salatiga”. *Economic Education Analysis Journal*, Vol. 2, No. 3, 2014. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2022 dari situs: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj>

Penggunaan model pembelajaran *Think Pair Share* yaitu memberikan waktu lebih banyak kepada siswa untuk memecahkan suatu permasalahan yang diberikan oleh guru secara mandiri. Kemudian siswa saling mendengarkan satu sama lain atau saling membantu dalam menyelesaikannya dengan kemampuan yang dimiliki individu. Setelah itu siswa menjelaskan di depan kelas untuk membandingkan tanya jawab kelompok secara keseluruhan.

Berikut tahap-tahap yang harus dilakukan dalam model pembelajaran *Think Pair Share*:

1. Berpikir atau *Thinking*

Pada tahap *Thinking*, guru mengajukan suatu pernyataan atau permasalahan yang berkaitan dengan materi pelajaran yang dipelajari dan meminta siswa menggunakan waktu yang telah ditetapkan untuk berpikir secara mandiri permasalahan yang diberikan dan penyelesaian dari permasalahan tersebut. Sebaiknya pada tahap ini siswa mencatat penyelesaian mereka, hal ini dikarenakan guru tidak mampu meninjau semua jawaban siswa satu per satu sehingga dengan adanya catatan siswa tersebut dapat meminimalkan waktu yang dibutuhkan guru dalam memantau semua jawaban kemudian dapat melakukan perbaikan atau koreksian terhadap konsep-konsep atau hasil pemikiran yang masih keliru.

2. Berpasangan atau *Pairing*

Pada tahap *Pairing*, guru meminta siswa untuk membentuk kelompok secara berpasangan dan mendiskusikan apa yang telah mereka peroleh. Siswa yang bersangkutan dapat saling bertukar informasi dan saling

melengkapi ide-ide yang belum terpikirkan pada tahap *Think*. Para siswa menyatukan jawaban dari permasalahan yang diberikan atau menyatukan gagasan suatu masalah khusus yang diidentifikasi. Interaksi terjadi selama waktu yang disediakan. Guru dapat memberi waktu 4 atau 5 menit untuk bertukar informasi selama proses *Pairing*.

### 3. Berbagi atau *Sharing*

Pada tahap terakhir, guru meminta pasangan siswa-siswa tersebut untuk berbagi atau bekerja sama dengan kelas secara keseluruhan mengenai apa yang telah mereka diskusikan, pasangan atau kelompok yang pemikirannya masih kurang sempurna atau belum menyelesaikan permasalahannya diharapkan menjadi lebih memahami pemecahan masalah yang telah diberikan berdasarkan penjelasan pasangan atau kelompok lain yang berkesempatan untuk mengungkapkan pemikirannya. Jika memungkinkan sekitar seperempat pasangan, tetapi sesuaikan dengan waktu yang disediakan. Pada langkah ini akan menjadi efektif apabila guru berkeliling kelas dari pasangan yang satu ke pasangan lainnya. Pada tahap ini pula, guru dalam meluruskan dan mengoreksi juga mampu memberikan penguatan jawaban di akhir pembelajaran.<sup>11</sup>

Sebaiknya guru memberikan penjelasan materi yang akan dibahas oleh siswa sebelum menerapkan tahap-tahap di atas. Jika hal ini tidak dilaksanakan, kemungkinan siswa akan kebingungan mengenai materi yang akan dibahas.

---

<sup>11</sup> Nurani, "Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) Berbantuan Geogebra", *Prosiding Konferensi Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPM) III 2018*, 2018, h. 200-201.

Adapun langkah-langkah model *Think Pair Share* sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Langkah-langkah Model *Think Pair Share***

| No. | Langkah-langkah                          | Aktivitas Guru                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Tahap I:<br>Pendahuluan/penyajian materi | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a untuk memulai pembelajaran</li> <li>2. Mengkondisikan kesiapan belajar siswa</li> <li>3. Memberikan penjelasan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai pencerminan dan translasi</li> <li>4. Menginformasikan media berupa <i>Geogebra</i> dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran, yaitu model <i>Think Pair Share</i></li> <li>5. Menyiapkan proyektor dan laptop yang sudah diinstal aplikasi <i>Geogebra</i> dan menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)</li> <li>6. Guru menjelaskan kompetensi yang harus dicapai oleh siswa</li> <li>7. Guru menjelaskan aturan main dan batasan waktu untuk tiap kegiatan</li> <li>8. Memotivasi siswa terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah</li> <li>9. Guru menggali pengetahuan awal siswa melalui kegiatan demonstrasi dengan bantuan <i>Geogebra</i></li> </ol> |
| 2.  | Tahap II: <i>Think</i>                   | <p>Guru memberikan penjelasan singkat mengenai materi menggunakan alat-alat geometri secara manual.</p> <p>Guru memberikan LKPD kepada seluruh siswa yang berisi permasalahan terkait materi.</p> <p>Guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan cara mengaplikasikannya di <i>Geogebra</i>.</p> <p>Siswa mengerjakan LKPD tersebut secara individu.</p> <p>Pada tahap ini siswa diharapkan telah mencapai indikator menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | Tahap III: <i>Pair</i>           | <p>Siswa dikelompokkan dengan teman sebangkunya.</p> <p>Siswa berdiskusi dengan pasangannya dengan bantuan <i>Geogebra</i> mengenai jawaban tugas (geometri transformasi) yang telah dikerjakan individu.</p> <p>Pada tahap berpasangan, siswa diharapkan telah mencapai indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah bersama pasangan diskusinya.</p> |
| 4. | Tahap IV: <i>Share</i>           | <p>Beberapa pasangan dipanggil secara acak untuk berbagi hasil pemikiran/diskusi mereka kepada seluruh siswa di kelas tentang penyelesaian dari masalah (geometri transformasi) yang telah mereka diskusi dengan pasangannya dan dipandu oleh guru.</p> <p>Pada tahap ini, siswa memeriksa keshahihan suatu argumen.</p>                                                                                                                                                                                                |
| 5. | Tahap V: Penghargaan dan penutup | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa dinilai secara individu dan kelompok</li> <li>2. Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami</li> <li>3. Guru memberikan komentar berupa konfirmasi</li> <li>4. Membimbing siswa untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>5. Menutup pembelajaran dengan do'a dan salam</li> </ol>                                                                                                                             |

Sumber: Modifikasi dari Buku Basir<sup>12</sup>

Adapun kelebihan dan kekurangan dari model *Think Pair Share* dalam pembelajaran sebagai berikut:

1. Kelebihan dari model *Think Pair Share* dalam pembelajaran antara lain:
  - a. Dapat meningkatkan daya nalar siswa, daya kritis siswa, daya imajinasi siswa serta daya analisis terhadap suatu permasalahan.

<sup>12</sup> Muhammad Basir, *Pendekatan Pembelajaran*, (Sengkang: Lampena Intimedia, 2017), h. 113.

- b. Meningkatkan kerjasama antar siswa karena dalam model pembelajaran ini siswa dibentuk berpasangan/berkelompok.
- c. Meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan pendapat sebagai implementasi ilmu pengetahuannya.
- d. Guru lebih memungkinkan untuk menambahkan pengetahuan anak ketika selesai berdiskusi.

2. Kekurangan dari model *Think Pair Share* dalam pembelajaran antara lain:

- a. Lebih sedikit ide yang muncul. Pembelajaran yang dilakukan secara berpasangan ini membuat siswa hanya terpaku pada dua ide saja.
- b. Memungkinkan adanya perselisihan dalam *pairing*. Mungkin saja terdapat perbedaan hasil pemikiran sehingga kegiatan ini rentan memunculkan perselisihan antar pasangan.
- c. Lebih banyak waktu yang diperlukan untuk setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusinya.<sup>13</sup>

Aisyah mengungkapkan bahwa untuk mengatasi kekurangan yang ada pada pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share*, guru harus membimbing dan memberikan perhatian penuh kepada siswa ketika belajar kelompok berlangsung, serta memandu siswa dalam menjawab pertanyaan.<sup>14</sup> Dan Menurut Nurani untuk mencapai pembelajaran yang maksimal dengan model *Think Pair Share*, diperlukan kesiapan perencanaan yang seksama dari guru, terutama dalam hal penggunaan ruang kelas agar dapat meminimalkan jumlah waktu yang terbuang.<sup>15</sup>

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model *Think Pair Share* dapat meningkatkan daya pikir siswa dalam belajar, dan meningkatkan kerja sama, serta meningkatkan kemampuan komunikasi siswa sehingga menambah pengetahuan siswa. Namun, untuk mengatasi kekurangan

---

<sup>13</sup> Diana Rosanti, "Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di SMA N 9 Pontianak", *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, Vol. 9, No. 2, 2018, h. 4.

<sup>14</sup> Aisyah, "Penggunaan Model Cooperative Learning Tipe Think Pair Share Untuk Meningkatkan Hasil Belajar PKn Pada Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 3 Palu", *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, Vol. 4, No. 4, 2016, h. 303.

<sup>15</sup> Nurani, "Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika ...", h. 201.

dari model pembelajaran ini yaitu dengan mempersiapkan perencanaan pembelajaran yang baik, mengupayakan siswa sudah mengerti tentang langkah-langkah model *Think Pair Share* yang diterapkan, dan membimbing siswa dalam berdiskusi, serta guru harus berperan menjadi penengah jika terjadi perbedaan pendapat.

### C. *Geogebra*

Penggunaan teknologi berupa *software* atau aplikasi matematika dalam pembelajaran matematika pada abad 21 ini sudah menjadi kebutuhan, terutama jika materi atau konsep matematika yang akan dipelajari cukup sulit, abstrak dan perlu visualisasi untuk memudahkan dalam memahami konsep yang dipelajari. Salah satu *software* yang dapat digunakan yaitu *Geogebra*.<sup>16</sup>

*Geogebra* dikembangkan oleh Markus Hohenwarter pada tahun 2001. Markus Hohenwarter adalah seorang matematikawan Austria dan profesor di Universitas Johannes Kepler Linz. *Geogebra* adalah program dinamis dengan beragam fasilitasnya yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematis.<sup>17</sup> Menurut Nari program *Geogebra* sangat berguna bagi guru maupun siswa. Bagi guru, *Geogebra* menawarkan kesempatan yang efektif untuk mengkreasi lingkungan belajar interaktif yang memungkinkan siswa

---

<sup>16</sup> Ibnu Rafi dan Nurrita Sabrina, "Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru Matematika", *Supremum Journal of Mathematics Education*, Vol. 3, No. 1, Januari 2019, h. 52.

<sup>17</sup> Tanzimah, "Pemanfaatan *Geogebra* dalam ...", h. 611.

mengeksplorasi aneka macam konsep-konsep matematis.<sup>18</sup> Tidak seperti pada penggunaan software komersial yang biasanya hanya dimanfaatkan di sekolah, *Geogebra* dapat diinstal pada komputer pribadi atau *smartphone* dan dimanfaatkan kapan dan di manapun oleh siswa maupun guru. *Software* ini dapat diakses melalui aplikasi komputer maupun melalui *web* dan dapat diunduh di laman [www.Geogebra.org](http://www.Geogebra.org).

Hohenwater & Funch dalam Fitriasari menyatakan bahwa *Geogebra* sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas sebagai berikut:

1. Sebagai media demontrasi dan visualisasi, dalam pembelajaran yang bersifat tradisional, guru memanfaatkan *Geogebra* untuk mendemonstrasikan dan menvisualisasikan konsep-konsep matematika tertentu.
2. Sebagai alat bantu kontruksi, *Geogebra* digunakan untuk menvisualisasikan kontruksi konsep matematika tertentu.
3. Sebagai alat bantu proses penemuan, *Geogebra* digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis.<sup>19</sup>

Berikut beberapa manfaat *Geogebra* sebagaimana yang disampaikan oleh Siregar:

1. Dapat menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti.

---

<sup>18</sup> Nola Nari, "Penggunaan *Software Geogebra* Untuk Perkuliahan Geometri". *IAIN Batu Sangkar*, 2017, h. 308.

<sup>19</sup> Putri Fitriasari, "Pemanfaatan *Software Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika". *e-Journal Universitas Islam Negeri Raden Fatah*, 2017, h. 60. DOI: 10.19109/jpmrafa.v3i1.1441

2. Adanya fasilitas animasi dan gerakan-gerakan manipulasi yang dapat memberikan pengalaman visual dalam memahami konsep geometri.
3. Dapat dimanfaatkan sebagai bahan balikan untuk memastikan bahwa lukisan geometri yang dibuat memang benar.
4. Mempermudah untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.<sup>20</sup>

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa *Geogebra* adalah salah satu aplikasi matematika dengan beragam fasilitasnya yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematis sehingga memudahkan siswa dalam mempelajari materi geometri yang dianggap cukup sulit, abstrak dan perlu visualisasi dalam menemukan suatu konsep.

#### **D. Keterkaitan antara Model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* dengan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis**

Kemampuan pemahaman konsep matematis adalah kemampuan siswa dalam mengerti dan memahami materi yang telah diketahui dan diingat dimana siswa mampu mengungkapkan kembali materi tersebut, mampu mengklasifikasikannya dan mengaplikasikannya, serta menyajikannya dalam berbagai interpretasi. Kemampuan pemahaman konsep dianggap sangat penting, hal ini dikarenakan kemampuan ini tercantum dalam tujuan pembelajaran

---

<sup>20</sup> Salamat Siregar. *Kalkulator Matematika dengan Geogebra*, (Yogyakarta: Deepublish, 2018), h. 4.

matematika dan juga kemampuan pemahaman konsep matematika menjadi dasar untuk memiliki kemampuan-kemampuan matematika lainnya. Tanpa kemampuan pemahaman konsep yang baik, seseorang tidak akan mampu melakukan komunikasi, koneksi atau memecahkan masalah atau soal matematika yang dijumpainya ketika proses pembelajaran matematika sedang berlangsung. Pemahaman siswa mengenai suatu konsep akan digunakan kembali ketika mempelajari konsep lain yang lebih tinggi tingkatannya. Siswa akan lebih baik memahami konsep tingkat tinggi jika pemahaman konsep dasarnya juga baik.

Model pembelajaran *Think Pair Share* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan daya pikir siswa dalam belajar, dan meningkatkan kerja sama, serta meningkatkan kemampuan komunikasi siswa sehingga menambah pengetahuan siswa. Model *Think Pair Share* adalah pembelajaran di mana siswa tidak hanya berpikir secara mandiri tetapi juga berkolaborasi dengan teman-teman mereka, sehingga mereka dapat bertukar ide menambahkan pengetahuan selama proses tersebut berlangsung. Penerapan model pembelajaran *Think Pair Share* dalam pembelajaran geometri transformasi diharapkan dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam mengungkapkan kembali materi tersebut, mampu mengklasifikasikannya dan mengaplikasikannya, serta menyajikannya dalam berbagai interpretasi. Sehingga dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran geometri transformasi.

*Geogebra* adalah program dinamis dengan beragam fasilitasnya yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta

sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematis. Dengan menggunakan aplikasi *Geogebra* ini sebagai alat bantu bagi siswa dalam pembelajaran, diharapkan mampu membantu siswa memahami berbagai ide abstrak dalam materi geometri transformasi sehingga akan mengarahkan siswa kepada penemuan konsep.

#### E. Materi Transformasi Geometri

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), transformasi diartikan sebagai perubahan rupa (bentuk, sifat, fungsi, dan sebagainya).<sup>21</sup> Dalam bidang matematika khususnya geometri, transformasi adalah suatu pemetaan setiap koordinat titik (titik-titik dari suatu bangun) menjadi koordinat lainnya pada suatu bidang (bidang Kartesius)<sup>22</sup>. Menurut Maulani dan Setiawan geometri transformasi adalah aturan secara geometris yang dapat menunjukkan bagaimana suatu bangun dapat berubah kedudukan dan ukurannya berdasarkan rumus tertentu.<sup>23</sup> Geometri transformasi adalah proses pemindahan atau pembentukan hasil suatu bayangan dari semua titik koordinat menjadi titik koordinat lain pada bidang Kartesius. Yang dimaksud perpindahan dalam transformasi geometri adalah posisi dari suatu posisi awal  $(x, y)$  ke posisi lain  $(x', y')$ .

<sup>21</sup> Kemendikbudristek RI, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Diakses pada tanggal 6 Agustus 2022 dari situs <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/transformasi>

<sup>22</sup> Eftan Yudianto, "Transformasi Geometri". *Repository Universitas Jember*, Juli 2021. Diakses pada tanggal 7 Agustus 2022 dari situs: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/104948?show=full>

<sup>23</sup> Fitri Indah Maulani dan Wahyu Setiawan, "Analisis Kekeliruan Siswa SMK Negeri di Kota Cimahi Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Transformasi". *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, Vol. 4, No. 3, Mei 2021, h. 730. DOI: <http://dx.doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.p%25p>

Jenis-jenis transformasi yang dipelajari oleh siswa di jenjang SMP/MTs meliputi refleksi (pencerminan), translasi (pergeseran), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perkalian). Materi tersebut tercantum dalam Kompetensi Dasar, yaitu:

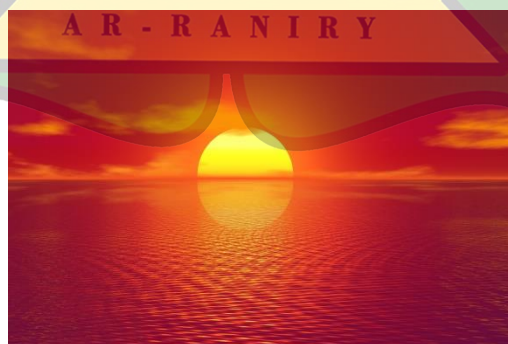
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).<sup>24</sup>

Transformasi tidak berlaku pada titik saja, tetapi bisa juga berlaku pada kumpulan titik berbentuk bidang atau bangun tertentu. Jadi, pemetaan yang dilakukan pada bangun geometri disebut geometri transformasi. Adapun fokus materi pada penelitian ini adalah refleksi (pencerminan) dan translasi (pergeseran).

a. Refleksi (pencerminan)

Ketika melihat foto matahari ketika terbenam di laut di bawah ini, maka terdapat bayangan dari matahari tersebut di permukaan air. Terlihat bahwa jarak matahari dengan permukaan air sama dengan jarak bayangan matahari dengan permukaan air.



Sumber: <https://pixabay.com>

**Gambar 2.1** Foto Pencerminan Matahari Terbenam di Laut

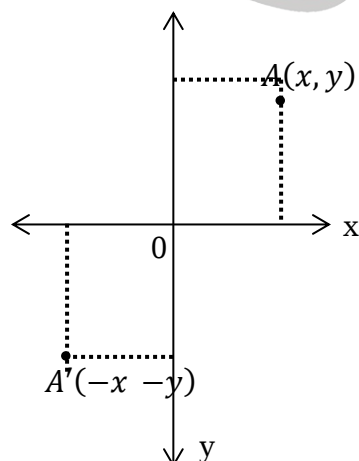
<sup>24</sup> Kemendikbud, *Salinan Permendikbud Nomor 37 Tahun 2018 ...*, h. 108.

Bayangan dari matahari tersebut pada permukaan air disebut dengan refleksi (pencerminan). Refleksi adalah pencerminan suatu benda atau bangun geometris pada suatu garis. Refleksi merupakan salah satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang (bangun geometri) dengan menggunakan sifat bayangan pada cermin. Bangun yang dicerminkan dengan cermin datar tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Jarak bangun dengan cermin (cermin datar) sama dengan jarak bayangan dengan cermin tersebut. Sifat bayangan suatu bangun yang dibentuk oleh pencerminan diantaranya:

- 1) Bayangan suatu bangun yang dicerminkan memiliki bentuk dan ukuran yang sama dengan bangun aslinya.
- 2) Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda aslinya ke cermin.
- 3) Bayangan bangun pada cermin saling berhadapan dengan bangun aslinya.

Hasil refleksi pada bidang kartesius tergantung sumbu yang menjadi cerminnya. Berikut hasil refleksi dari setiap sumbunya:

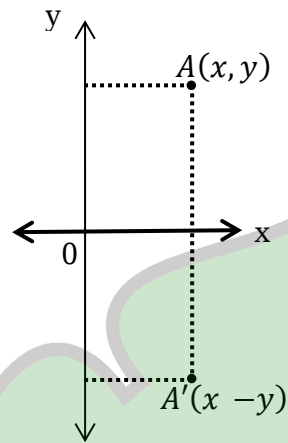
- 1) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap titik  $O(0, 0)$  menghasilkan bayangan  $A'(x', y')$ .



Ditulis dengan,

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{O(0,0)}} A'(-x, -y)$$

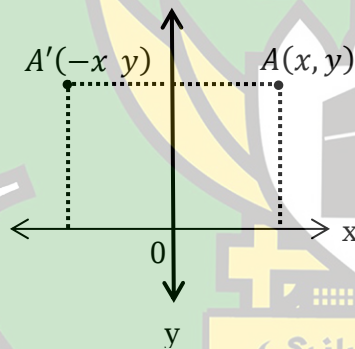
- 2) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap sumbu  $x$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



Ditulis dengan,

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{sumbu\ x}} A'(x, -y)$$

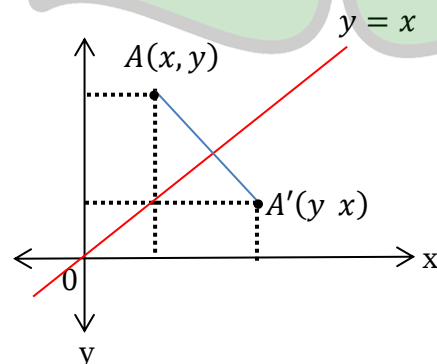
- 3) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap sumbu  $y$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



Ditulis dengan,

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{sumbu\ y}} A'(-x, y)$$

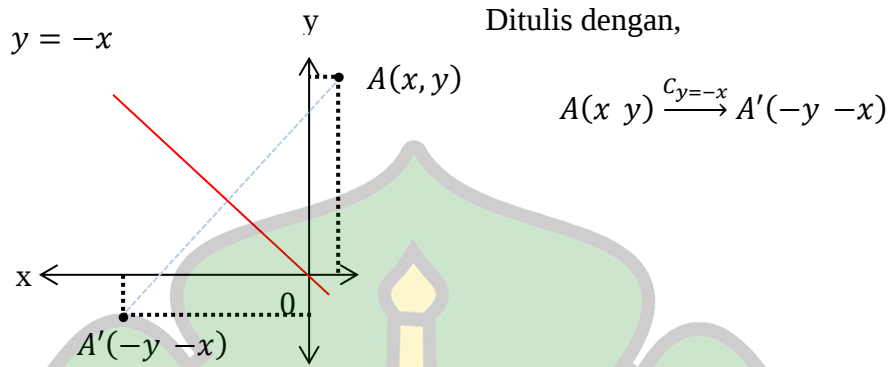
- 4) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = x$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



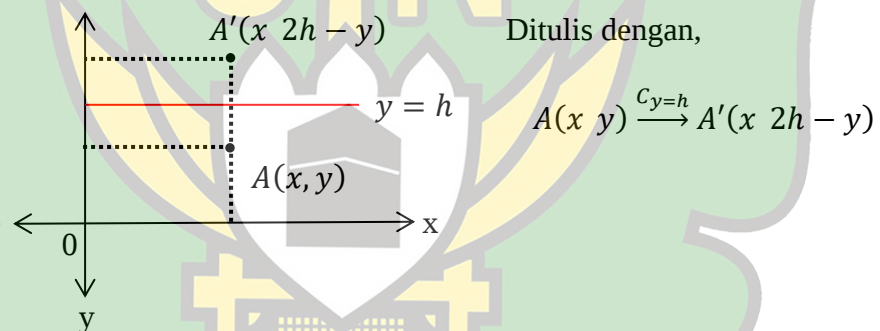
Ditulis dengan,

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{y=x}} A'(y, x)$$

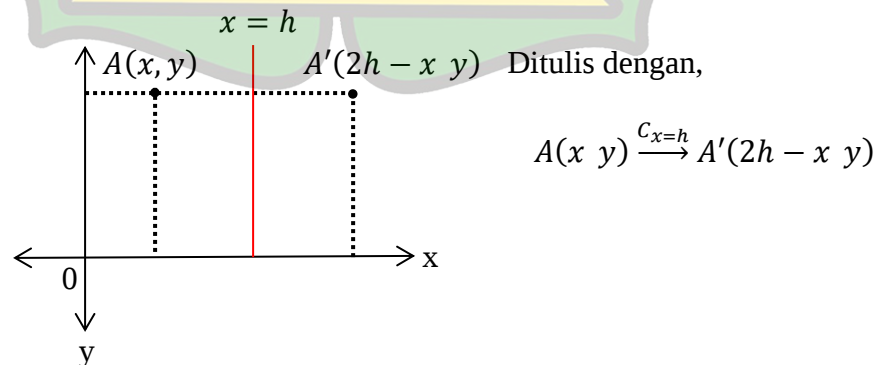
- 5) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = -x$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



- 6) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = h$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



- 7) Titik  $A(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $x = h$  menghasilkan bayangan  $A'(x' y')$ .



b. Translasi (pergeseran)

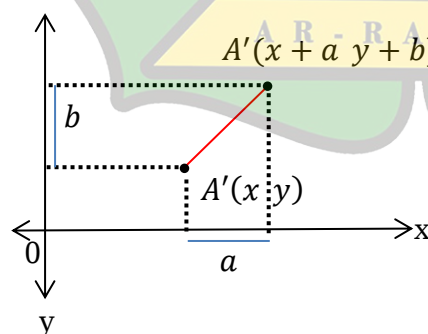
Pada speedometer, jarum akan menunjukkan berapa laju kecepatan suatu kendaraan. Ketika kecepatan kendaraan berbeda dari sebelumnya maka posisi jarum penunjuk kecepatan akan berubah dari posisi awal menuju posisi akhir. Gerakan perpindahan jarum speedometer merupakan salah satu contoh dari translasi.



Sumber: <https://pixabay.com>

**Gambar 2.2** Speedometer Mobil

Translasi (pergeseran) adalah suatu transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang menurut jarak dan arah tertentu.<sup>25</sup> Bangun yang ditranslasikan tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Jika titik  $A(x, y)$  ditranslasi oleh  $T(a, b)$  menghasilkan bayangan  $A'(x + a, y + b)$ .



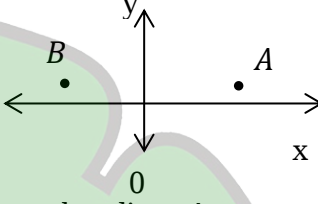
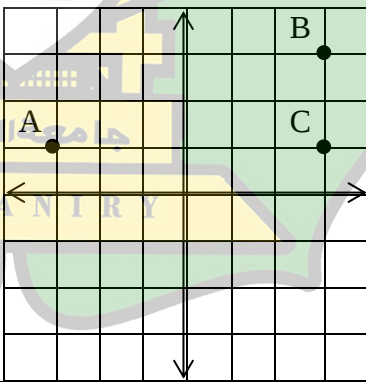
Ditulis dengan:

$$A(x, y) \xrightarrow{T \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} A'(x + a, y + b)$$

<sup>25</sup> *Ibid.*

Adapun contoh soal transformasi geometri berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Contoh Soal Transformasi Geometri Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa**

| No. | Indikator Pemahaman Konsep                                      | Contoh Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Menyatakan ulang suatu konsep                                   |  <p>Perhatikan gambar di atas!<br/>Titik B merupakan hasil pencerminan dari titik A. Mengapa? Berikan penjelasanmu!</p>                                                                                                                                                                                               |
| 2.  | Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika    | <p>Seekor harimau sedang berburu rusa di dalam hutan. Berdasarkan hasil pemantauan diketahui bahwa koordinat rusa berada di titik A dan koordinat harimau berada di titik B. Kemudian rusa bergerak ke titik C. Tentukan jenis transformasi yang dilakukan oleh rusa dan kemudian tentukan titik koordinatnya!</p>  |
| 3.  | Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika | <p>Diketahui segiempat TUVW berkoordinat <math>T(3,2)</math>, <math>U(1,-4)</math>, <math>V(-2,-3)</math> dan <math>W(-2,4)</math>. Tentukan koordinat hasil translasi segiempat TUVW tersebut jika ditranslasikan sejauh 2 satuan ke kiri dan 4 satuan ke kanan!</p>                                                                                                                                   |
| 4.  | Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau            | <p>Jika titik <math>Q(7,5)</math> dicerminkan terhadap garis <math>x = 3</math> maka berapa koordinat titik bayangannya?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|    |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | operasi tertentu                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 5. | Mengaplikasikan konsep atau alogaritma pemecahan masalah | Jika <i>mouse</i> pada komputer Dino digerakkan, maka kursor yang bersesuaian akan ditranslasi di layar komputer. Diasumsikan posisi kursor di layar dinyatakan dalam inci dengan titik asal berada di pojok kiri bawah. Diketahui posisi awal kursor berada di titik (2,3). Setelah digerakkan oleh translasi tertentu, kursor sekarang berada pada titik (7,1). Berapakah besar translasinya? |

#### F. Langkah-langkah Pembelajaran Materi Transformasi Geometri Dengan Model *Think Pair Share* Berbantuan *Geogebra*

Berikut langkah-langkah pembelajaran materi transformasi geometri yaitu refleksi dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra*:

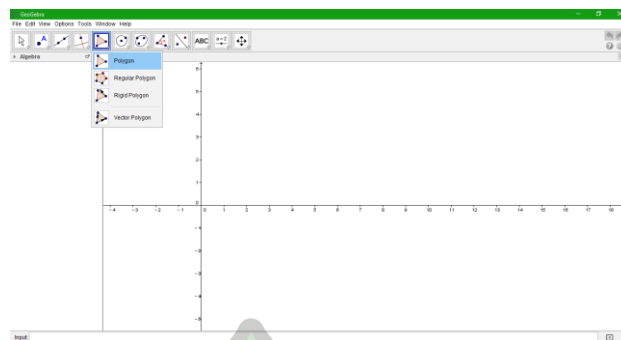
1. Membuka aplikasi *Geogebra*.



Sumber: Program *Geogebra* 5.0

**Gambar 2.3** Tampilan Utama Aplikasi *Geogebra*

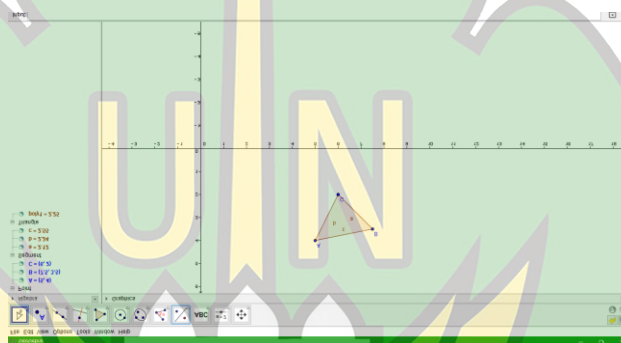
2. Menentukan bangun geometri yang akan digambar, dalam hal ini yaitu segitiga dengan mengklik ikon *polygon*.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.4** Ikon *Polygon* pada *Geogebra*

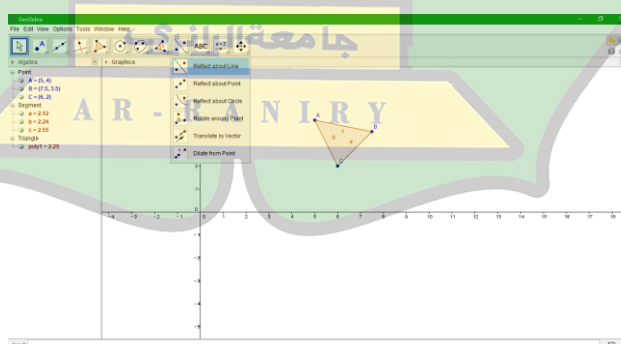
3. Menggambarkan segitiga pada bidang kartesius.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.5** Segitiga pada *Geogebra*

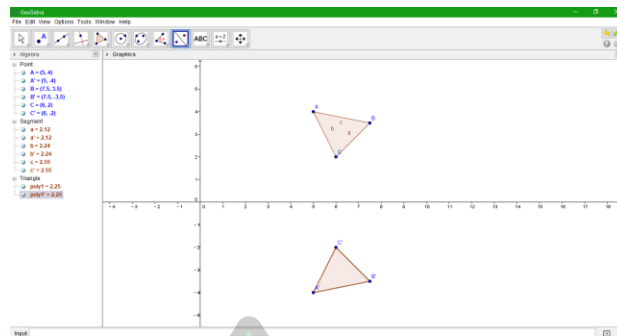
4. Kemudian memilih ikon *reflect about line* untuk merefleksikan segitiga tersebut.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.6** Ikon *Reflect about Line* pada *Geogebra*

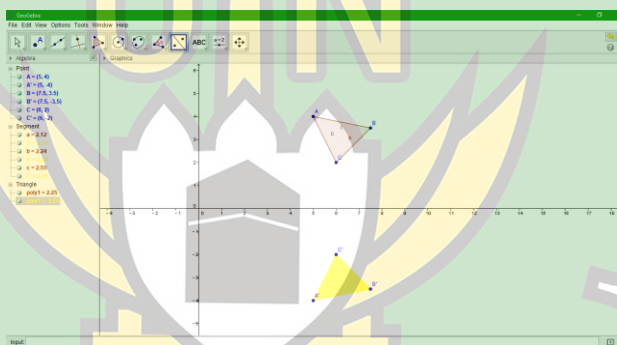
5. Klik sekali pada segitiga, lalu klik pada sumbu atau garis yang menjadi acuan refleksi sehingga akan muncul bayangan dari segitiga tersebut.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.7** Bayangan Segitiga Hasil Refleksi Terhadap Sumbu x pada Geogebra

6. Kemudian ubah warna bayangan segitiga tersebut sesuai keinginan supaya dapat membedakannya dengan klik kanan *mouse* dan pilih *object properties*, lalu ubah warna sesuai keinginan.

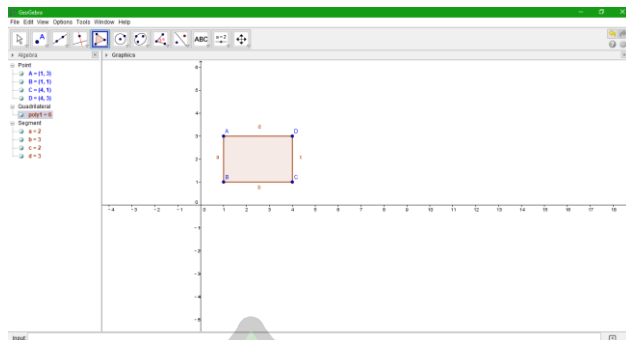


Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.8** Refleksi Segitiga Terhadap Sumbu x pada Geogebra

Berikut langkah-langkah pembelajaran materi transformasi geometri yaitu translasi dengan model *Think Pair Share* berbantuan Geogebra:

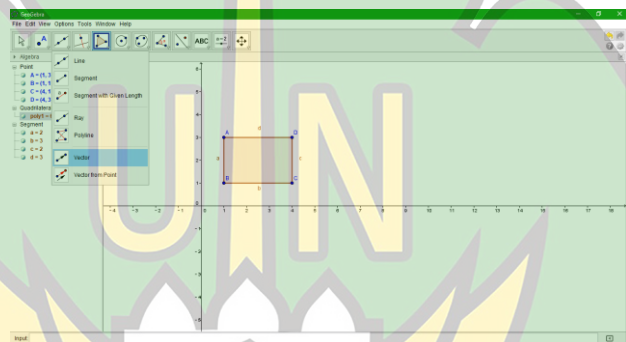
1. Menentukan bangun geometri yang akan digambar, dalam hal ini yaitu segiempat dengan mengklik ikon *polygon*. Lalu gambarkan segiempat pada bidang kartesius.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.9** Segiempat pada Geogebra

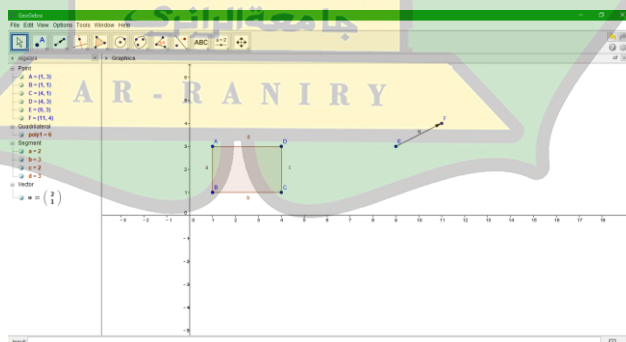
2. Menggambarakan *vector* dengan klik ikon *line* kemudian pilih *vector*.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.10** Ikon Vector pada Geogebra

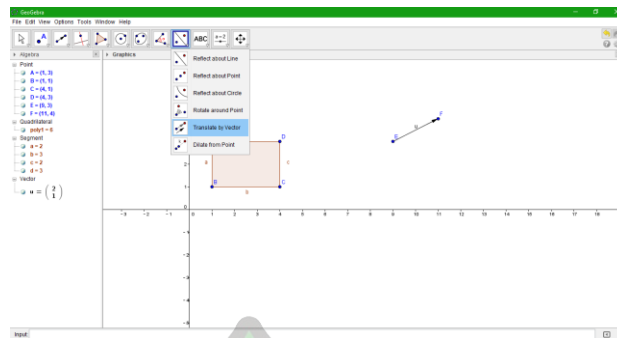
3. Kemudian buat *vector* sesuai nilai yang ditentukan, disini besar vektor yaitu  $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$ , lalu tempatkan sesuai keinginan.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.11** Vector pada Geogebra

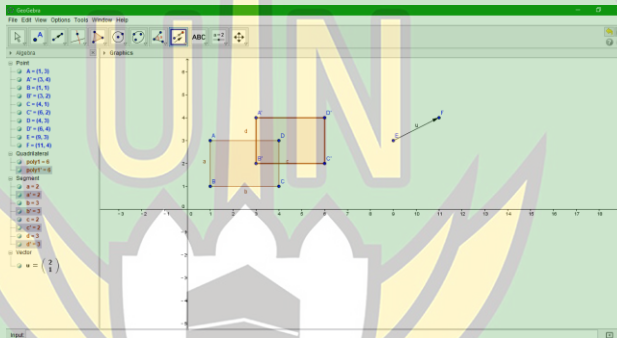
4. Kemudian pada ikon *reflect about line* pilih *translate by vector* untuk mentranslasikan segiempat tersebut.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.12** Ikon *Translate by Vector* pada Geogebra

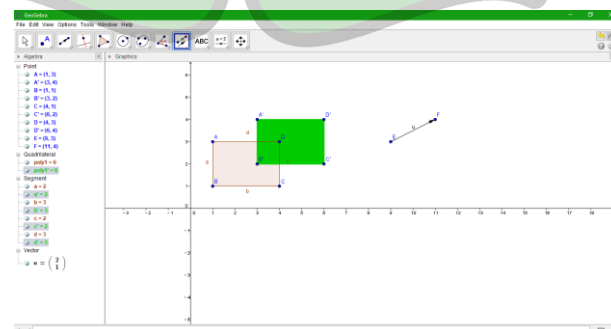
5. Klik sekali pada bangun segiempat, lalu klik pada *vector* sehingga akan muncul bayangan dari segiempat tersebut.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.13** Bayangan Segiempat Hasil Translasi pada Geogebra

6. Kemudian ubah warna bayangan segiempat tersebut sesuai keinginan supaya dapat membedakannya dengan klik kanan *mouse* dan pilih *object properties*, lalu ubah warna sesuai keinginan.



Sumber: Program Geogebra 5.0

**Gambar 2.14** Translasi Segiempat pada Geogebra

## G. Penelitian yang Relevan

Berikut beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini:

1. Penelitian oleh Ihsan dilakukan pada tahun 2019 yang berjudul “Penerapan Model Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Berbantuan Geogebra Pada Materi Himpunan di Kelas VII MTsN 7 Aceh Besar”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.<sup>26</sup>
2. Penelitian oleh Annissawati dkk dilakukan pada tahun 2014 yang berjudul “Pengaruh Model *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa dengan model pembelajaran *Think Pair Share* lebih tinggi dari pada pemahaman konsep matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model *Think Pair Share* berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis siswa.<sup>27</sup>
3. Penelitian oleh Wardika dilakukan pada tahun 2017 yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari

<sup>26</sup> M Rozulul Ihsan, dkk. “Penerapan Model Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Berbantuan Geogebra Pada Materi Himpunan di Kelas VII MTsN 7 Aceh Besar”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 2, Mei 2019. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2022 dari situs: <https://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/10231/7718>

<sup>27</sup> Annissawati, dkk, “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika: FKIP Unila*, Vol. 2, No. 1, 2014. Diakses pada tanggal 27 Oktober 2022 dari situs: <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/MTK/article/view/3508/2161>

Motivasi Belajar Siswa Kelas XII SMA N 1 Abiansemal”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa hasil belajar siswa yang dibelajarkan dengan model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari model konvensional.<sup>28</sup>

Dari ketiga hasil penelitian terdahulu yang sudah dirangkum di atas, dapat dilihat bahwa dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share*, pembelajaran matematika di sekolah mengalami peningkatan hasil pembelajaran. Penelitian yang akan dilakukan peneliti berkaitan erat dengan beberapa penelitian sebelumnya. Penelitian ini memilih konteks yang berbeda dengan penelitian di atas. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* dengan bantuan *Geogebra* dalam materi transformasi geometri untuk melihat pengaruhnya terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

#### H. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono, hipotesis adalah jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Hipotesis adalah jawaban atau dugaan sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya masih perlu diuji secara empiris. Sedangkan yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah “Terdapat pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.”

---

<sup>28</sup> I Wawan Gede Wardika, dkk. “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa Kelas XII SMA N 1 Abiansemal”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, Vol. 6, No. 2, 2017. DOI: <https://doi.org/10.23887/jppm.v6i2.2420>

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari pembelajaran geometri transformasi dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap pemahaman konsep siswa. Maka dari itu, penelitian ini termasuk penelitian eksperimen dengan pendekatan kuantitatif, karena data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data-data numerik yang diolah secara kuantitatif. Menurut Sugiyono penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.<sup>1</sup> Rancangan penelitian yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *true-experimental*. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.<sup>2</sup>

Adapun desain yang digunakan pada penelitian ini adalah *pre-test post-test control group design*. Dalam desain ini, penelitian menggunakan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen diberikan tes awal (*pretest*) untuk melihat kemampuan dasar siswa, setelah itu diberikan perlakuan sebagai eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* saat proses pembelajaran. Setelah proses pembelajaran selesai, siswa diberikan tes akhir (*posttest*) untuk melihat perubahan pemahaman konsep siswa setelah diterapkan model. Begitupun halnya pada kelas kontrol, sebelum materi diajarkan

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2013), h. 72.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 75.

peneliti juga akan memberikan tes awal kepada siswa. Setelah proses pembelajarannya berlangsung, siswa diberikan tes akhir untuk melihat perkembangan yang diperoleh. Setelah dilakukan *treatment* tersebut, peneliti melakukan observasi untuk melihat atau menentukan ada tidak perubahan yang terjadi pada kelompok yang diberikan *treatment* (kelompok eksperimen). Berdasarkan penjelasan tersebut, dengan penggunaan penelitian eksperimen diharapkan setelah membandingkan hasil rata-rata *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dapat dilihat pengaruh perlakuan terhadap pemahaman konsep siswa. Adapun rancangan desain penelitian sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian *Pre test Post test Control Group Design***

| Kelas            | <i>Pretest</i> | <i>Treatment</i> | <i>Posttest</i> |
|------------------|----------------|------------------|-----------------|
| Kelas Eksperimen | O <sub>1</sub> | X                | O <sub>2</sub>  |
| Kelas Kontrol    | O <sub>1</sub> | -                | O <sub>2</sub>  |

Sumber: Sugiyono

Keterangan:

- O<sub>1</sub> : Pemberian *pre test* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen sebelum *treatment*
- O<sub>2</sub> : Pemberian *post test* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen sebelum *treatment*
- X : *Treatment* pada kelas eksperimen dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra*.<sup>3</sup>

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.<sup>4</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 76.

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 80.

seluruh siswa di MTsN 5 Pidie Jaya pada semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023.

Sedangkan sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.<sup>5</sup> Adapun yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu dua kelas IX di MTsN 5 Pidie Jaya, yang satu merupakan kelas eksperimen sedangkan satunya lagi kelas kontrol, di mana siswanya mempelajari materi transformasi geometri dan kelasnya dapat menerapkan model *Think Pair Share* serta penggunaan aplikasi *Geogebra*. Kedua kelas diperoleh melalui *simple random sampling*, yaitu teknik penentuan sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu.<sup>6</sup>

### C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur variabel yang diamati.<sup>7</sup> Instrumen pada penelitian ini akan divalidasi terlebih dahulu oleh salah satu dosen Pendidikan Matematika sebagai validasi ahli yang memahami dengan baik tentang kemampuan pemahaman konsep matematis. Adapun yang menjadi instrumen dalam penelitian ini, yaitu:

#### 1. Instrumen Utama

Instrumen utama dalam penelitian ini yaitu lembar tes. Menurut Arikunto, tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang

---

<sup>5</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 81.

<sup>6</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 82.

<sup>7</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h. 102.

sudah ditentukan.<sup>8</sup> Dalam penelitian ini, tes dibuat untuk melihat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Tes terdiri dari soal *pretest* dan *posttest* serta dirancang sesuai dengan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

## 2. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung dalam penelitian ini yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang digunakan untuk membantu perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *Think Pair Share* dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Berdasarkan indikator yang digunakan untuk mengukur pemahaman konsep siswa, peneliti menggunakan penskoran awal yang dikemukakan oleh Kasum sebagai berikut:

**Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa**

| No. | Indikator pemahaman konsep yang diukur                                     | Keterangan                                                   | Skor |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------|
| 1.  | Menyatakan ulang sebuah konsep                                             | Jawaban kosong                                               | 0    |
|     |                                                                            | Tidak dapat menyatakan ulang konsep                          | 1    |
|     |                                                                            | Dapat menyatakan ulang konsep tetapi masih banyak kesalahan  | 2    |
|     |                                                                            | Dapat menyatakan ulang konsep tetapi belum tepat             | 3    |
|     |                                                                            | Dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat                   | 4    |
| 2.  | Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan | Jawaban kosong                                               | 0    |
|     |                                                                            | Tidak dapat mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya | 1    |

<sup>8</sup> Suharman. "Tes sebagai alat ukur prestasi akademik", *Jurnal Ilmiah Agama Islam*, Vol. 10, No. 1, Juni 2018, h. 94. Diakses pada tanggal 19 Agustus 2022 dari situs: <https://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/tadib/article/download/138/96/>

|    |                                                                       |                                                                                                     |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | konsepnya)                                                            | Dapat mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya tetapi masih banyak kesalahan                | 2 |
|    |                                                                       | Dapat mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya tetapi belum tepat                           | 3 |
|    |                                                                       | Dapat mengklasifikasikan objek sesuai dengan konsepnya dengan tepat                                 | 4 |
| 3, | Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika       | Jawaban kosong                                                                                      | 0 |
|    |                                                                       | Tidak dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                         | 1 |
|    |                                                                       | Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi masih banyak kesalahan | 2 |
|    |                                                                       | Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika tetapi belum tepat            | 3 |
|    |                                                                       | Dapat menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan tepat                  | 4 |
| 4. | Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu | Jawaban kosong                                                                                      | 0 |
|    |                                                                       | Tidak dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi                            | 1 |
|    |                                                                       | Dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tetapi masih banyak kesalahan    | 2 |
|    |                                                                       | Dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tetapi belum tepat               | 3 |
|    |                                                                       | Dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi dengan tepat                     | 4 |
| 5. | Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah               | Jawaban kosong                                                                                      | 0 |
|    |                                                                       | Tidak dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                                 | 1 |
|    |                                                                       | Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah tetapi masih banyak kesalahan         | 2 |

|  |  |                                                                                  |   |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------|---|
|  |  | Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah tetapi belum tepat | 3 |
|  |  | Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah dengan tepat       | 4 |

Sumber: Modifikasi dari Kasum<sup>9</sup>

#### D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam penelitian. Maka untuk mendapatkan data-data yang diperlukan dalam penelitian, peneliti menggunakan tes tertulis berupa tes jenis uraian sesuai indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa. Tes dilaksanakan dengan *pretest* dan *posttest* yang digunakan untuk melihat pemahaman konsep siswa dalam memecahkan masalah transformasi geometri sebelum maupun sesudah dibelajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* pada kelas eksperimen dan juga untuk melihat kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dalam memecahkan masalah transformasi geometri sebelum maupun sesudah dibelajarkan dengan model pembelajaran saintifik pada kelas kontrol. Dengan kualifikasi soal yang sama untuk *pretest* dan *posttest* di mana jumlah soal yang akan diberikan nantinya berdasarkan kisi-kisi soal yang disusun.

<sup>9</sup> Refina Oktavianda, dkk, "Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa melalui Model Learning Cycle 7E pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas XI IPS SMA N 1 Sungai Pua Tahun Pelajaran 2018/2019", *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, Vol. 2, No. 1, Maret 2019, h. 73-74.

### E. Teknik Analisis Data

Setelah data diperoleh kemudian dilakukan pengolahan data. Dalam tahap ini data yang diolah adalah data hasil *pretest* dan hasil *posttest* yang didapat dari dua kelas dengan menggunakan uji hipotesis (uji-t). Syarat yang harus dipenuhi dalam melakukan uji-t, yaitu data harus berskala interval. Karena data yang dikumpulkan berupa data berskala ordinal, maka data tersebut harus dikonversikan ke dalam skala interval. Metode yang digunakan untuk mengubah data tersebut adalah *Method of Successive Interval* (MSI).

Langkah mengkonversikan data skor tes menggunakan MSI dengan perhitungan secara manual sebagai berikut:

- 1) Menghitung frekuensi
- 2) Menghitung proporsi
- 3) Menghitung proporsi kumulatif
- 4) Menghitung nilai z
- 5) Menghitung nilai densitas fungsi z
- 6) Menghitung *scale value* (SV)
- 7) Menghitung penskalaan.

Sebelum melakukan uji-t, perlu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Adapun prosedur uji normalitas dan uji homogenitas sebagai berikut.

## 1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah uji normalitas sebagai berikut:

- a. Membuat daftar distribusi frekuensi.
- b. Menghitung nilai rata-rata skor *pretest* dan *posttest* masing-masing kelompok.
- c. Menghitung varians dan simpangan baku.
- d. Kemudian untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan rumus chi-kuadrat sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$\chi^2$  : Distribusi chi-kuadrat

$O_i$  : Frekuensi pengamatan

$E_i$  : Frekuensi yang diharapkan

$k$  : Banyaknya data.<sup>10</sup>

- e. Selanjutnya membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan  $(dk) = (k - 1)$ .

Adapun kriteria pengujian normalitas adalah “jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$

maka tolak  $H_0$ . Dalam hal lainnya,  $H_0$  diterima”.<sup>11</sup>

Hipotesis uji normalitas yaitu:

$H_0$  : Data berdistribusi normal

<sup>10</sup> Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2016 ), h. 273.

<sup>11</sup> *Ibid.*

$H_1$  : Data tidak berdistribusi normal

## 2. Uji Homogenitas Varians

Untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak maka dilakukan uji homogenitas. Dalam penelitian ini digunakan rumus sebagai berikut:

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

$S_1^2$  : Varian terbesar

$S_2^2$  : Varians terkecil.<sup>12</sup>

Dengan kriteria pengujian adalah : terima  $H_0$  jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , untuk taraf nyata  $\alpha$ , dimana  $F_{\beta(m,n)}$  didapat dari daftar distribusi F dengan peluang  $\beta$ , dk pembilang = n dan dk penyebut = n. Dalam hal lainnya  $H_0$  ditolak.<sup>13</sup>

Hipotesis uji homogenitas yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1$  : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

## 3. Uji Hipotesis

Setelah data berdistribusi normal dan homogen, maka selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t dengan rumusan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) sebagai berikut:

<sup>12</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h. 249.

<sup>13</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h. 249-250.

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* tidak lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan pembelajaran saintifik pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

Adapun rumus statistika untuk uji-t adalah:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$n_1$  : Jumlah siswa pada kelas eksperimen

$n_2$  : Jumlah siswa pada kelas kontrol

$\bar{x}_1$  : Nilai rata-rata kelompok eksperimen

$\bar{x}_2$  : Nilai rata-rata kelompok kontrol

$s$  : Varians (simpangan baku) gabungan

$s_1^2$  : Varians dari kelas eksperimen

$s_2^2$  : Varians dari kelas kontrol.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h. 239.

Kriteria pengujiannya adalah terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ,  
dimana  $t_{1-\alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan  
peluang  $(1 - \alpha)$ . Untuk nilai t lainnya  $H_0$  ditolak.<sup>15</sup>



---

<sup>15</sup> Sudjana, *Metode Statistika...*, h. 239-240.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di MTsN 5 Pidie Jaya yang beralamat di Jln. Banda Aceh Medan KM 155, Kec. Tringgadeng, Kab. Pidie Jaya. Peneliti melakukan proses perizinan dengan guru bidang studi matematika tentang siswa sebelum melaksanakan proses pengumpulan data. Kemudian peneliti mengkonsultasikan kepada pembimbing dan mempersiapkan instrumen pengumpulan data yang terdiri dari soal tes, RPP, dan LKPD yang kemudian divalidasi oleh dosen matematika. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya yang terdiri dari 3 kelas. Sedangkan yang menjadi sampelnya adalah kelas IX-C sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 22 orang dan kelas IX-B sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 20 orang.

Proses penelitian ini meliputi pemberian *pretest* untuk melihat kemampuan pemahaman konsep matematis awal siswa. Kemudian dilanjutkan dengan peneliti melaksanakan pembelajaran sebanyak tiga kali pertemuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada kelas eksperimen yang pembelajarannya menggunakan model kooperatif tipe *Think Pair Share* dan kelas kontrol yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *problem solving*. Dan yang terakhir pemberian *posttest* untuk melihat pemahaman konsep matematis akhir siswa.

Adapun jadwal pengumpulan data yang peneliti lakukan di sekolah dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Penelitian**

| No. | Tanggal          | Kegiatan    | Waktu     | Kelas      |
|-----|------------------|-------------|-----------|------------|
| 1   | 15 Februari 2023 | Pretest     | 40 menit  | Eksperimen |
| 2   | 15 Februari 2023 | Pretest     | 40 menit  | Kontrol    |
| 3   | 17 Februari 2023 | Pertemuan 1 | 120 menit | Eksperimen |
| 4   | 17 Februari 2023 | Pertemuan 1 | 80 menit  | Kontrol    |
| 5   | 19 Februari 2023 | Pertemuan 2 | 80 menit  | Eksperimen |
| 6   | 20 Februari 2023 | Pertemuan 2 | 120 menit | Kontrol    |
| 7   | 21 Februari 2023 | Pertemuan 3 | 120 menit | Eksperimen |
| 8   | 21 Februari 2023 | Pertemuan 3 | 80 menit  | Kontrol    |
| 9   | 22 Februari 2023 | Posttest    | 40 menit  | Eksperimen |
| 10  | 22 Februari 2023 | Posttest    | 40 menit  | Kontrol    |

Sumber: Jadwal Penelitian di MTsN 5 Pidie Jaya

## B. Deskripsi Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi transformasi geometri. Adapun data yang diolah pada penelitian ini adalah data *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

*Pretest* dan *posttest* dilakukan melalui tes tertulis berupa uraian. *Pretest* dilaksanakan sebelum diberi perlakuan dan *posttest* dilaksanakan sesudah diberi perlakuan. Data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diperoleh berupa data berskala ordinal. Sebelum dilakukan uji-t, data ordinal perlu dikonversikan ke data interval. Dalam penelitian ini menggunakan *Method of Successive Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengkonversikan data ordinal menjadi data interval, yaitu prosedur perhitungan manual dan prosedur *excel*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan prosedur manual.

### 1. Deskripsi Data *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Data yang diolah adalah data skor *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut langkah-langkah perubahan data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dari data ordinal ke data interval.

#### a. Deskripsi Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Berikut data ordinal dari *pretest* kelas eksperimen kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

**Tabel 4.2 Hasil Penskoran *Pretest* Kelas Eksperimen (Data Ordinal)**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |   |   |   |   | Skor Pretest |
|-----|------------|------------|---|---|---|---|--------------|
|     |            | 1          | 2 | 3 | 4 |   |              |
| 1   | AM         | 2          | 1 | 1 | 0 | 0 | 4            |
| 2   | AAM        | 2          | 0 | 3 | 2 | 1 | 8            |
| 3   | FT         | 3          | 2 | 3 | 1 | 2 | 11           |
| 4   | IF         | 2          | 1 | 3 | 2 | 1 | 9            |
| 5   | MF         | 3          | 1 | 2 | 2 | 1 | 9            |
| 6   | MS         | 2          | 1 | 2 | 2 | 0 | 7            |
| 7   | MD         | 1          | 1 | 2 | 1 | 1 | 6            |
| 8   | MFL        | 3          | 1 | 2 | 2 | 1 | 9            |
| 9   | MHL        | 1          | 0 | 2 | 1 | 0 | 4            |
| 10  | MQL        | 4          | 2 | 3 | 2 | 1 | 12           |
| 11  | MDL        | 3          | 1 | 3 | 2 | 2 | 11           |
| 12  | NS         | 2          | 1 | 3 | 2 | 0 | 8            |
| 13  | PN         | 1          | 0 | 1 | 1 | 0 | 3            |
| 14  | RM         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0 | 6            |
| 15  | RAF        | 2          | 1 | 2 | 1 | 1 | 7            |
| 16  | SB         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0 | 6            |
| 17  | SQ         | 2          | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| 18  | TMR        | 3          | 2 | 1 | 2 | 1 | 9            |
| 19  | WM         | 1          | 2 | 2 | 1 | 1 | 7            |
| 20  | ZJ         | 2          | 0 | 2 | 2 | 2 | 8            |
| 21  | NH         | 1          | 1 | 2 | 1 | 0 | 5            |
| 22  | NM         | 3          | 2 | 2 | 2 | 1 | 10           |

Sumber: Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

## 1) Menghitung Frekuensi

Hasil penskoran *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen sebagai berikut:

**Tabel 4.3 Hasil Penskoran *Pretest* Kelas Eksperimen**

| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |    |    |    |   | Jumlah |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|----|----|---|--------|
|                                                                                       | 0              | 1  | 2  | 3  | 4 |        |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0              | 5  | 10 | 6  | 1 | 22     |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 4              | 13 | 5  | 0  | 0 | 22     |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                       | 0              | 4  | 12 | 6  | 0 | 22     |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu                 | 1              | 10 | 11 | 0  | 0 | 22     |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                               | 8              | 11 | 3  | 0  | 0 | 22     |
| <b>Frekuensi</b>                                                                      | 13             | 43 | 41 | 12 | 1 | 110    |

Sumber: Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan tabel 4.4, dapat dilihat bahwa frekuensi yang mendapatkan skala ordinal 0 s/d 4 dengan jumlah skor jawaban 100 sebagai berikut:

**Tabel 4.4 Nilai Frekuensi *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

| Skala Ordinal | Frekuensi |
|---------------|-----------|
| 0             | 13        |
| 1             | 43        |
| 2             | 41        |
| 3             | 12        |
| 4             | 1         |
| <b>Jumlah</b> | 110       |

Sumber: Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Berdasarkan tabel 4.5 menyatakan bahwa skala ordinal 0 mempunyai frekuensi sebanyak 13, skala ordinal 1 mempunyai frekuensi sebanyak 43,

skala ordinal 2 mempunyai frekuensi sebanyak 41, skala ordinal 3 mempunyai frekuensi sebanyak 12, dan skala ordinal 4 mempunyai frekuensi sebanyak 1.

## 2) Menghitung Proporsi (P)

Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal. Berikut proporsi skala ordinal:

**Tabel 4.5 Nilai Proporsi *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

| Skala Ordinal | Frekuensi | Proporsi                       |
|---------------|-----------|--------------------------------|
| 0             | 13        | $P_1 = \frac{13}{110} = 0,118$ |
| 1             | 43        | $P_2 = \frac{43}{110} = 0,391$ |
| 2             | 41        | $P_3 = \frac{41}{110} = 0,373$ |
| 3             | 12        | $P_4 = \frac{12}{110} = 0,109$ |
| 4             | 1         | $P_5 = \frac{1}{110} = 0,009$  |

Sumber: Hasil Perhitungan Proporsi

## 3) Menghitung Proporsi Kumulatif (PK)

Proporsi kumulatif dihitung dengan menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap nilai.

$$PK_1 = 0,118$$

$$PK_2 = 0,118 + 0,391 = 0,509$$

$$PK_2 = 0,118 + 0,391 + 0,373 = 0,882$$

$$PK_2 = 0,118 + 0,391 + 0,373 + 0,109 = 0,991$$

$$PK_2 = 0,118 + 0,391 + 0,373 + 0,109 + 0,009 = 1$$

#### 4) Menghitung Nilai Z

Nilai z diperoleh dari tabel distribusi normal baku (*critical value of z*). dengan asumsi bahwa proporsi kumulatif berdistribusi normal baku.  $PK_1 = 0,118$ , sehingga nilai P yang akan dihitung adalah  $0,5 - 0,118 = 0,382$ . Karena nilai  $PK_1 = 0,118$  kurang dari 0,5, maka luas Z diletakkan di sebelah kiri. Selanjutnya lihat nilai 0,382 pada tabel distribusi Z, ternyata nilai 0,382 berada diantara  $Z_{1,18} = 0,3810$  dan  $Z_{1,19} = 0,3830$ . Oleh karena itu, nilai Z untuk daerah dengan proporsi 0,382 dapat ditentukan dengan interpolasi sebagai berikut:

(1) Jumlahkan kedua luas yang mendekati luas 0,382;

$$x = 0,3810 + 0,3830$$

$$x = 0,7640$$

(2) Hitung nilai pembagi

$$\text{Pembagi} = \frac{x}{\text{nilai Z yang diinginkan}} = \frac{0,7640}{0,3820} = 2$$

Sehingga nilai Z dari hasil interpolasi sebagai berikut:

$$Z = \frac{1,18 + 1,19}{2} = \frac{2,37}{2} = 1,185$$

Karena Z berada di sebelah kiri, maka Z bernilai negatif. Sehingga nilai Z untuk  $PK_1 = 0,118$  adalah  $Z_1 = -1,185$ . Dengan menggunakan perhitungan yang sama untuk memperoleh nilai Z pada  $PK_2, PK_3, PK_4$ , dan  $PK_5$ , diperoleh nilai  $Z_2 = 0,022$ ,  $Z_3 = 1,184$ ,  $Z_4 = 2,355$ , dan  $Z_5$  tidak terdefinisi.

### 5) Menghitung Nilai Densitas Fungsi Z

Nilai densitas  $F(Z)$  dihitung dengan menggunakan sumus sebagai berikut:

$$F(Z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}Z^2\right) \text{ dengan } \pi = \frac{22}{7} = 3,14 \text{ dan untuk } Z_1 = -1,185$$

$$F(Z_1) = \frac{1}{\sqrt{2\left(\frac{22}{7}\right)}} \exp\left(-\frac{1}{2}(-1,185)^2\right)$$

$$F(Z_1) = \frac{1}{\sqrt{\frac{44}{7}}} \exp\left(-\frac{1}{2}(1,404)\right)$$

$$F(Z_1) = \frac{1}{2,5071} \exp(-0,7021)$$

$$F(Z_1) = \frac{1}{2,5071} \times (0,4955)$$

$$F(Z_1) = \frac{0,4955}{2,5071}$$

$$F(Z_1) = 0,198$$

Dengan cara yang sama dilakukan perhitungan untuk nilai  $F(Z_2)$ ,  $F(Z_3)$ ,  $F(Z_4)$ , dan  $F(Z_5)$ . Sehingga diperoleh nilai untuk  $F(Z_2) = 0,399$ ,  $F(Z_3) = 0,198$ ,  $F(Z_4) = 0,025$  dan  $F(Z_5) = 0$ .

### 6) Menghitung Scale Value

Menghitung *scale value* digunakan rumus sebagai berikut:

$$SV = \frac{\text{density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under upper limit} - \text{area under lower limit}}$$

Keterangan:

*Density at lower limit* = Nilai densitas batas bawah

*Density at upper limit* = Nilai densitas batas atas

*Area under upper limit* = Area batas atas  
*Area under lower limit* = Area batas bawah

Berdasarkan rumus di atas, untuk  $SV_1$  nilai batas bawah untuk densitas pertama adalah 0 (lebih kecil dari 0,198) dan proporsi kumulatifnya juga 0 (di bawah 0,118).

**Tabel 4.6 Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))**

| Proporsi Kumulatif | Densitas (F(z)) |
|--------------------|-----------------|
| 0,118              | 0,198           |
| 0,509              | 0,399           |
| 0,882              | 0,198           |
| 0,991              | 0,025           |
| 1                  | 0               |

Sumber: Nilai Proporsi Kumulatif dan Densitas (F(z))

Berdasarkan tabel 4.7, diperoleh *scale value* sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 SV_1 &= \frac{0 - 0,198}{0,118 - 0} = \frac{-0,198}{0,118} = -1,675 \\
 SV_2 &= \frac{0,198 - 0,399}{0,509 - 0,118} = \frac{-0,201}{0,391} = -0,514 \\
 SV_3 &= \frac{0,399 - 0,198}{0,882 - 0,509} = \frac{0,201}{0,373} = 0,539 \\
 SV_4 &= \frac{0,198 - 0,025}{0,991 - 0,882} = \frac{0,173}{0,109} = 1,586 \\
 SV_5 &= \frac{0,025 - 0}{1 - 0,991} = \frac{0,025}{0,009} = 2,741
 \end{aligned}$$

#### 7) Menghitung Penskalaan

Nilai hasil penskalaan dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

##### (a) SV terkecil

Ubah nilai SV terkecil (nilai negatif terbesar) menjadi sama dengan

1.

Dengan  $SV_1 = -1,675$

Nilai 1 diperoleh dari

$$-1,675 + x = 1$$

$$x = 1 + 1,675$$

$$x = 2,675$$

Jadi, nilai  $SV_{min} = 2,675$

(b) Transformasi nilai skala

Transformasi nilai skala dengan rumus sebagai berikut:

$$y = SV + |SV_{min}|$$

Sehingga diperoleh:

$$y_1 = -1,675 + 2,675 = 1$$

$$y_2 = -0,514 + 2,675 = 2,161$$

$$y_3 = 0,539 + 2,675 = 3,214$$

$$y_4 = 1,586 + 2,675 = 4,261$$

$$y_5 = 2,741 + 2,675 = 5,416$$

Berdasarkan hasil dari pengolahan data *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.7 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data *Pretest* Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual**

| Skala Ordinal | Frek | Prop  | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas (F(z)) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|------|-------|--------------------|---------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0             | 13   | 0,118 | 0,118              | -1,185  | 0,198           | -1,675      | 1                      |
| 1             | 43   | 0,391 | 0,509              | 0,022   | 0,399           | -0,514      | 2,161                  |
| 2             | 41   | 0,373 | 0,882              | 1,184   | 0,198           | 0,539       | 3,214                  |

|   |    |       |       |       |       |       |       |
|---|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 3 | 12 | 0,109 | 0,991 | 2,355 | 0,025 | 1,586 | 4,261 |
| 4 | 1  | 0,009 | 1     | Td    | 0     | 2,741 | 5,416 |

Sumber: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Pretest Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual

Berdasarkan tabel 4.7, selanjutnya mengganti angka skor jawaban *pretest* kelas kontrol dengan skor yang ada ada kolom hasil penskalaan. Ini menunjukkan bahwa skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor 1 menjadi 2,161, skor 2 menjadi 3,214, skor 3 menjadi 4,261, dan skor 4 menjadi 5,416. Sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Berikut hasil pengubahannya:

**Tabel 4.8 Skor Interval Nilai Pretest Kelas Eksperimen**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |       |       |       |       | Jumlah Skor |
|-----|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|     |            | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |             |
| 1   | AM         | 3,214      | 2,161 | 2,161 | 1,000 | 1,000 | 9,535       |
| 2   | AAM        | 3,214      | 1,000 | 4,261 | 3,214 | 2,161 | 13,850      |
| 3   | FT         | 4,261      | 3,214 | 4,261 | 2,161 | 3,214 | 17,111      |
| 4   | IF         | 3,214      | 2,161 | 4,261 | 3,214 | 2,161 | 15,010      |
| 5   | MF         | 4,261      | 2,161 | 3,214 | 3,214 | 2,161 | 15,010      |
| 6   | MS         | 3,214      | 2,161 | 3,214 | 3,214 | 1,000 | 12,803      |
| 7   | MD         | 2,161      | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 2,161 | 11,856      |
| 8   | MFL        | 4,261      | 2,161 | 3,214 | 3,214 | 2,161 | 15,010      |
| 9   | MHL        | 2,161      | 1,000 | 3,214 | 2,161 | 1,000 | 9,535       |
| 10  | MQL        | 5,416      | 3,214 | 4,261 | 3,214 | 2,161 | 18,266      |
| 11  | MDL        | 4,261      | 2,161 | 4,261 | 3,214 | 3,214 | 17,111      |
| 12  | NS         | 3,214      | 2,161 | 4,261 | 3,214 | 1,000 | 13,850      |
| 13  | PN         | 2,161      | 1,000 | 2,161 | 2,161 | 1,000 | 8,482       |
| 14  | RM         | 3,214      | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 1,000 | 11,749      |
| 15  | RAF        | 3,214      | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 2,161 | 12,910      |
| 16  | SB         | 3,214      | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 1,000 | 11,749      |
| 17  | SQ         | 3,214      | 2,161 | 2,161 | 2,161 | 2,161 | 11,856      |
| 18  | TMR        | 4,261      | 3,214 | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 15,010      |
| 19  | WM         | 2,161      | 3,214 | 3,214 | 2,161 | 2,161 | 12,910      |
| 20  | ZJ         | 3,214      | 1,000 | 3,214 | 3,214 | 3,214 | 13,856      |
| 21  | NH         | 2,161      | 2,161 | 3,214 | 2,161 | 1,000 | 10,696      |
| 22  | NM         | 4,261      | 3,214 | 3,214 | 3,214 | 2,161 | 16,064      |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

### b. Deskripsi Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut data ordinal dari *pretest* kelas kontrol kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

**Tabel 4.9 Hasil Penskoran *Pretest* Kelas Kontrol (Data Ordinal)**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |   |   |   | Skor Pretest |    |
|-----|------------|------------|---|---|---|--------------|----|
|     |            | 1          | 2 | 3 | 4 |              |    |
| 1   | AH         | 2          | 1 | 1 | 0 | 0            | 4  |
| 2   | MS         | 2          | 0 | 3 | 2 | 1            | 8  |
| 3   | RAZ        | 3          | 2 | 3 | 1 | 2            | 11 |
| 4   | MB         | 2          | 1 | 3 | 2 | 1            | 9  |
| 5   | RA         | 2          | 1 | 2 | 2 | 1            | 8  |
| 6   | ZA         | 4          | 1 | 2 | 1 | 1            | 9  |
| 7   | SB         | 1          | 1 | 2 | 1 | 2            | 7  |
| 8   | ZAR        | 3          | 1 | 2 | 2 | 1            | 9  |
| 9   | ML         | 1          | 0 | 2 | 1 | 0            | 4  |
| 10  | NZ         | 4          | 2 | 3 | 2 | 1            | 12 |
| 11  | FZ         | 3          | 1 | 3 | 2 | 1            | 10 |
| 12  | MAH        | 2          | 1 | 3 | 2 | 0            | 8  |
| 13  | SA         | 1          | 0 | 1 | 1 | 0            | 3  |
| 14  | FA         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0            | 6  |
| 15  | RDA        | 2          | 1 | 2 | 1 | 1            | 7  |
| 16  | NW         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0            | 6  |
| 17  | CB         | 2          | 1 | 1 | 1 | 1            | 6  |
| 18  | MN         | 3          | 2 | 1 | 2 | 1            | 9  |
| 19  | MT         | 1          | 2 | 2 | 1 | 1            | 7  |
| 20  | NN         | 2          | 1 | 2 | 2 | 2            | 8  |

Sumber: Hasil Penskoran *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

Hasil penskoran *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas kontrol sebagai berikut:

**Tabel 4.10 Hasil Penskoran Pretest Kelas Kontrol**

| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |           |           |           |          | Jumlah     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|----------|------------|
|                                                                                       | 0              | 1         | 2         | 3         | 4        |            |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0              | 4         | 10        | 4         | 2        | 20         |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 4              | 12        | 4         | 0         | 0        | 20         |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                       | 0              | 4         | 10        | 6         | 0        | 20         |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu                 | 1              | 10        | 9         | 0         | 0        | 20         |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                               | 6              | 11        | 3         | 0         | 0        | 20         |
| <b>Frekuensi</b>                                                                      | <b>11</b>      | <b>41</b> | <b>36</b> | <b>10</b> | <b>2</b> | <b>100</b> |

Sumber: Hasil Penskoran Pretest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

Hasil dari pengolahan data *pretest* kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol dengan menggunakan MSI dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4.11 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Pretest Kelas Kontrol dengan MSI Prosedur Manual**

| Skala Ordinal | Fre k | Prop  | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas (F(z)) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-------|-------|--------------------|---------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0             | 11    | 0.110 | 0.110              | 1.242   | 0.184           | -1.677      | 1                      |
| 1             | 41    | 0.410 | 0.520              | -0.050  | 0.398           | -0.522      | 2.155                  |
| 2             | 36    | 0.360 | 0.880              | -1.175  | 0.200           | 0.551       | 3.228                  |
| 3             | 10    | 0.100 | 0.980              | -2.063  | 0.047           | 1.525       | 4.202                  |
| 4             | 2     | 0.020 | 1                  | Td      | 0               | 2.375       | 5.052                  |

Sumber: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Pretest Kelas Kontrol dengan MSI Prosedur Manual

Berdasarkan tabel 4.11, selanjutnya mengganti angka skor jawaban *pretest* kelas kontrol dengan skor yang ada ada kolom hasil penskalaan. Ini menunjukkan bahwa skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor 1 menjadi 2,155, skor 2 menjadi

3.228, skor 3 menjadi 4.202, dan skor 4 menjadi 5.052. Sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Berikut hasil pengubahannya:

**Tabel 4.12 Skor Interval Nilai *Pretest* Kelas Kontrol**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |       |       |       |       | Jumlah Skor |
|-----|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|     |            | 1          | 3     | 4     | 5     |       |             |
| 1   | AH         | 3,228      | 2,155 | 2,155 | 1,000 | 1,000 | 9,538       |
| 2   | MS         | 3,228      | 1,000 | 4,202 | 3,228 | 2,155 | 13,812      |
| 3   | RAZ        | 4,202      | 3,228 | 4,202 | 2,155 | 3,228 | 17,014      |
| 4   | MB         | 3,228      | 2,155 | 4,202 | 3,228 | 2,155 | 14,967      |
| 5   | RA         | 3,228      | 2,155 | 3,228 | 3,228 | 2,155 | 13,993      |
| 6   | ZA         | 2,375      | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 2,155 | 12,068      |
| 7   | SB         | 2,155      | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 3,228 | 12,921      |
| 8   | ZAR        | 4,202      | 2,155 | 3,228 | 3,228 | 2,155 | 14,967      |
| 9   | ML         | 2,155      | 1,000 | 3,228 | 2,155 | 1,000 | 9,538       |
| 10  | NZ         | 2,375      | 3,228 | 4,202 | 3,228 | 2,155 | 15,187      |
| 11  | FZ         | 4,202      | 2,155 | 4,202 | 3,228 | 2,155 | 15,941      |
| 12  | MAH        | 3,228      | 2,155 | 4,202 | 3,228 | 1,000 | 13,812      |
| 13  | SA         | 2,155      | 1,000 | 2,155 | 2,155 | 1,000 | 8,465       |
| 14  | FA         | 3,228      | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 1,000 | 11,766      |
| 15  | RDA        | 3,228      | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 2,155 | 12,921      |
| 16  | NW         | 3,228      | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 1,000 | 11,766      |
| 17  | CB         | 3,228      | 2,155 | 2,155 | 2,155 | 2,155 | 11,848      |
| 18  | MN         | 4,202      | 3,228 | 2,155 | 3,228 | 2,155 | 14,967      |
| 19  | MT         | 2,155      | 3,228 | 3,228 | 2,155 | 2,155 | 12,921      |
| 20  | NN         | 3,228      | 1,000 | 3,228 | 3,228 | 3,228 | 13,911      |

Sumber: Hasil Pengolahan Data *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

**c. Pengolahan Hasil *Pretest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

**1) Pengolahan Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen**

a) Rentang (R) = Skor Terbesar – Skor Terkecil

$$= 18,266 - 8,482$$

$$= 9,784$$

b) Banyak kelas (BK) =  $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 22$$

$$= 1 + 4,430$$

$$= 5,430 \text{ (diambil BK = 6)}$$

$$\text{c) Panjang Kelas (i)} = \frac{R}{BK} = \frac{9,784}{6} = 1,631$$

**Tabel 4.13 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen**

| Nilai           | Frekuensi<br>( $f_i$ ) | Nilai<br>Tengah<br>( $x_i$ ) | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------------|------------------------|------------------------------|---------|-----------|-------------|
| 8,482 – 10,113  | 3                      | 9,297                        | 86,437  | 27,891    | 259,310     |
| 10,114 – 11,745 | 1                      | 10,929                       | 119,446 | 10,929    | 119,446     |
| 11,746 – 13,377 | 7                      | 12,561                       | 157,782 | 87,928    | 1104,475    |
| 13,378 – 15,009 | 3                      | 14,193                       | 201,445 | 42,579    | 604,335     |
| 15,010 – 16,641 | 5                      | 15,825                       | 250,435 | 79,126    | 1252,175    |
| 16,642 – 18,273 | 3                      | 17,457                       | 304,752 | 52,371    | 914,255     |
| <b>Jumlah</b>   | 22                     | -                            | -       | 300,825   | 4253,995    |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{300,825}{22}$$

$$\bar{x} = 13,674$$

Selanjutnya mencari nilai varians dan simpangan bakunya, yaitu:

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{22(4253,995) - (300,825)^2}{22(22-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(93587,90) - (90495,66)}{22(21)}$$

$$S_1^2 = \frac{3092,235}{462}$$

$$S_1^2 = 6,693$$

$$S_1 = \sqrt{6,693}$$

$$S_1 = 2,587$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $\bar{x} = 13,674$ , variansnya  $S_1^2 = 6,693$ , dan simpangan bakunya adalah  $S_1 = 2,587$ .

## 2) Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

**Tabel 4.14 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes       | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ ) | Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ ) |
|-----------------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                 | 8,432       | -2,03   | 0,4788            |             |                                |                                |
| 8,482 – 10,113  |             |         |                   | 0,060       | 1,311                          | 3                              |
|                 | 10,064      | -1,40   | 0,4192            |             |                                |                                |
| 10,114 – 11,745 |             |         |                   | 0,143       | 3,142                          | 1                              |
|                 | 11,696      | -0,76   | 0,2764            |             |                                |                                |
| 11,746 – 13,377 |             |         |                   | 0,225       | 4,943                          | 7                              |
|                 | 13,328      | -0,13   | 0,0517            |             |                                |                                |
| 13,378 – 15,009 |             |         |                   | 0,243       | 5,350                          | 3                              |
|                 | 14,960      | 0,50    | 0,1915            |             |                                |                                |
| 15,010 – 16,641 |             |         |                   | 0,179       | 3,945                          | 5                              |
|                 | 16,592      | 1,13    | 0,3708            |             |                                |                                |
| 16,642 – 18,273 |             |         |                   | 0,093       | 2,053                          | 3                              |
|                 | 18,323      | 1,80    | 0,4641            |             |                                |                                |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 8,482 – 0,05 = 8,432

$$Z \text{ score} = \frac{x_i - \bar{x}}{S_1}$$

$$= \frac{8,432 - 13,674}{2,587}$$

$$= -2,03$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel  $Z_{score}$  dalam lampiran.

$$\text{Luas daerah} = 0,4788 - 0,4192 = 0,060$$

$E_i$  = Luas daerah tiap kelas interval  $\times$  Banyak Data

$$E_i = 0,060 \times 22$$

$$E_i = 1,311$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(3 - 1,311)^2}{1,311} + \frac{(1 - 3,142)^2}{3,142} + \frac{(7 - 4,943)^2}{4,943} + \frac{(3 - 5,350)^2}{5,350}$$

$$+ \frac{(5 - 3,945)^2}{3,945} + \frac{(3 - 2,053)^2}{2,053}$$

$$\chi^2 = 2,175 + 1,460 + 0,856 + 1,033 + 0,282 + 0,437$$

$$\chi^2 = 6,243$$

Berdasarkan taraf sidnifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengujian normalitas yaitu “Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh hasil bahwa  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  atau  $6,243 < 11,1$ . Maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sebaran data *pretest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

### 3) Pengolahan Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

a) Rentang (R) = Skor Terbesar – Skor Terkecil

$$= 17,014 - 8,465$$

$$= 8,549$$

b) Banyak kelas (BK) =  $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 20$$

$$= 1 + 4,293$$

$$= 5,293 \text{ (diambil BK = 6)}$$

c) Panjang Kelas (i) =  $\frac{R}{BK} = \frac{8,549}{6} = 1,425$

**Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol**

| Nilai           | Frekuensi ( $f_i$ ) | Nilai Tengah ( $x_i$ ) | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------------|---------------------|------------------------|---------|-----------|-------------|
| 8,465 – 9,890   | 3                   | 9,178                  | 84,227  | 27,533    | 252,680     |
| 9,891 – 11,316  | 0                   | 10,604                 | 112,434 | 0,000     | 0,000       |
| 11,317 – 12,742 | 4                   | 12,030                 | 144,709 | 48,118    | 578,835     |
| 12,743 – 14,168 | 7                   | 13,456                 | 181,050 | 94,189    | 1267,353    |
| 14,169 – 15,594 | 4                   | 14,882                 | 221,459 | 59,526    | 885,836     |
| 15,595 – 17,020 | 2                   | 16,308                 | 265,935 | 32,615    | 531,869     |
| <b>Jumlah</b>   | 20                  | -                      | -       | 261,980   | 3516,574    |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{261,980}{20}$$

$$\bar{x} = 13,099$$

Selanjutnya mencari nilai varians dan simpangan bakunya, yaitu:

$$S_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{20(3516,574) - (261,980)^2}{20(20 - 1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(70331,47) - (69633,52)}{20(19)}$$

$$S_2^2 = \frac{1697,952}{380}$$

$$S_2^2 = 4,468$$

$$S_2 = \sqrt{4,468}$$

$$S_2 = 2,114$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $\bar{x} = 13,099$ , variansnya  $S_2^2 = 4,468$ , dan simpangan bakunya adalah  $S_2 = 2,114$ .

#### 4) Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol

**Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Kontrol**

| Nilai Tes       | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharpkan ( $E_i$ ) | Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ ) |
|-----------------|-------------|---------|-------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|
|                 | 8,415       | -2,22   | 0,4868            |             |                               |                                |
| 8,465 – 9,890   |             |         |                   | 0,049       | 0,972                         | 3                              |
|                 | 9,841       | -1,54   | 0,4382            |             |                               |                                |
| 9,891 – 11,316  |             |         |                   | 0,130       | 2,608                         | 0                              |
|                 | 11,267      | -0,87   | 0,3078            |             |                               |                                |
| 11,317 – 12,742 |             |         |                   | 0,233       | 4,650                         | 4                              |
|                 | 12,693      | -0,19   | 0,0753            |             |                               |                                |
| 12,743 – 14,168 |             |         |                   | 0,260       | 5,194                         | 7                              |
|                 | 14,119      | 0,48    | 0,1844            |             |                               |                                |
| 14,169 – 15,594 |             |         |                   | 0,193       | 3,852                         | 4                              |
|                 | 15,545      | 1,16    | 0,3770            |             |                               |                                |
| 15,595 – 17,020 |             |         |                   | 0,093       | 1,858                         | 2                              |
|                 | 17,070      | 1,88    | 0,4699            |             |                               |                                |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = Batas bawah – 0,05 = 8,465 – 0,05 = 8,415

$$\begin{aligned} Z_{score} &= \frac{x_i - \bar{x}}{s_2} \\ &= \frac{8,415 - 13,099}{2,114} \\ &= -2,22 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel  $Z_{score}$  dalam lampiran.

Luas daerah = 0,4868 – 0,4382 = 0,049

$E_i$  = Luas daerah tiap kelas interval  $\times$  Banyak Data

$$E_i = 0,049 \times 20$$

$$E_i = 0,972$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \\ \chi^2 &= \frac{(3 - 0,972)^2}{0,972} + \frac{(0 - 2,608)^2}{2,608} + \frac{(4 - 4,650)^2}{4,650} + \frac{(7 - 5,194)^2}{5,194} \\ &\quad + \frac{(4 - 3,852)^2}{3,852} + \frac{(2 - 1,858)^2}{1,858} \end{aligned}$$

$$\chi^2 = 4,231 + 2,608 + 0,091 + 0,628 + 0,006 + 0,011$$

$$\chi^2 = 7,575$$

Berdasarkan taraf sidnifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengujian normalitas yaitu “Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Setelah dilakukan

pengolahan data, diperoleh hasil bahwa  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  atau  $7,575 < 11,1$ . Maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sebaran data *pretest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

### 5) Uji Homogenitas Varians

Berdasarkan uji normalitas sebelumnya, telah diketahui bahwa sebaran data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal. Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas varians. Adapun hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1$  : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berikut disajikan perhitungan secara manual, rumus yang digunakan yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{(2,587)^2}{(2,114)^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{6,693}{4,469}$$

$$F_{hitung} = 1,498$$

Selanjutnya menghitung  $F_{tabel}$  sebagai berikut:

$$F_{tabel} = F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$$

$$F_{tabel} = F_{0,05}(22 - 1, 20 - 1)$$

$$F_{tabel} = F_{0,05}(21, 19)$$

$$F_{tabel} = 2,143$$

Berdasarkan taraf sidnifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk_1 = (n_1 - 1)$  dan  $dk_2 = (n_2 - 1)$ . Kriteria pengambilan keputusan yaitu: “Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,498 < 2,143$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pretest* atau kedua varians data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

#### 6) Uji Kesamaan Rata-rata *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berikut rumusan hipotesis yang akan diuji.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Nilai rata-rata *pretest* kelas eksperimen tidak sama dengan nilai rata-rata *pretest* kelas kontrol

Langkah selanjutnya menentukan nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(22 - 1)(2,587)^2 + (20 - 1)(2,114)^2}{22 + 20 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(21)(6,693) + (19)(4,498)}{22 + 20 - 2}$$

$$s^2 = \frac{54,327 + 40,166}{40}$$

$$s^2 = \frac{94,493}{40}$$

$$s^2 = 2,362$$

$$s = \sqrt{2,362}$$

$$s = 1,537$$

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai variansnya adalah 2,362 dan nilai simpangan bakunya adalah 1,537. Selanjutnya yaitu pengujian hipotesis menggunakan uji-t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{13,674 - 13,099}{1,537 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{20}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,575}{1,537 \sqrt{0,045 + 0,050}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,575}{1,537 \sqrt{0,095}}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,575}{1,537(0,309)}$$

$$t_{hitung} = \frac{0,575}{0,475}$$

$$t_{hitung} = 1,211$$

$$dk = (n_1 + n_2 - 2)$$

$$dk = (22 + 20 - 2)$$

$$dk = 40$$

Nilai  $t_{\text{tabel}}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 41$  dan nilai  $t_{(0,95)} = 2,020$ . Berdasarkan kriteria pengujian yaitu “Terima  $H_0$  jika  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ , dimana  $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  didapat dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \frac{1}{2}\alpha)$ . Untuk nilai t lainnya  $H_0$  ditolak”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bahwa  $-t_{1-\frac{1}{2}\alpha} < t < t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$  yaitu  $-2,020 < 1,211 < 2,020$  maka sesuai kriteria pengujian terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan rata-rata *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## 2. Deskripsi Data *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Data yang diolah adalah data skor *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut langkah-langkah perubahan data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa dari data ordinal ke data interval.

### a. Deskripsi Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut data ordinal dari *posttest* kelas eksperimen kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

**Tabel 4.17 Hasil Penskoran *Posttest* Kelas Eksperimen (Data Ordinal)**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |   |   |   |   | Skor Pretest |
|-----|------------|------------|---|---|---|---|--------------|
|     |            | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |              |
| 1   | AM         | 4          | 3 | 4 | 1 | 4 | 16           |
| 2   | AAM        | 3          | 4 | 2 | 2 | 1 | 12           |
| 3   | FT         | 4          | 4 | 4 | 3 | 3 | 18           |
| 4   | IF         | 4          | 3 | 4 | 3 | 4 | 18           |
| 5   | MF         | 3          | 4 | 4 | 3 | 4 | 18           |
| 6   | MS         | 4          | 3 | 4 | 2 | 4 | 17           |
| 7   | MD         | 4          | 4 | 3 | 4 | 2 | 17           |
| 8   | MFL        | 4          | 3 | 4 | 2 | 4 | 17           |

|    |     |   |   |   |   |   |    |
|----|-----|---|---|---|---|---|----|
| 9  | MHL | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 17 |
| 10 | MQL | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 |
| 11 | MDL | 3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 14 |
| 12 | NS  | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 15 |
| 13 | PN  | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 18 |
| 14 | RM  | 3 | 4 | 2 | 2 | 0 | 11 |
| 15 | RAF | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 16 |
| 16 | SB  | 4 | 4 | 4 | 2 | 4 | 18 |
| 17 | SQ  | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 15 |
| 18 | TMR | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 18 |
| 19 | WM  | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 18 |
| 20 | ZJ  | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 16 |
| 21 | NH  | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 19 |
| 22 | NM  | 4 | 4 | 4 | 0 | 2 | 14 |

Sumber: Hasil Penskoran Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

**Tabel 4.18 Hasil Penskoran Posttest Kelas Eksperimen**

| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |   |    |    |    | Jumlah |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|----|----|----|--------|
|                                                                                       | 0              | 1 | 2  | 3  | 4  |        |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0              | 0 | 0  | 4  | 18 | 22     |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 0              | 0 | 0  | 6  | 16 | 22     |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                       | 0              | 0 | 3  | 7  | 12 | 22     |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu                 | 1              | 2 | 9  | 9  | 1  | 22     |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                               | 1              | 2 | 2  | 5  | 12 | 22     |
| <b>Frekuensi</b>                                                                      | 2              | 4 | 14 | 31 | 59 | 110    |

Sumber: Hasil Penskoran Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

**Tabel 4.19 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Posttest Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual**

| Skala Ordinal | Frek | Prop  | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas (F(z)) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|------|-------|--------------------|---------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0             | 2    | 0,018 | 0,018              | 2,175   | 0,038           | -2,063      | 1,000                  |
| 1             | 4    | 0,036 | 0,055              | 1,604   | 0,110           | -1,999      | 1,063                  |
| 2             | 14   | 0,127 | 0,182              | 0,908   | 0,264           | -1,210      | 1,853                  |

|   |    |       |       |       |       |        |       |
|---|----|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 3 | 31 | 0,282 | 0,464 | 0,091 | 0,397 | -0,472 | 2,591 |
| 4 | 59 | 0,536 | 1,000 | Td    | 0,000 | 0,741  | 3,803 |

Sumber: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Posttest Kelas Eksperimen dengan MSI Prosedur Manual

Berdasarkan tabel 4.19, selanjutnya mengganti angka skor jawaban *posttest* kelas kontrol dengan skor yang ada ada kolom hasil penskalaan. Ini menunjukkan bahwa skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor 1 menjadi 1,063, skor 2 menjadi 1,853, skor 3 menjadi 2,591, dan skor 4 menjadi 3,803. Sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Berikut hasil pengubahannya:

**Tabel 4.20 Skor Interval Nilai Posttest Kelas Eksperimen**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |       |       |       |       | Jumlah Skor |
|-----|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|     |            | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |             |
| 1   | AM         | 3,803      | 2,591 | 3,803 | 1,063 | 3,803 | 15,063      |
| 2   | AAM        | 2,591      | 3,803 | 1,853 | 1,853 | 1,063 | 11,162      |
| 3   | FT         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 2,591 | 2,591 | 16,591      |
| 4   | IF         | 3,803      | 2,591 | 3,803 | 2,591 | 3,803 | 16,591      |
| 5   | MF         | 2,591      | 3,803 | 3,803 | 2,591 | 3,803 | 16,591      |
| 6   | MS         | 3,803      | 2,591 | 3,803 | 1,853 | 3,803 | 15,853      |
| 7   | MD         | 3,803      | 3,803 | 2,591 | 3,803 | 1,853 | 15,853      |
| 8   | MFL        | 3,803      | 2,591 | 3,803 | 1,853 | 3,803 | 15,853      |
| 9   | MHL        | 3,803      | 3,803 | 2,591 | 1,853 | 3,803 | 15,853      |
| 10  | MLQ        | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 2,591 | 3,803 | 17,803      |
| 11  | MDL        | 2,591      | 3,803 | 2,591 | 2,591 | 1,063 | 12,638      |
| 12  | NS         | 3,803      | 2,591 | 2,591 | 1,853 | 2,591 | 13,428      |
| 13  | PN         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 1,853 | 3,803 | 17,065      |
| 14  | RM         | 2,591      | 3,803 | 1,853 | 1,853 | 1,000 | 11,099      |
| 15  | RAF        | 3,803      | 3,803 | 2,591 | 1,063 | 3,803 | 15,063      |
| 16  | SB         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 1,853 | 3,803 | 17,065      |
| 17  | SQ         | 3,803      | 2,591 | 2,591 | 1,853 | 2,591 | 13,428      |
| 18  | TMR        | 3,803      | 3,803 | 2,591 | 2,591 | 3,803 | 16,591      |
| 19  | WM         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 2,591 | 2,591 | 16,591      |
| 20  | ZJ         | 3,803      | 3,803 | 1,853 | 2,591 | 2,591 | 14,640      |
| 21  | NH         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 2,591 | 3,803 | 17,803      |
| 22  | NM         | 3,803      | 3,803 | 3,803 | 1,000 | 1,853 | 14,262      |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

### b. Deskripsi Data *Posttest* Kelas Kontrol

Berikut data ordinal dari *posttest* kelas kontrol kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

**Tabel 4.21 Hasil Penskoran *Posttest* Kelas Kontrol (Data Ordinal)**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |   |   |   |   | Skor Pretest |
|-----|------------|------------|---|---|---|---|--------------|
|     |            | 1          | 2 | 3 | 4 | 5 |              |
| 1   | AH         | 2          | 1 | 1 | 0 | 0 | 4            |
| 2   | MS         | 2          | 0 | 3 | 2 | 1 | 8            |
| 3   | RAZ        | 4          | 1 | 2 | 2 | 1 | 10           |
| 4   | MB         | 2          | 1 | 3 | 2 | 1 | 9            |
| 5   | RA         | 2          | 1 | 2 | 2 | 1 | 8            |
| 6   | ZA         | 4          | 1 | 2 | 1 | 1 | 9            |
| 7   | SB         | 1          | 1 | 2 | 1 | 2 | 7            |
| 8   | ZAR        | 3          | 1 | 2 | 2 | 1 | 9            |
| 9   | ML         | 1          | 2 | 2 | 1 | 0 | 6            |
| 10  | NZ         | 2          | 0 | 2 | 2 | 2 | 8            |
| 11  | FZ         | 4          | 2 | 2 | 1 | 2 | 11           |
| 12  | MAH        | 2          | 1 | 3 | 2 | 0 | 8            |
| 13  | SA         | 1          | 2 | 1 | 1 | 0 | 5            |
| 14  | FA         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0 | 6            |
| 15  | RDA        | 2          | 1 | 2 | 1 | 1 | 7            |
| 16  | NW         | 2          | 1 | 2 | 1 | 0 | 6            |
| 17  | CB         | 2          | 1 | 1 | 1 | 1 | 6            |
| 18  | MN         | 4          | 1 | 1 | 1 | 1 | 8            |
| 19  | MT         | 4          | 2 | 2 | 1 | 1 | 7            |
| 20  | NN         | 4          | 2 | 3 | 2 | 1 | 12           |

Sumber: Hasil Penskoran *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

**Tabel 4.22 Hasil Penskoran *Posttest* Kelas Kontrol**

| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |    |    |   |   | Jumlah |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|----|---|---|--------|
|                                                                                       | 0              | 1  | 2  | 3 | 4 |        |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0              | 4  | 10 | 1 | 5 | 20     |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 2              | 13 | 5  | 0 | 0 | 20     |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk                                               | 0              | 4  | 12 | 4 | 0 | 20     |

|                                                                       |   |    |    |   |   |     |
|-----------------------------------------------------------------------|---|----|----|---|---|-----|
| representasi matematika                                               |   |    |    |   |   |     |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu | 1 | 11 | 8  | 0 | 0 | 20  |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah               | 6 | 11 | 0  | 0 | 0 | 20  |
| <b>Frekuensi</b>                                                      | 9 | 43 | 38 | 5 | 5 | 100 |

Sumber: Hasil Penskoran Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

**Tabel 4.23 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Posttest Kelas Kontrol dengan MSI Prosedur Manual**

| Skala Ordinal | Fre k | Prop  | Proporsi Kumulatif | Nilai Z | Densitas (F(z)) | Scale Value | Nilai Hasil Penskalaan |
|---------------|-------|-------|--------------------|---------|-----------------|-------------|------------------------|
| 0             | 9     | 0,090 | 0,090              | 1,343   | 0,162           | -1,799      | 1,000                  |
| 1             | 43    | 0,430 | 0,520              | -0,050  | 0,398           | -0,550      | 2,249                  |
| 2             | 38    | 0,380 | 0,900              | -1,283  | 0,175           | 0,587       | 3,387                  |
| 3             | 5     | 0,050 | 0,950              | -1,645  | 0,103           | 1,441       | 4,240                  |
| 4             | 5     | 0,050 | 1,000              | Td      | 0,000           | 2,062       | 4,861                  |

Sumber: Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Posttest Kelas Kontrol dengan MSI Prosedur Manual

Berdasarkan tabel 4.23, selanjutnya mengganti angka skor jawaban posttest kelas kontrol dengan skor yang ada ada kolom hasil penskalaan. Ini menunjukkan bahwa skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor 1 menjadi 2,249, skor 2 menjadi 3,387, skor 3 menjadi 4,240, dan skor 4 menjadi 4,861. Sehingga data ordinal sudah menjadi data interval. Berikut hasil pengubahannya:

**Tabel 4.24 Skor Interval Nilai Posttest Kelas Kontrol**

| No. | Kode Siswa | Nomor Soal |       |       |       |       | Jumlah Skor |
|-----|------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------------|
|     |            | 1          | 2     | 3     | 4     | 5     |             |
| 1   | AH         | 3,387      | 2,249 | 2,249 | 1,000 | 1,000 | 9,885       |
| 2   | MS         | 3,387      | 1,000 | 4,24  | 3,387 | 2,249 | 14,263      |
| 3   | RAZ        | 4,861      | 2,249 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 16,133      |
| 4   | MB         | 3,387      | 2,249 | 4,24  | 3,387 | 2,249 | 15,512      |
| 5   | RA         | 3,387      | 2,249 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 14,659      |
| 6   | ZA         | 4,861      | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 2,249 | 14,995      |
| 7   | SB         | 2,249      | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 3,387 | 13,521      |

|    |     |       |       |       |       |       |        |
|----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 8  | ZAR | 4,24  | 2,249 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 15,512 |
| 9  | ML  | 2,249 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 1,000 | 12,272 |
| 10 | NZ  | 3,387 | 1,000 | 3,387 | 3,387 | 3,387 | 14,548 |
| 11 | FZ  | 4,861 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 3,387 | 17,271 |
| 12 | MAH | 3,387 | 2,249 | 4,24  | 3,387 | 1,000 | 14,263 |
| 13 | SA  | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 2,249 | 1,000 | 11,134 |
| 14 | FA  | 3,387 | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 1,000 | 12,272 |
| 15 | RDA | 3,387 | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 2,249 | 13,521 |
| 16 | NW  | 3,387 | 2,249 | 3,387 | 2,249 | 1,000 | 12,272 |
| 17 | CB  | 3,387 | 2,249 | 2,249 | 2,249 | 2,249 | 12,383 |
| 18 | MN  | 4,861 | 2,249 | 2,249 | 2,249 | 2,249 | 13,857 |
| 19 | MT  | 2,249 | 3,387 | 3,387 | 2,249 | 2,249 | 13,521 |
| 20 | NN  | 4,861 | 3,387 | 4,24  | 3,387 | 2,249 | 18,124 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Kontrol

**c. Pengolahan Hasil Posttest Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

**1) Pengolahan Hasil Posttest Kelas Eksperimen**

a) Rentang (R) = Skor Terbesar – Skor Terkecil

$$= 17,803 - 11,099$$

$$= 6,704$$

b) Banyak kelas (BK) =  $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 22$$

$$= 1 + 4,430$$

$$= 5,430 \text{ (diambil BK = 6)}$$

c) Panjang Kelas (i) =  $\frac{R}{BK} = \frac{6,704}{6} = 1,117$

**Tabel 4.25 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Eksperimen**

| Nilai           | Frekuensi<br>( $f_i$ ) | Nilai<br>Tengah<br>( $x_i$ ) | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------------|------------------------|------------------------------|---------|-----------|-------------|
| 11,099 – 12,216 | 2                      | 11,658                       | 135,900 | 23,315    | 271,799     |
| 12,217 – 13,335 | 1                      | 12,776                       | 163,225 | 12,776    | 163,225     |

|                 |           |          |          |                |                 |
|-----------------|-----------|----------|----------|----------------|-----------------|
| 13,336 – 14,253 | 3         | 13,894   | 193,052  | 41,683         | 579,157         |
| 14,454 – 15,571 | 3         | 15,013   | 225,381  | 45,038         | 676,143         |
| 15,572 – 16,690 | 9         | 16,131   | 260,211  | 145,180        | 2341,901        |
| 16,691 – 17,808 | 4         | 17,249   | 297,543  | 68,998         | 1190,172        |
| <b>Jumlah</b>   | <b>22</b> | <b>-</b> | <b>-</b> | <b>336,990</b> | <b>5222,398</b> |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{336,990}{22}$$

$$\bar{x} = 15,318$$

Selanjutnya mencari nilai varians dan simpangan bakunya, yaitu:

$$S_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{22(5222,398) - (336,990)^2}{22(22-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{(114892,75) - (113561,96)}{22(21)}$$

$$S_1^2 = \frac{1330,794}{462}$$

$$S_1^2 = 2,881$$

$$S_1 = \sqrt{2,881}$$

$$S_1 = 1,697$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $\bar{x} = 15,318$ , variansnya

$S_1^2 = 2,881$ , dan simpangan bakunya adalah  $S_1 = 1,697$ .

## 2) Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data dari kelas dalam penelitian ini berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat.

**Tabel 4.26 Uji Normalitas Sebaran *Posttest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes       | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ ) | Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ ) |
|-----------------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                 | 11,049      | -2,52   | 0,494             |             |                                |                                |
| 11,099 – 12,216 |             |         |                   | 0,026       | 0,561                          | 2                              |
|                 | 12,167      | -1,86   | 0,469             |             |                                |                                |
| 12,217 – 13,335 |             |         |                   | 0,084       | 1,841                          | 1                              |
|                 | 13,286      | -1,20   | 0,385             |             |                                |                                |
| 13,336 – 14,253 |             |         |                   | 0,180       | 3,949                          | 3                              |
|                 | 14,404      | -0,54   | 0,205             |             |                                |                                |
| 14,454 – 15,571 |             |         |                   | 0,253       | 5,570                          | 3                              |
|                 | 15,522      | 0,12    | 0,048             |             |                                |                                |
| 15,572 – 16,690 |             |         |                   | 0,235       | 5,159                          | 9                              |
|                 | 16,641      | 0,78    | 0,282             |             |                                |                                |
| 16,691 – 17,808 |             |         |                   | 0,151       | 3,320                          | 4                              |
|                 | 17,858      | 1,50    | 0,433             |             |                                |                                |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(2 - 0,561)^2}{0,561} + \frac{(1 - 1,841)^2}{1,841} + \frac{(3 - 3,949)^2}{3,949} + \frac{(3 - 5,570)^2}{5,570}$$

$$+ \frac{(9 - 5,159)^2}{5,159} + \frac{(4 - 3,320)^2}{3,320}$$

$$\chi^2 = 3,691 + 0,384 + 0,228 + 1,186 + 2,860 + 0,139$$

$$\chi^2 = 8,489$$

Berdasarkan taraf sidnifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengujian normalitas yaitu “Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh hasil bahwa  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  atau  $8,489 < 11,1$ . Maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sebaran data *pretest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

### 3) Pengolahan Hasil *Posttest* Kelas Kontrol

a) Rentang (R) = Skor Terbesar – Skor Terkecil

$$= 18,124 - 9,885$$

$$= 8,239$$

b) Banyak kelas (BK) =  $1 + (3,3) \log n$

$$= 1 + (3,3) \log 20$$

$$= 1 + 4,293$$

$$= 5,293 \text{ (diambil BK = 6)}$$

c) Panjang Kelas (i) =  $\frac{R}{BK} = \frac{8,239}{6} = 1,373$

**Tabel 4.27 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol**

| Nilai           | Frekuensi<br>( $f_i$ ) | Nilai<br>Tengah<br>( $x_i$ ) | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------------|------------------------|------------------------------|---------|-----------|-------------|
| 9,885 – 11,258  | 1                      | 10,572                       | 111,758 | 10,572    | 111,758     |
| 11,259 – 12,632 | 5                      | 11,946                       | 142,701 | 59,729    | 713,505     |
| 12,633 – 14,007 | 4                      | 13,320                       | 177,420 | 53,280    | 709,681     |
| 14,008 – 15,381 | 5                      | 14,694                       | 215,916 | 73,470    | 1079,580    |
| 15,382 – 16,755 | 3                      | 16,068                       | 258,189 | 48,205    | 774,566     |
| 16,756 – 18,129 | 2                      | 17,442                       | 304,238 | 34,885    | 608,476     |
| <b>Jumlah</b>   | 20                     | -                            | -       | 280,140   | 3997,566    |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{280,140}{20}$$

$$\bar{x} = 14,007$$

Selanjutnya mencari nilai varians dan simpangan bakunya, yaitu:

$$S_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{20(3997,566) - (280,140)^2}{20(20-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(79951,32) - (78478,42)}{20(19)}$$

$$S_2^2 = \frac{1472,901}{380}$$

$$S_2^2 = 3,876$$

$$S_2 = \sqrt{3,876}$$

$$S_2 = 1,969$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $\bar{x} = 14,007$ , variansnya  $S_2^2 = 3,876$ , dan simpangan bakunya adalah  $S_2 = 1,969$ .

#### 4) Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol

**Tabel 4.28 Uji Normalitas Sebaran *Posttest* Kelas Kontrol**

| Nilai Tes       | Batas Kelas | Z Score | Batas Luas Daerah | Luas Daerah | Frekuensi Diharapkan ( $E_i$ ) | Frekuensi Pengamatan ( $O_i$ ) |
|-----------------|-------------|---------|-------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                 | 9,835       | -2,12   | 0,4830            |             |                                |                                |
| 9,885 – 11,258  |             |         |                   | 0,061       | 1,216                          | 1                              |
|                 | 11,209      | -1,42   | 0,4222            |             |                                |                                |
| 11,259 – 12,632 |             |         |                   | 0,158       | 3,160                          | 5                              |

|                 |        |       |        |       |       |   |
|-----------------|--------|-------|--------|-------|-------|---|
|                 | 12,583 | -0,72 | 0,2642 |       |       |   |
| 12,633 – 14,007 |        |       |        | 0,252 | 5,044 | 4 |
|                 | 13,958 | -0,03 | 0,0120 |       |       |   |
| 14,008 – 15,381 |        |       |        | 0,261 | 5,212 | 5 |
|                 | 15,332 | 0,67  | 0,2486 |       |       |   |
| 15,382 – 16,755 |        |       |        | 0,166 | 3,322 | 3 |
|                 | 16,706 | 1,37  | 0,4147 |       |       |   |
| 16,756 – 18,129 |        |       |        | 0,068 | 1,366 | 2 |
|                 | 18,179 | 2,12  | 0,4830 |       |       |   |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\chi^2 = \frac{(1 - 1,216)^2}{1,216} + \frac{(5 - 3,160)^2}{3,160} + \frac{(4 - 5,044)^2}{5,044} + \frac{(5 - 5,212)^2}{5,212}$$

$$+ \frac{(3 - 3,322)^2}{3,322} + \frac{(2 - 1,366)^2}{1,366}$$

$$\chi^2 = 0,038 + 1,071 + 0,216 + 0,009 + 0,031 + 0,294$$

$$\chi^2 = 1,660$$

Berdasarkan taraf sidnifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk = 6 - 1 = 5$ , maka  $\chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} = 11,1$ . Kriteria pengujian normalitas yaitu “Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan  $\alpha = 0,05$ , terima  $H_0$  jika  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh hasil bahwa  $\chi^2 < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  yaitu  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  atau  $1,660 < 11,1$ . Maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan sebaran data *pretest* pada kelas eksperimen berdistribusi normal.

### 5) Uji Homogenitas Varians

Berdasarkan uji normalitas sebelumnya, telah diketahui bahwa sebaran data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Langkah selanjutnya yaitu melakukan uji homogenitas varians. Adapun hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , yaitu:

$H_0$  : Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_1$  : Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Berikut disajikan perhitungan secara manual, rumus yang digunakan yaitu:

$$F_{hitung} = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{(1,697)^2}{(1,969)^2}$$

$$F_{hitung} = \frac{2,881}{3,877}$$

$$F_{hitung} = 0,743$$

Selanjutnya menghitung  $F_{tabel}$  sebagai berikut:

$$F_{tabel} = F_{\alpha}(n_1 - 1, n_2 - 1)$$

$$F_{tabel} = F_{0,05}(22 - 1, 20 - 1)$$

$$F_{tabel} = F_{0,05}(21, 19)$$

$$F_{tabel} = 2,143$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan  $dk_1 = (n_1 - 1)$  dan  $dk_2 = (n_2 - 1)$ . Kriteria pengambilan keputusan yaitu: “Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ ”.

Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$

yaitu  $0,743 < 2,143$  maka terima  $H_0$  dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pretest* atau kedua varians data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen.

**6) Pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa ditinjau dari nilai KKM**

Data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diperoleh masih berupa data berskala interval. Sebelum dilakukan uji-t, data interval perlu dikonversikan ke data dengan skala 0-100. Jadi, data kelas eksperimen yang berupa data berskala interval akan diubah ke data dengan skala 0-100 sebagai berikut:

**Tabel 4.29 Data *Posttest* Kelas Eksperimen Skala 100**

| No. | Kode Siswa | Skala Ordinal | Skala Interval | Skala 100 |
|-----|------------|---------------|----------------|-----------|
| 1   | AM         | 16            | 15.063         | 85        |
| 2   | AAM        | 12            | 11.162         | 60        |
| 3   | FT         | 18            | 16.591         | 90        |
| 4   | IF         | 18            | 16.591         | 90        |
| 5   | MF         | 18            | 16.591         | 90        |
| 6   | MS         | 17            | 15.853         | 85        |
| 7   | MD         | 17            | 15.853         | 85        |
| 8   | MFL        | 17            | 15.853         | 85        |
| 9   | MHL        | 17            | 15.853         | 85        |
| 10  | MQL        | 19            | 17.803         | 95        |
| 11  | MDL        | 14            | 12.638         | 70        |
| 12  | NS         | 15            | 13.428         | 75        |
| 13  | PN         | 18            | 17.065         | 90        |
| 14  | RM         | 11            | 11.099         | 55        |
| 15  | RAF        | 16            | 15.063         | 80        |
| 16  | SB         | 18            | 17.065         | 90        |
| 17  | SQ         | 15            | 13.428         | 75        |
| 18  | TMR        | 18            | 16.591         | 90        |

|    |    |    |        |    |
|----|----|----|--------|----|
| 19 | WM | 18 | 16.591 | 90 |
| 20 | ZJ | 16 | 14.640 | 80 |
| 21 | NH | 19 | 17.803 | 95 |
| 22 | NM | 14 | 14.262 | 70 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Rentang (R) = Skor Terbesar – Skor Terkecil

$$= 95 - 55$$

$$= 40$$

$$\text{Banyak kelas (BK)} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 22$$

$$= 1 + 4,430$$

$$= 5,430 \text{ (diambil BK = 6)}$$

$$\text{Panjang Kelas (i)} = \frac{R}{BK} = \frac{40}{6} = 6,67$$

**Tabel 4.30 Daftar Distribusi Frekuensi Data *Posttest* Kelas Eksperimen Skala 100**

| Nilai         | Frekuensi<br>( $f_i$ ) | Nilai<br>Tengah<br>( $x_i$ ) | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|---------------|------------------------|------------------------------|---------|-----------|-------------|
| 55 – 62       | 2                      | 58.5                         | 3422.3  | 117       | 6844.5      |
| 63 – 69       | 0                      | 66.5                         | 4422.3  | 0         | 0           |
| 70 – 77       | 4                      | 74.5                         | 5550.3  | 298       | 22201       |
| 78 – 85       | 7                      | 82.5                         | 6806.3  | 577.5     | 47643.8     |
| 86 – 92       | 7                      | 90.5                         | 8190.3  | 633.5     | 57331.8     |
| 93 – 100      | 2                      | 98.5                         | 9702.3  | 197       | 19404.5     |
| <b>Jumlah</b> | 22                     |                              |         | 1823      | 153425.5    |

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dari tabel di atas, diperoleh nilai rata-rata:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x} = \frac{1823}{22}$$

$$\bar{x} = 82,9$$

Selanjutnya mencari nilai varians dan simpangan bakunya, yaitu:

$$S_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{22(153425.5) - (1823)^2}{22(22-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{(3375361) - (3323329)}{22(21)}$$

$$S_2^2 = \frac{52032}{462}$$

$$S_2^2 = 112,6$$

$$S_2 = \sqrt{112,6}$$

$$S_2 = 10,6$$

Berdasarkan perhitungan di atas, diperoleh bahwa  $\bar{x} = 82,9$ , variansnya  $S_2^2 = 112,6$ , dan simpangan bakunya adalah  $S_2 = 10,6$ . Kriteria pada pengujian ini jika rata-rata skor *posttest* siswa minimal mencapai KKM yaitu 70. Rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0 : \mu_0 < 70$  : Rata-rata skor *posttest* siswa kurang dari 70

$H_1 : \mu_0 \geq 70$  : Rata-rata skor *posttest* siswa lebih dari atau sama dengan 70

Selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan uji-t sebagai berikut:

$$\begin{aligned} t_{\text{hitung}} &= \frac{\bar{x}_1 - \mu_0}{s/\sqrt{n}} \\ &= \frac{82,9 - 70}{\frac{10,6}{\sqrt{22}}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{12,9}{2,26} \\
 &= 5,69
 \end{aligned}$$

Dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{tabel}} &= t_{(1-\alpha)(dk)} \\
 &= t_{(0,95)(21)} \\
 &= 2,08
 \end{aligned}$$

Nilai  $t_{\text{tabel}}$  dengan taraf signifikan 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dan  $dk = n - 1 = 22 - 1 = 21$ , maka  $t_{(0,95)} = 2,08$ . Berdasarkan kriteria pengujian yaitu “Terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  dan tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bahwa  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$  yaitu  $5,69 > 2,08$  maka sesuai kriteria pengujian tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen lebih dari nilai KKM yaitu 70. Dapat dikatakan bahwa penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa ditinjau dari KKM.

## 7) Pengujian Hipotesis

Berdasarkan pengujian normalitas dan homogenitas varians data di atas didapatkan bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t satu pihak. Untuk kriteria pengujiannya yaitu “Terima  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} < t_{\text{tabel}}$  dan tolak  $H_0$  jika  $t_{\text{hitung}} \geq t_{\text{tabel}}$ ”. Dengan derajat kebebasan untuk

daftar distribusi t adalah  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ .

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen dengan pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas kontrol dengan model pembelajaran *problem solving*.

Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* tidak lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$  : Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

Selanjutnya menentukan nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(22 - 1)(1,697)^2 + (20 - 1)(1,969)^2}{22 + 20 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(21)(2,881) + (19)(3,877)}{22 + 20 - 2}$$

$$s^2 = \frac{60,491 + 73,662}{40}$$

$$s^2 = \frac{134,153}{40}$$

$$s^2 = 3,354$$

$$s = \sqrt{3,354}$$

$$s = 1,831$$

Dari perhitungan di atas diperoleh nilai variansnya yaitu 3,354 dan nilai simpangan bakunya 1,831. Selanjutnya pengujian hipotesis menggunakan uji-t sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{15,318 - 14,007}{1,831 \sqrt{\frac{1}{22} + \frac{1}{20}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{1,311}{1,831 \sqrt{0,045 + 0,050}}$$

$$t_{hitung} = \frac{1,311}{1,831 \sqrt{0,095}}$$

$$t_{hitung} = \frac{1,311}{0,564}$$

$$t_{hitung} = 2,323$$

$$dk = (n_1 + n_2 - 2)$$

$$dk = (22 + 20 - 2)$$

$$dk = 40$$

Nilai  $t_{tabel}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 40$  dan nilai  $t_{(0,95)} = 1,684$ . Berdasarkan kriteria pengujian yaitu “Terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ ”. Setelah dilakukan pengolahan data, diperoleh bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $2,323 > 1,684$  maka sesuai kriteria pengujian yang berarti bahwa tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Berdasarkan rumusan hipotesis didapat bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

### C. Deskripsi Data *Pretest* dan *Posttest* Berdasarkan Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen

Berikut analisis data *pretest* dan *posttest* berdasarkan indikator kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen.

**Tabel 4.31 Hasil Penskoran *Pretest* dan *Posttest* Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas Eksperimen**

| <i>Pretest</i>                                                             |                |    |    |   |   |        |
|----------------------------------------------------------------------------|----------------|----|----|---|---|--------|
| Indikator                                                                  | Skor Penilaian |    |    |   |   | Jumlah |
|                                                                            | 0              | 1  | 2  | 3 | 4 |        |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                             | 0              | 5  | 10 | 6 | 1 | 22     |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan | 4              | 13 | 5  | 0 | 0 | 22     |



| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |    |     |     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|-----|-----|-----|
|                                                                                       | 0              | 1  | 2   | 3   | 4   |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0%             | 0% | 0%  | 18% | 82% |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 0%             | 0% | 0%  | 27% | 73% |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                       | 0%             | 0% | 14% | 32% | 55% |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu                 | 5%             | 9% | 41% | 41% | 5%  |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                               | 5%             | 9% | 9%  | 23% | 55% |

Sumber: Pengolahan Data

Adapun perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa antara sebelum dibelajarkan dengan model *Think Pair Share* dan sesudah dibelajarkan model *Think Pair Share* sebagai berikut:

**Tabel 4.33 Perbandingan Persentase Hasil Data *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen**

| <i>Pretest</i>                                                                        |                |                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------|
| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |                  |
|                                                                                       | Kurang/Cukup   | Baik/Baik Sekali |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 68%            | 32%              |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya) | 100%           | 0%               |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika                       | 73%            | 27%              |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu                 | 100%           | 0%               |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah                               | 100%           | 0%               |
| <i>Posttest</i>                                                                       |                |                  |
| Indikator                                                                             | Skor Penilaian |                  |
|                                                                                       | Kurang/Cukup   | Baik/Baik Sekali |
| Menyatakan ulang sebuah konsep                                                        | 0%             | 100%             |
| Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan            | 0%             | 100%             |

|                                                                       |     |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| konsepnya)                                                            |     |     |
| Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika       | 14% | 86% |
| Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu | 55% | 45% |
| Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah               | 23% | 77% |

Sumber: Pengolahan Data

#### D. Pembahasan

Pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* yang peneliti terapkan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* akan bertahan lama dalam memori siswa karena siswa berperan langsung dalam pembentukan pengetahuan melalui tahapan-tahapan yang dilakukannya selama proses pembelajaran. Siswa terbiasa menghadapi masalah dan berusaha mencari solusi dan saling bertukar ide serta berdiskusi dengan pasangannya dalam memahami konsep selama proses pembelajaran. Dalam pembelajaran ini, konsep yang dipelajari tidak langsung diberikan oleh guru kepada siswa, melainkan siswa memperoleh konsep dari materi yang dipelajari dengan pemahamannya sendiri.

Pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* diawali dengan proses *think* atau berpikir yaitu siswa terlebih dahulu berpikir secara individu terhadap masalah yang disajikan oleh guru berupa LKPD. Kemudian dilanjutkan tahap *pair* atau berpasangan, yaitu siswa diminta mendiskusikan dengan pasangannya tentang apa yang telah diperoleh secara individu dengan bantuan *Geogebra*. Dan yang terakhir, *share* atau berbagi yaitu

beberapa pasangan diberi kesempatan mewakili pasangan lain untuk berbagi apa yang telah didiskusikan. Pasangan lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap apa yang dipresentasikan di depan kelas.

Pertemuan pertama, siswa terlihat memperhatikan arahan guru selama proses pembelajaran. Tetapi, ada siswa yang masih bingung ketika guru mengajukan pertanyaan tentang tahap kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan. Pada tahap *think*, beberapa siswa masih bingung mengerjakan LKPD pada permasalahan refleksi atau translasi berupa masalah kontekstual dan siswa kesulitan menemukan konsep refleksi atau translasi karena siswa belum terbiasa mencari informasi secara mandiri. Ada juga siswa yang lebih senang mengerjakannya secara mandiri tanpa menjelaskan ke temannya selama tahap *pair*. Berdasarkan hal ini, terlihat interaksi antar siswa ketika belajar belum terjalin secara optimal. Kemudian pada tahap *share*, sebagian kelompok masih malu untuk menyampaikan hasil diskusi dengan pasangannya. Hanya sedikit yang menanggapi untuk membagikan ide atau hasil diskusi dengan pasangannya di depan kelas.

Untuk mencapai pembelajaran yang maksimal dengan model *Think Pair Share*, guru membimbing dan memberikan perhatian penuh kepada siswa ketika belajar kelompok berlangsung, serta memandu siswa dalam menjawab pertanyaan. Alhasil, pada pertemuan kedua terlihat peningkatan pada siswa. Siswa sudah mulai beradaptasi dengan pembelajaran model *Think Pair Share* yang menuntut siswa berpikir secara individu dan berkolaborasi dengan pasangannya dalam memecahkan masalah serta saling berbagi hasil pemikiran dengan pasangan

lainnya. Pertemuan terakhir, siswa sudah terbiasa dengan suasana belajar yang berdampak pada perubahan positif terhadap kemampuan pemahaman matematis siswa. Siswa sudah bisa menjelaskan masalah dari informasi yang diperoleh baik ketika berpikir individu maupun berpasangan dan berpartisipasi dalam berbagi hasil pemikiran dengan pasangannya.

Pembahasan sebelumnya telah dilakukan analisis data dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan pemahaman matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol di MTsN 5 Pidie Jaya. Dalam penelitian ini yang menjadi kelas eksperimen yaitu kelas IX-C dengan jumlah siswa 22 orang dan kelas IX-B sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 20 orang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan Geogebra lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas kontrol yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving*.

Data kemampuan pemahaman matematis siswa diperoleh dari hasil tes yang diberikan pada awal pertemuan dan akhir pertemuan. Tes berupa soal uraian yang berjumlah untuk tes awal 4 soal dan tes akhir 5 soal tentang materi transformasi geometri. Setiap soal mempunyai bobot skor yang sesuai dengan rubrik penskoran kemampuan pemahaman konsep. Soal yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama tanpa ada perbedaan.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis yang telah dilakukan, diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas eksperimen mengalami peningkatan setelah diterapkan model *Think Pair Share* pada kelas IX

MTsN 5 Pidie Jaya. Peningkatan tersebut juga lebih baik dari pada peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada kelas kontrol. Sesuai dengan yang dijelaskan pada pembahasan sebelumnya bahwa pada kelas kontrol diperoleh hasil tes akhir yaitu  $\bar{x} = 14,007$  dan kelas eksperimen  $\bar{x} = 15,318$ . Berdasarkan perolehan tersebut dapat dikatakan bahwa nilai rata-rata di kelas kontrol lebih rendah dari pada nilai rata-rata di kelas eksperimen. Berdasarkan hasil nilai rata-rata yang diperoleh menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa melalui model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

Temuan lain dari penelitian ini adalah skor siswa untuk materi transformasi geometri jika ditinjau dari nilai KKM. Berdasarkan hasil pengolahan data kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen ditinjau dari nilai KKM, diperoleh bahwa rata-rata skor *posttest* siswa kelas eksperimen lebih dari atau sama dengan nilai KKM yaitu 70. Dapat dikatakan bahwa penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa ditinjau dari KKM.

Berikut lebih jelasnya, perkembangan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* untuk tiap-tiap indikator sebagai berikut:

### 1. Menyatakan ulang suatu konsep

Indikator pertama yang digunakan yaitu indikator pemahaman konsep yang mengukur kemampuan siswa dalam menyatakan ulang suatu konsep dengan bahasanya sendiri yang berarti kemampuan siswa untuk menyatakan kembali konsep dalam transformasi geometri. Seperti menyatakan definisi dari pencerminan dengan bahasanya sendiri. Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada indikator ini tampak pada tabel 4.33 hasil presentase *pretest* dan *posttest* siswa. Pada tabel 4.33 menunjukkan bahwa pada *pretest* siswa yang memiliki skor 0 sampai 2 dikategorikan “Kurang/Cukup” dengan persentase 68% dan siswa yang memiliki skor 3 dan 4 dikategorikan “Baik/Baik sekali” dengan persentase 32%. Sedangkan untuk *posttest*, siswa dalam kategori “Kurang/Cukup” memiliki penurunan dengan persentase 0% dan dalam kategori “Baik/Baik sekali” memiliki peningkatan sebesar 68% dengan persentase 100%. Oleh karena itu, dalam model *Think Pair Share* berbantuan Geogebra indikator ini memiliki peningkatan.

Pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih banyak memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat aktif dalam setiap kegiatan belajar dan juga kesempatan untuk berpikir secara mandiri. Pada tahap *think*, siswa berpikir secara mandiri sehingga siswa lebih leluasa dalam mengungkapkan ide tanpa instruksi dari yang lain sesuai dengan pemahamannya sendiri. Dengan menerapkan model ini membantu mempercepat pemahaman konsep matematis siswa terutama pada tahapan *pair*, di mana siswa saling berbagi informasi dengan pasangannya tanpa rasa malu untuk mengungkapkan setiap ide

dan pendapat masing-masing sehingga mencapai kesepakatan bersama. Dan juga dengan bantuan *Geogebra* pada tahap *pair* membuat siswa lebih mudah dalam memahami konsep yang abstrak. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitriasisari yang menyatakan bahwa sebagai alat bantu proses penemuan, *Geogebra* digunakan sebagai alat bantu bagi siswa untuk menemukan suatu konsep matematis.<sup>1</sup> Dengan siswa terlibat aktif menemukan suatu konsep maka membantu pemahaman siswa sehingga mampu menyatakan ulang suatu konsep dengan benar dan tepat sesuai dengan apa yang telah dikomunikasikan kepadanya.

## 2. Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika

Indikator kedua yang digunakan yaitu indikator pemahaman konsep yang mengukur kemampuan siswa dalam mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika yang berarti kemampuan siswa untuk mengklasifikasikan suatu masalah berdasarkan sifat-sifat yang dimiliki dalam materi transformasi geometri. Seperti mengklasifikasikan jenis transformasi yang termasuk dalam translasi dan refleksi. Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada indikator ini tampak pada tabel 4.33 hasil presentase *pretest* dan *posttest* siswa. Pada tabel 4.33 menunjukkan bahwa *pretest* siswa yang memiliki skor 0 sampai 2 dikategorikan “Kurang/Cukup” dengan persentase 100% dan siswa yang memiliki skor 3 dan 4 dikategorikan “Baik/Baik sekali” dengan persentase 0%. Sedangkan untuk *posttest*, siswa dalam kategori “Kurang/Cukup” memiliki penurunan dengan persentase 0% dan dalam kategori “Baik/Baik sekali”

---

<sup>1</sup> Putri Fitriasisari, “Pemanfaatan *Software Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika”. e-*Journal Universitas Islam Negeri Raden Fatah*, 2017, h. 60. DOI: 10.19109/jpmrafa.v3i1.1441

memiliki peningkatan sebesar 100% dengan persentase 100%. Oleh karena itu, dalam model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* indikator ini memiliki peningkatan.

Adapun tahapan dalam model ini diawali dengan tahap *think*, di mana siswa diberikan permasalahan berupa suatu objek yang memiliki sifat-sifat tertentu. Kemudian siswa diminta untuk mengklasifikasi secara mandiri selama waktu yang diberikan. Lalu pada tahap *pair*, siswa sudah memiliki gagasan mengenai pengklasifikasian objek tersebut. Selanjutnya, siswa secara berpasangan mendiskusikan hasil pemikiran yang telah didapat sehingga menjadi lebih paham dan dengan bantuan *Geogebra* sebagai media visualisasi, siswa dengan mudah mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat-sifat tertentu. Hal ini sesuai dengan pendapat Tanzimah yang mengatakan bahwa *Geogebra* adalah program dinamis dengan beragam fasilitasnya yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran matematika untuk mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis serta sebagai alat bantu untuk mengkonstruksikan konsep-konsep matematis.<sup>2</sup> Dan terakhir tahap *share* di mana beberapa pasangan diberi kesempatan mewakili pasangan lain untuk berbagi apa yang telah didiskusikan. Pasangan lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap apa yang dipresentasikan di depan kelas. Dengan demikian, pembelajaran memberikan peluang kepada siswa untuk lebih mampu menganalisa suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat atau konsep tertentu dengan tepat.

---

<sup>2</sup> Tanzimah, "Pemanfaatan *Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, Mei 2019, h. 611.

### 3. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika

Indikator ketiga yang digunakan yaitu indikator pemahaman konsep yang mengukur kemampuan siswa dalam menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika yang berarti kemampuan siswa untuk menyajikan suatu konsep transformasi geometri dalam bentuk gambar. Seperti menggambarkan hasil transformasi pada bidang kartesius. Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada indikator ini tampak pada tabel 4.33 hasil presentase *pretest* dan *posttest* siswa. Pada tabel 4.33 menunjukkan bahwa *pretest* siswa yang memiliki skor 0 sampai 2 dikategorikan “Kurang/Cukup” dengan persentase 73% dan siswa yang memiliki skor 3 dan 4 dikategorikan “Baik/Baik sekali” dengan persentase 27%. Sedangkan untuk *posttest*, siswa dalam kategori “Kurang/Cukup” memiliki penurunan dengan persentase 14% dan dalam kategori “Baik/Baik sekali” memiliki peningkatan sebesar 59% dengan persentase 86%. Oleh karena itu, dalam model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* indikator ini memiliki peningkatan.

Adapun tahapan dalam model ini diawali dengan tahap *think*, di mana siswa diberikan permasalahan berupa suatu konsep transformasi geometri. Kemudian siswa diminta untuk menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi secara mandiri selama waktu yang diberikan. Lalu pada tahap *pair*, siswa secara berpasangan mendiskusikan hasil pemikiran yang telah didapat sehingga menjadi lebih paham dan dengan bantuan *Geogebra* sebagai media visualisasi, siswa dengan mudah menyajikan objek konsep dalam berbagai bentuk representasi. Dan terakhir tahap *share* di mana beberapa pasangan diberi

kesempatan mewakili pasangan lain untuk berbagi apa yang telah didiskusikan. Pasangan lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap apa yang dipresentasikan di depan kelas. Sesuai yang diungkapkan oleh Destiniar bahwa model *Think Pair Share* dapat membantu siswa menginterpretasikan ide mereka bersama sehingga siswa dapat berperan aktif dalam menyelesaikan masalah.<sup>3</sup> Dengan demikian, pembelajaran memberikan peluang kepada siswa untuk lebih mampu menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika dengan benar.

4. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Indikator keempat yang digunakan yaitu indikator pemahaman konsep yang mengukur kemampuan siswa dalam menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu yang berarti kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan memilih dan menggunakan prosedur yang tepat. Seperti menyelesaikan masalah dengan menggunakan operasi dalam refleksi. Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada indikator ini tampak pada tabel 4.33 hasil presentase *pretest* dan *posttest* siswa. Pada tabel 4.33 menunjukkan bahwa *pretest* siswa yang memiliki skor 0 sampai 2 dikategorikan “Kurang/Cukup” dengan persentase 100% dan siswa yang memiliki skor 3 dan 4 dikategorikan “Baik/Baik sekali” dengan persentase 0%. Sedangkan untuk *posttest*, siswa dalam kategori “Kurang/Cukup” memiliki penurunan dengan persentase 55% dan dalam kategori “Baik/Baik sekali” memiliki peningkatan

---

<sup>3</sup>Destinar, dkk. “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari *Self Efficacy* Siswa dan Model Pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) di SMP Negeri 20 Palembang”, *JPPM*, Vol. 12, No. 1, 2019, h. 118.

sebesar 45% dengan persentase 45%. Oleh karena itu, dalam model *Think Pair Share* berbantuan Geogebra indikator ini memiliki peningkatan.

Adapun tahapan dalam model ini diawali dengan tahap *think*, di mana siswa diberikan suatu permasalahan transformasi geometri. Kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu secara mandiri beberapa saat. Lalu pada tahap *pair*, siswa diminta secara berpasangan mendiskusikan hasil pemikiran yang telah didapat sehingga menjadi lebih paham. Dan terakhir tahap *share* di mana beberapa pasangan diberi kesempatan mewakili pasangan lain untuk berbagi apa yang telah didiskusikan. Pasangan lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap apa yang dipresentasikan di depan kelas. Palino mengungkapkan bahwa *Think Pair Share* memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja sendiri sekaligus bekerjasama dengan teman lain sehingga siswa dapat mencari solusi untuk memecahkan masalah yang diberikan.<sup>4</sup> Namun, karena peneliti lebih memfokuskan pada tahapan *Think Pair Share* yaitu berpikir mandiri, berpasangan dan berbagi serta pengaplikasian *Geogebra* sebagai media visualisasi dan juga disebabkan peneliti kurang mengarahkan siswa untuk menyelesaikan permasalahan non rutin sehingga kebanyakan siswa belum mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu dengan benar dan tepat.

##### 5. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Indikator kelima yang digunakan yaitu indikator pemahaman konsep yang mengukur kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep atau algoritma

---

<sup>4</sup> Destinar, dkk. "Kemampuan Pemahaman Konsep ...", h. 118.

pemecahan masalah yang berarti kemampuan siswa dalam mengaplikasikan suatu konsep dalam pemecahan masalah berdasarkan langkah-langkah yang benar. Seperti menyelesaikan permasalahan sehari-hari dengan konsep refleksi dan translasi. Perbandingan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada indikator ini tampak pada tabel 4.33 hasil presentase *pretest* dan *posttest* siswa. Pada tabel 4.33 menunjukkan bahwa *pretest* siswa yang memiliki skor 0 sampai 2 dikategorikan “Kurang/Cukup” dengan persentase 100% dan siswa yang memiliki skor 3 dan 4 dikategorikan “Baik/Baik sekali” dengan persentase 0%. Sedangkan untuk *posttest*, siswa dalam kategori “Kurang/Cukup” memiliki penurunan dengan persentase 23% dan dalam kategori “Baik/Baik sekali” memiliki peningkatan sebesar 77% dengan persentase 77%. Oleh karena itu, dalam model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* indikator ini memiliki peningkatan. Adapun tahapan dalam model ini diawali dengan tahap *think*, di mana siswa diberikan suatu permasalahan transformasi geometri. Kemudian siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dengan mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah secara mandiri beberapa saat. Lalu pada tahap *pair*, siswa diminta secara berpasangan mendiskusikan hasil pemikiran yang telah didapat sehingga menjadi lebih paham. Dan terakhir tahap *share* di mana beberapa pasangan diberi kesempatan mewakili pasangan lain untuk berbagi apa yang telah didiskusikan. Pasangan lain menyimak dan memberi tanggapan terhadap apa yang dipresentasikan di depan kelas. Sebagaimana yang dinyatakan oleh Tiantong dan Siksen bahwa dengan menggunakan suatu prosedur, setiap siswa berusaha untuk mengungkapkan pendapatnya dalam situasi non kompetisi,

sehingga hal itu dapat membangun partisipasi siswa dan membangun pengetahuan siswa. Hal ini didukung juga oleh Chotimah dkk yang menyatakan bahwa melalui model *Think Pair Share* siswa mendapatkan kesempatan yang sama untuk berpartisipasi atau disebut *equal participation*.<sup>5</sup> Namun, dikarenakan permasalahan yang diberikan dalam bentuk cerita sedikit kurang dipahami oleh siswa dan juga peneliti belum mampu mengontrol serta membimbing seluruh aktivitas siswa sehingga ada siswa yang sudah mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah dengan benar dan ada juga yang masih keliru dalam mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Berdasarkan persentase data di atas diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa setelah diterapkan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* mengalami peningkatan pada kategori “Baik/Baik sekali”. Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Bahar yang menyatakan bahwa setelah penerapan model *Think Pair Share*, kemampuan siswa pada masing-masing indikator kemampuan pemahaman konsep matematis dapat meningkat dari kemampuan awal siswa karena siswa dibiasakan menemukan sendiri penyelesaian masalah yang diberikan dan siswa terbiasa dengan mempresentasikan penyelesaian masalah yang diberikan di depan kelas.<sup>6</sup> Ini menunjukkan bahwa penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* berpengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.

---

<sup>5</sup> Miftachus Sururoh, dkk. “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep dan Motivasi Belajar”, *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, Vol. 3, No. 1, November 2018, h. 1500.

<sup>6</sup> Adnan Bahar, dkk. “Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa”. *Jurnal Pendidikan Matematika Unila*, Vol. 7, Juni 2019, h. 228-229.

Model pembelajaran *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa, karena dalam pembelajaran ini siswa menemukan dan memahami konsep lebih dalam selama proses pembelajaran di mana siswa tidak hanya berpikir secara mandiri tetapi juga berkolaborasi dengan teman-teman mereka, sehingga mereka dapat bertukar ide menambah pengetahuan. Dan dengan bantuan *Geogebra*, dapat membantu dalam mendemonstrasikan atau memvisualisasikan konsep-konsep matematis sehingga siswa lebih mudah memahami konsep yang dipelajari. Hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rudi dan kawan-kawan yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh model pembelajaran *Think Pair Share* (TPS) terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi himpunan.<sup>7</sup> Dan hasil penelitian yang dilakukan oleh Annissaswati dan kawan-kawan yang menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif *Think Pair Share* (TPS) berpengaruh terhadap pemahaman konsep matematis siswa.<sup>8</sup> Dan juga penelitian yang dilakukan oleh Ihsan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang diajarkan model pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik dari pada pembelajaran menggunakan pendekatan saintifik.<sup>9</sup>

Pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem solving* tidak memberikan kesempatan kepada siswa untuk berpikir apa yang akan ditemukan

---

<sup>7</sup> Rudi, dkk., “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Pair Share* terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII MTs Yasti Salahuddin Singkawang”. *Journal of Education Review and Research: STKIP Singkawang*, Vol. 2, No. 1, Juli 2019.

<sup>8</sup> Annissawati, dkk., “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika: FKIP Unila*, Vol. 2, No. 1, 2014.

<sup>9</sup> M Rozulul Ihsan, dkk. “Penerapan Model Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Berbantuan *Geogebra* Pada Materi Himpunan di Kelas VII MTsN 7 Aceh Besar”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, Vol. 4, No. 2, Mei 2019.

dan bagi siswa yang kurang terampil akan mengalami kesusahan berpikir sehingga ketika gilirannya akan menjadi frustrasi. Berbeda dengan pembelajaran dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* yang menuntut siswa untuk berpikir menemukan konsep baik secara individu maupun kelompok dan saling bertukar pemikiran dalam memecahkan permasalahan.



## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, diperoleh bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis siswa pada materi transformasi geometri yang diajarkan dengan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* lebih baik daripada kemampuan pemahaman konsep matematis siswa yang diajarkan dengan model pembelajaran *problem solving* pada kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya. Ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penerapan model *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas IX MTsN 5 Pidie Jaya.

### **B. Saran**

Adapun beberapa saran dari hasil penelitian yang telah disampaikan di atas dalam upaya meningkatkan mutu pendidikan sebagai berikut:

1. Guru dapat menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* sebagai alternatif untuk meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis siswa.
2. Untuk menerapkan model pembelajaran *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* ini, sebaiknya dalam hal pembagian pasangan kelompok, guru harus lebih memperhatikan kemampuan siswa agar peningkatan yang dialami siswa lebih optimal.

3. Diharapkan siswa agar lebih termotivasi lagi dalam belajar dan saling bekerja sama untuk mencapai kemampuan pemahaman konsep matematis dengan menyelesaikan soal-soal latihan secara bersama-sama.
4. Kepada peneliti lainnya yang ingin melakukan penelitian yaitu setiap pasangan diamati dan dikaji lebih dalam dan menentukan kriteria pasangan yang baik, cakap dalam mengoperasikan aplikasi *Geogebra*, dan juga menguasai kelas dengan baik supaya suasana belajar siswa lebih kondusif sehingga siswa mampu bekerja sama dengan baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, (2016), “Penggunaan Model Cooperative Learning Tipe Think Pair Share Untuk Meningkatkan Hasil Belajar PKn Pada Siswa Kelas IV SD Muhammadiyah 3 Palu”, *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 4(4),
- Annisawati; Noer, Sri Hastuti; Yunarti, Tina, (2014), “Pengaruh Model Pembelajaran *Think Pair Share* Terhadap Pemahaman Konsep Matematis Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika: FKIP Unila*, 2(1),
- Basir, Muhammad, (2017), *Pendekatan Pembelajaran*, Sengkang: Lampena Intimedia
- Dinata, Karsoni Berta, (2019), “Problematisasi Membangun Pemahaman Konsep Geometri Transformasi Mahasiswa Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Kotabumi Tahun Akademik 2019/2020”, *Jurnal Eksponen*, 9(2),
- Fadhilah, Fatmawati Nur, (2014), “Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* (TPS) Pada Kompetensi Dasar Surat Menyurat Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas XI Di SMK PGRI 2 Salatiga”, *Economic Education Analysis Journal*, 2(3), Dikutip dari situs: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eeaj>,
- Febriyanto, Budi; Haryanti, Yuyun Dwi; Komalasari, Oom, (2018), “Peningkatan Pemahaman Konsep Matematis Melalui Penggunaan Media Kantong Bergambar Pada Materi Perkalian Bilangan di Kelas II Sekolah Dasar”, *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2),
- Fitriasari, Putri, (2017), “Pemanfaatan *Software Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika”, *e-Journal Universitas Islam Negeri Raden Fatah*, DOI: 10.19109/jpmrafa.v3i1.1441
- G, Gigin; Kusmawati, Linda, (2022), “Peningkatan Kemampuan Pemahaman Konsep Perkalian Melalui Pendekatan Pembelajaran Konstruktivisme Pembelajaran Matematika di Kelas 3 SDN Ciabduyut 4”, *Didaktik: Jurnal PGSD, STKIP Subang*, 1(2), Dikutip dari situs <https://jurnalstkipsubang.ac.id/jurnal>,
- Ihsan, M Rozulul; Ikhsan, M; Hidayat, Mukhlis, (2019), “Penerapan Model Kooperatif Tipe *Think Pair Share* Berbantuan Geogebra Pada Materi

Himpunan di Kelas VII MTsN 7 Aceh Besar”, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 4(2), Dikutip dari situs: <https://jim.unsyiah.ac.id/pendidikan-matematika/article/view/10231/7718>

Kemendikbud, (2018), *Salinan Permendikbud Nomor 35 Tahun 2018 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*,

Kemendikbud, Laporan Hasil Ujian Nasional, Dikutip dari situs: <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id/>

Kemendikbudristek RI, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Dikutip dari situs: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/paham>,

Kemendikbudristek RI, Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Dikutip dari situs <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/transformasi>,

Kristanti, Feti, Isnarto, & Mulyono, (2019), “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Pembelajaran *Flipped Classroom* berbantuan Android”, *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*,

Maulani, Fitri Indah dan Setiawan, Wahyu, (2021), “Analisis Kekeliruan Siswa SMK Negeri di Kota Cimahi Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Transformasi”, *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 4(3), DOI: <http://dx.doi.org/10.22460/jpmi.v4i3.p%25p>,

Nari, Nola, (2017), “Penggunaan *Software Geogebra* Untuk Perkuliahan Geometri”, *IAIN Batu Sangkar*,

Nisa, Rahmatun, (2014), “Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share pada Pembelajaran Matematika di Kelas XI IPS SMA Negeri 2 Padang Panjang”, *Jurnal Pendidikan Matematika UNP*, 3(1), Dikutip dari situs <https://ejournal.unp.ac.id/articel/download>,

Nurani, (2018), “Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Matematika Siswa Melalui Model Pembelajaran Think Pair Share (TPS) Berbantuan Geogebra” *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPM) III 2018*,

Oktavianda, Refina; Kamal, Muhiddinur; Fitri, Haida, (2019), “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa melalui Model Learning Cycle 7E pada Mata Pelajaran Matematika di Kelas XI IPS SMA N 1 Sungai Pua Tahun Pelajaran 2018/2019”, *Juring (Journal for Research in Mathematics Learning)*, 2(1),

- Pradana, Ribut Yuda, (2022), “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif *Think Pair Share* (TPS) Pada Prestasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama”, *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(1), Dikutip dari situs: <https://www.ejournal.jendelaedukasi.id/index.php/JJP>,
- Rafi, Ibnu dan Sabrina, Nurrita, (2019), “Pengintegrasian TPACK dalam Pembelajaran Transformasi Geometri SMA untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru Matematika”, *Supremum Journal of Mathematics Education*, 3(1),
- Rahayu, Yuyun dan Pujiastuti, Heni, (2018), “Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP Pada Materi Himpunan: Studi Kasus di SMP Negeri 1 Cibadak”, *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 3(2),
- Rosanti, Diana, (2018), “Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Sebaya Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa di SMA N 9 Pontianak”, *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 9(2),
- Soedjadi, (2000), *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*, Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
- Sopamena, Fatma, (2018), *Matematika dan Era Globalisasi*, Ambon: FITL IAIN Ambon,
- Sugiyono, (2013), *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, Bandung: Alfabeta,
- Suharman, (2018), “Tes sebagai alat ukur prestasi akademik”, *Jurnal Ilmiah Agama Islam*, 10(1), Dikutip dari situs: <https://ejournal.staindirundeng.ac.id/index.php/tadib/article/download/138/96/>
- Sulistiani, Eny dan Masrukan, M, (2015), “Pentingnya Berpikir Kritis Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Menghadapi Tantangan MEA”, *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 605-612, Dikutip dari situs: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/21554>,
- Sulistyaningsih, Dwi, (2014), “Keefektifan Model Pembelajaran Cooperative Integrated Reading and Compisotion Dalam Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik”, *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 1(1), Dikutip dari situs: <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/JPMat/article/view/1041/1089>,

- Suradi, (2016), “Teori Pembentuk Konsep dan Hubungan dengan Pembelajaran Matematika”, *Jurnal Matematika atau Pembelajaran*, No, 8 Edisi Khusus
- Sutiarso, Sugeng dan Coesamin, M, (2018), “The Effect of Various Media Scaffolding on Increasing Understanding of Student’ Geometry Concepts”, *Journal on Mathematics Education*, 9(1): 95-102, Dikutip dari situs: <https://ejournal,unsri,ac,id/index,php/jme/article/view/4291>,
- Tanzimah, (2019), “Pemanfaatan *Geogebra* dalam Pembelajaran Matematika”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*,
- Wardika, I Wawan Gede; Sariyasa; Ardana, I Made, (2017), “Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pair Share* berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Matematika Ditinjau dari Motivasi Belajar Siswa Kelas XII SMA N 1 Abiansemal”, *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 6(2),
- Wulandari, Nourma P, (2017), “Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS dan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”, *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1),
- Yudianto, Etfan, (2021), “Transformasi Geometri”, *Repository Universitas Jember*, Dikutip dari situs: <https://repository,unej,ac,id/handle/123456789/104948?show=full>,



## Lampiran 1: SK Pembimbing



SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH  
NOMOR: B-15181/Un.08/FTK/KP.07.6/11/2022

### TENTANG PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

#### DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk Pembimbing Skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
- b. bahwa Saudara yang tersebut namanya dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai Pembimbing Skripsi.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Pengangkatan, Wewenang, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Memperhatikan** : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, tanggal 18 Oktober 2022.
- MEMUTUSKAN**
- Menetapkan** :
- PERTAMA** : Menunjuk Saudara:
1. Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama
2. Darwani, M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
- untuk membimbing Skripsi:
- Nama : Ummi Indaryani
- NIM : 180205065
- Program Studi : Pendidikan Matematika
- Judul Skripsi : Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa.
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;
- KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Banda Aceh, 29 November 2022 M  
05 Jumadil Awal 1444 H



#### Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
2. Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FTK;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Mahasiswa yang bersangkutan.

## Lampiran 2: Surat Izin Penelitian dari Akademik UIN Ar-Raniry



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**  
 Jl. Syekh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
 Telepon : 0651- 7557321, Email : uin@ar-raniry.ac.id

Nomor : B-1132/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2023  
 Lamp : -  
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala MTsN 5 Pidie Jaya
2. Kepala SMA N 1 Meureudu

Assalamu'alaikum Wr.Wb.  
 Pimpinan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **UMMI INDARYANI / 180205065**  
 Semester/Jurusan : / Pendidikan Matematika  
 Alamat sekarang : Gampoeng Jeulingke, Kec. Syiah Kuala Kota Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak/Ibu pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa***

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 17 Januari 2023  
 an. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan  
 Kelembagaan,



Berlaku sampai : 17 Februari  
 2023

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.

**Lampiran 3: Surat Izin Penelitian dari Kemenag Kabupaten Pidie Jaya**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN PIDIE JAYA**  
 Komplek Perkantoran Cot Trieng - Meureudu  
 Telp/Faksimili. (0653) 51145 Kode Pos : 24186  
 E-mail : kabpidiejaya@kemenag.go.id

Nomor : **428** / Kk.01.20/2/PP.00/02/2023

Lamp : -

Hal : Izin Penelitian

Kepada  
 Yth. Kepala MTsN 5 Pidie Jaya

di  
 Tempat

*Assalamualaikum wr. wb*

Dengan hormat,

Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : UMMI INDARYANI  
 NIM : 180205065  
 Prodi/Jur : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar - Raniry

Berdasarkan Surat Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-1132/Un.08/FTK I/TL.00/01/2023 tanggal 17 Januari 2023 untuk mengadakan penelitian pada MTsN 5 Pidie Jaya, maka dengan ini Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya tidak menaruh keberatan dalam rangka Penyusunan Skripsi yang berjudul :

**"Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa"**

Demikian Rekomendasi ini kami berikan agar dapat dipergunakan seperlunya.

A R - R A N I R Y Meureudu, 02 Februari 2023



Kepala  
 Kepala Seksi Pendidikan Islam

Tembusan :

1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Pidie Jaya sebagai laporan
2. Fakultas Tarbiyah UIN Ar- Raniry Banda Aceh.

**Lampiran 4: Surat Keterangan Penelitian dari MTsN 5 Pidie Jaya**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 5**  
**PIDIE JAYA**  
 Jln. B.Aceh – Medan Km.153 Kec.Trienggadeng Kab.Pidie Jaya

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| N | S | M | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 8 | 0 | 0 | 0 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

Nomor : **B- 040 /MTs.01.20/05/Kp.00.1/ 02/ 2023**  
 Lampiran : -  
 Hal : **Izin Penelitian**

Kepada YTH ;  
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
 UIN Ar-Raniry

di –  
 Banda Aceh

Assalamualaikum wr.wb.

Berdasarkan Rekomendasi Izin Penelitian Ilmiah Mahasiswa yang dikeluarkan oleh  
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-  
 1132/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2023 tanggal 17 Januari 2023, dalam rangka penyusunan  
 Skripsi Dengan Judul :  
**“Pengaruh Penerapan Model Think Pair Share Berbantuan Geogebra Terhadap  
 Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa”.**

Kepada Mahasiswa dibawah ini :

Nama : **UMMIHENDARYANI**  
 NIM : **180205065**  
 Prodi : **Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

**A R - R A N I R Y**

Kami atas nama Pimpinan Madrasah Tsanawiyah Negeri 5 Pidie Jaya dengan ini  
 menyatakan bahwa Mahasiswa yang tersebut namanya diatas *telah melakukan penelitian*  
 dimaksud sejak tanggal : **15 s/d 22 Februari 2023** dan atas kerja sama yang baik kami  
 ucapkan terimakasih.

Demikian Surat Keterangan ini kami berikan untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Panawa, 22 Februari 2022  
 Kepala MTsN 5 Pidie Jaya

  
**FAUZI, S. Ag**  
**NIP. 19710409 199905 1 001**



**Lampiran 5: RPP Kelas Eksperimen**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP KELAS EKSPERIMEN)**

Sekolah : MTsN 5 Pidie Jaya  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/ Ganjil  
Tahun Ajaran : 2022/2023  
Materi Pokok : **Transformasi Geometri**  
Alokasi Waktu :  $8 \times 40$  Menit

**A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

| Kompetensi Dasar                                                                                                               | Indikator Pencapaian Kompetensi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual. | 3.5.1. Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda<br>3.5.2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal (0,0) pada koordinat kartesius.<br>3.5.3. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $x$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.4. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $y$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.5. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap $y = x$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.6. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap $y = -x$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.7. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $y = h$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.8. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ pada koordinat kartesius.<br>3.5.9. Menjelaskan konsep translasi pada |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>suatu benda</p> <p>3.5.10. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.11. Menjelaskan konsep rotasi pada suatu benda</p> <p>3.5.12. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>90^\circ</math> dengan pusat <math>(0,0)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.13. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>-90^\circ</math> dengan pusat <math>(0,0)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.14. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>180^\circ</math> dengan pusat <math>(0,0)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.15. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>90^\circ</math> dengan pusat <math>(a,b)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.16. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>-90^\circ</math> dengan pusat <math>(a,b)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.17. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi rotasi <math>180^\circ</math> dengan pusat <math>(a,b)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.18. Menjelaskan konsep dilatasi pada suatu benda</p> <p>3.5.19. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi dilatasi dengan pusat <math>(0,0)</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>3.5.20. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi dilatasi dengan pusat <math>(a,b)</math> pada koordinat kartesius.</p> |
| 4.5 | <p>Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan</p> <p>4.5.1. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap titik asal <math>(0,0)</math></p> <p>4.5.2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu <math>x</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dilatasi). | <p>4.5.3. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu <math>y</math></p> <p>4.5.4. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>y = x</math></p> <p>4.5.5. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap <math>y = -x</math></p> <p>4.5.6. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>y = h</math></p> <p>4.5.7. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>x = h</math></p> <p>4.5.8. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi titik <math>A(x, y)</math> oleh <math>T(a, b)</math></p> <p>4.5.9. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi <math>90^\circ</math> dengan pusat <math>(0,0)</math></p> <p>4.5.10. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi <math>180^\circ</math> dengan pusat <math>(0,0)</math></p> <p>4.5.11. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi <math>90^\circ</math> dengan pusat <math>(a, b)</math></p> <p>4.5.12. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi <math>-90^\circ</math> dengan pusat <math>(a, b)</math></p> <p>4.5.13. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan rotasi <math>180^\circ</math> dengan pusat <math>(a, b)</math></p> <p>4.5.14. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi dengan pusat <math>(0,0)</math></p> <p>4.5.15. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan dilatasi dengan pusat <math>(a, b)</math></p> |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## B. Tujuan Pembelajaran

### Pertemuan Pertama

Melalui pembelajaran dengan menggunakan model *Think Pair Share*, diskusi kelompok dan latihan diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda

2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal  $(0,0)$  pada koordinat kartesius.
3. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $x$  pada koordinat kartesius.
4. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $y$  pada koordinat kartesius.

### **Pertemuan Kedua**

Melalui pembelajaran dengan menggunakan model *Think Pair Share*, diskusi kelompok dan latihan diharapkan siswa dapat:

1. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = x$  pada koordinat kartesius.
2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = -x$  pada koordinat kartesius.
3. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = h$  pada koordinat kartesius.
4. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $x = h$  pada koordinat kartesius.

### **Pertemuan Ketiga**

Melalui pembelajaran dengan menggunakan model *Think Pair Share*, diskusi kelompok dan latihan diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan konsep translasi pada suatu benda
2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.

### **C. Materi Pembelajaran**

Materi pembelajaran yang akan diajarkan meliputi:

1. Fakta
  - Refleksi
  - Translasi
2. Konsep
  - Pengertian refleksi
  - Pengertian translasi
3. Prinsip
  - Rumus refleksi
  - Rumus translasi
4. Prosedur
  - Cara menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi.
  - Cara menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi.

**D. Metode Pembelajaran**

- Pendekatan : *Scientific Learning*
- Model Pembelajaran: *Think Pair Share* (TPS)
- Metode Pembelajaran : Diskusi dan presentasi

**E. Media/alat, Bahan dan Sumber Pembelajaran**

- Media/alat : LKPD, proyektor, laptop, papan tulis, dan penggaris
- Bahan : Spidol
- Sumber : Kemendikbud. 2018. Buku siswa, *Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX Kurikulum 2013 (Edisi Revisi)*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

**F. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran****1. Pertemuan Pertama: 3 JP (3 × 40 menit)**

| Tahap Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                   | Alokasi Waktu |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | 10. Siswa melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a untuk memulai pembelajaran                                                                                                                            | 15 menit      |
|                    | 11. Siswa diperiksa kehadiran oleh guru sebagai sikap disiplin                                                                                                                                                       |               |
|                    | 12. Siswa disiapkan fisik dan psikis untuk mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara siswa mengatur tempat duduk, siswa menyimpan hal-hal yang tidak berkaitan dengan pembelajaran dan guru menanyakan kabar siswa |               |
|                    | 13. Siswa diberikan penjelasan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai transformasi geometri yaitu pencerminan (refleksi)                                                                                 |               |
|                    | 14. Siswa diinformasikan penggunaan media berupa <i>Geogebra</i> dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran, yaitu model <i>Think Pair Share</i>                                               |               |
|                    | 15. Menyiapkan proyektor dan laptop yang sudah diinstal aplikasi <i>Geogebra</i> dan menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)                                                                                    |               |
|                    | <b>Apersepsi</b>                                                                                                                                                                                                     |               |
|                    | 16. Dengan tanya jawab, siswa digali pengetahuan awal tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi transformasi geometri, yaitu materi sistem koordinat. Misalnya, pada suatu                               |               |

denah diketahui rumah Rio terletak pada titik  $(-4, 2)$ , jika Rio berjalan dari rumahnya ke barat 2 satuan, lalu belok ke arah selatan 4 satuan, dimanakah posisi Rio sekarang?

### Motivasi

17. Siswa dimotivasi terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah dengan memberi informasi kepada siswa mengenai beberapa manfaat refleksi dalam kehidupan nyata seperti pemakaian konsep pencerminan pada cermin rias, bagaimana jarak bayangan dengan kita ketika bercermin dan apakah rupa kita berubah bentuk.
18. Siswa dijelaskan kompetensi yang harus dicapai, yaitu
  - Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal  $(0,0)$  pada koordinat kartesius.
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $x$  pada koordinat kartesius.
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $y$  pada koordinat kartesius.
19. Siswa dijelaskan aturan main dan batasan waktu untuk tiap kegiatan, yaitu dalam pembelajaran ada 3 tahap, yaitu *Think* (berpikir) selama 20 menit, *Pair* (berpasangan) selama 25 menit, dan *Share* (berbagi) selama 30 menit.

### Tahap I: Penyajian materi

1. Siswa mengamati beberapa foto kegiatan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan refleksi yang diberikan oleh guru, seperti pemandangan yang tercerminkan oleh permukaan air di sungai dan orang yang sedang bercermin,
2. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto-foto yang telah diamati.
3. Siswa lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.

15  
menit

### Tahap II:

1. Setiap siswa diberikan LKPD yang berisi

20

**Think**

beberapa permasalahan dan secara individu siswa membaca dan memperhatikan masalah terkait materi refleksi.

2. Pada kegiatan 1 dan 2, siswa menjelaskan konsep refleksi pada saat seseorang bercermin dan juga refleksi pada koordinat kartesius.
3. Pada kegiatan 1 siswa mengamati foto orang yang sedang bercermin dan juga membayangkan posisi siswa sendiri saat bercermin serta menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat dari bayangan saat bercermin.

**Kegiatan 1:**

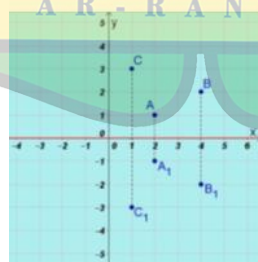
Kalian pasti sering bercermin. Ketika bercermin, bagaimanakah bentuk atau sifat-sifat dari bayangan yang ada pada cermin? Dengan membayangkan posisi saat kalian bercermin, coba jawab pertanyaan berikut!

1. Apakah bayangan di cermin berubah bentuk? .....
2. Apakah bayangan yang ada di cermin memiliki ukuran yang sama atau berbeda? .....
3. Apakah jarak antara kamu dan bayanganmu terhadap cermin sama atau berbeda? .....

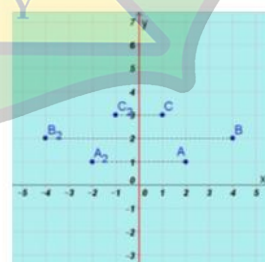
4. Kemudian pada kegiatan 2, siswa mengamati gambar-gambar dari pencerminan pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi dari gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2.

**Kegiatan 2:**

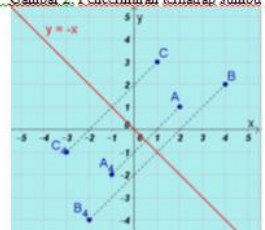
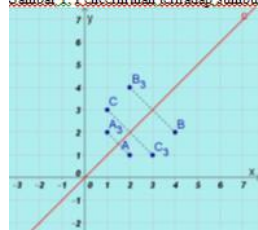
Amatilah gambar-gambar berikut ini!

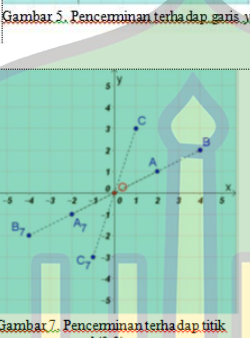
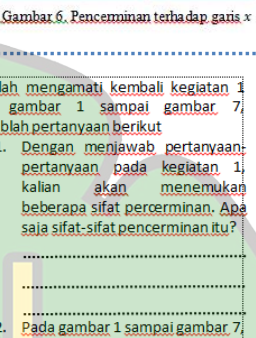
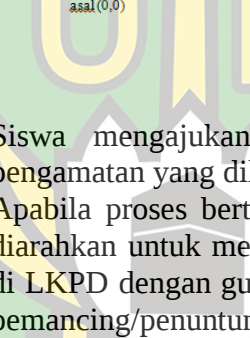


Gambar 1. Pencerminan terhadap sumbu  $x$



Gambar 2. Pencerminan terhadap sumbu  $y$



|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 3. Pencerminan terhadap garis <math>y = x</math></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 4. Pencerminan terhadap garis <math>y = -x</math></p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 5. Pencerminan terhadap garis <math>y = 5</math></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 6. Pencerminan terhadap garis <math>x = 3</math></p> </div> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 7. Pencerminan terhadap titik asal <math>(0,0)</math></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Setelah mengamati kembali kegiatan 1 dan gambar 1 sampai gambar 7, jawablah pertanyaan berikut</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan 1, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat-sifat pencerminan itu?</li> <li>Pada gambar 1 sampai gambar 7, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?</li> </ol> </div> |
| <p><b>Tahap III:</b><br/><b>Pair</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.</li> <li>Apabila proses bertanya kurang lancar, siswa diarahkan untuk memahami masalah yang ada di LKPD dengan guru melontarkan pertanyaan pemancing/penuntun.<br/>Contoh pertanyaan pemancing/penuntun:             <ol style="list-style-type: none"> <li>Setelah ..... membaca dan mencermati permasalahan pada kegiatan 1 yang ada pada LKPD, apa yang kalian pikirkan?</li> <li>Apa saja yang diminta dari masalah tersebut?</li> </ol> </li> <li>Siswa dikelompokkan dengan teman sebangkunya.</li> <li>Siswa diberikan informasi singkat tentang tugas yang akan dikerjakan secara berpasangan.</li> <li>Siswa berdiskusi dan memahami permasalahan yang diberikan dengan pasangannya mengenai jawaban tugas (refleksi) yang telah dikerjakan individu dengan bantuan <i>Geogebra</i>.</li> <li>Siswa dalam setiap pasangan menyelesaikan masalah dengan menghubungkan pengetahuan individu sebelumnya.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

25  
menit

5. Siswa melanjutkan dan menyelesaikan kegiatan 3 dan 4 yang ada pada LKPD dengan pasangannya.
6. Pada kegiatan 3 dan 4, siswa menentukan koordinat bayangan titik-titik hasil transformasi refleksi terhadap titik asal (0,0), sumbu  $x$ , dan sumbu  $y$  pada koordinat kartesius.
7. Pada kegiatan 3, siswa menentukan hasil pencerminan terhadap titik asal (0,0), sumbu  $x$ , dan sumbu  $y$  secara manual maupun dengan bantuan geogebra. Kemudian menentukan hasil dari keduanya apa sama atau berbeda dan menjelaskan alasannya. Siswa dapat menemukan rumus dari pencerminan terhadap titik asal (0,0), sumbu  $x$ , dan sumbu  $y$ .

**Kegiatan 3**

Tentukanlah hasil pencerminan berikut!

| Secara manual                                      | Berbantuan Geogebra                                | Apa hasilnya sama/berbeda? Jika sama/berbeda mengapa? |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| <b>Pencerminan terhadap sumbu titik asal (0,0)</b> | <b>Pencerminan terhadap sumbu titik asal (0,0)</b> |                                                       |
| $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       | $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       |                                                       |
| $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $P(x,y) \rightarrow P'$ <input type="text"/>          |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x</math></b>   | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x</math></b>   |                                                       |
| $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       | $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       |                                                       |
| $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $P(x,y) \rightarrow P'$ <input type="text"/>          |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y</math></b>   | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y</math></b>   |                                                       |
| $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       | $A(2,1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>       |                                                       |
| $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $B(4,2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>       | $P(x,y) \rightarrow P'$ <input type="text"/>          |

8. Pada kegiatan 4, siswa menyelesaikan soal pencerminan terhadap sumbu  $x$  dan sumbu  $y$  baik soal dengan penyelesaian secara manual maupun dengan bantuan geogebra.

**Kegiatan 4**

Kerjakanlah soal berikut!

Gambarkanlah titik  $A(2,3)$ ,  $B(6,3)$ ,  $C(2,-1)$ , dan  $D(6,-1)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap sumbu  $x$ .

Jawab:

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                           | <p>Kemudian kerjakanlah soal berikut dengan bantuan aplikasi geogebra!</p> <p>Gambarkan titik <math>A(2,3)</math>, <math>B(6,3)</math>, <math>C(2,-1)</math>, dan <math>D(6,-1)</math> pada aplikasi geogebra dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap sumbu <math>x</math>.</p> <p>Jawab:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| <p><b>Tahap IV:</b><br/><b>Share</b></p>                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Seluruh pasangan diinstruksikan untuk membuat laporan hasil diskusi dengan teliti dan kerjasama.</li> <li>Beberapa pasangan dipanggil secara acak untuk berbagi hasil pemikiran/diskusi mereka kepada seluruh siswa di kelas tentang penyelesaian dari masalah (refleksi) yang telah mereka diskusi dengan pasangannya dan dipandu oleh guru.</li> <li>Siswa menyelidiki apakah hasil jawaban yang diperoleh sudah tepat.</li> <li>Siswa merangkum hasil diskusi dengan pasangannya dan menuliskannya pada kegiatan 5 di LKPD.</li> </ol> <p><b>Kegiatan 5:</b></p> <p>Tuliskanlah hasil diskusi dari presentasi kelompok lainnya di bawah ini!</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>جامعة الرانيري</p> <p>AR - RANIRY</p> </div> | <p>30<br/>menit</p> |
| <p><b>Tahap V:</b><br/><b>Penghargaan dan penutup</b></p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa dinilai secara individu dan kelompok.</li> <li>Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.</li> <li>Guru memberikan komentar berupa konfirmasi</li> <li>Siswa dibimbing untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</li> <li>Siswa menulis rangkuman pada kolom kesimpulan yang terdapat pada LKPD.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>15<br/>menit</p> |

Kesimpulan

Kesimpulan yang kalian dapatkan dari kegiatan yang telah kalian lakukan,

1) Sifat-sifat pencerminan

.....

.....

.....

2) Operasi pada refleksi jika titik asalnya adalah  $(x, y)$

| No. | Pencerminan terhadap | Titik koordinat bayangan |
|-----|----------------------|--------------------------|
| 1.  | Sumbu $x$            |                          |
| 2.  | Sumbu $y$            |                          |
| 3.  | Garis $y = x$        |                          |
| 4.  | Garis $y = -x$       |                          |
| 5.  | Garis $y = h$        |                          |
| 6.  | Garis $x = h$        |                          |
| 7.  | Titik asal $(0,0)$   |                          |

11. Menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.

## 2. Pertemuan Kedua: 2 JP ( $2 \times 40$ menit)

| Tahap Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Alokasi Waktu |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Pendahuluan        | <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a untuk memulai pembelajaran</li> <li>Siswa diperiksa kehadiran oleh guru sebagai sikap disiplin</li> <li>Siswa disiapkan fisik dan psikis untuk mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara siswa mengatur tempat duduk, siswa menyimpan hal-hal yang tidak berkaitan dengan pembelajaran dan guru menanyakan kabar siswa</li> <li>Siswa diberikan penjelasan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai transformasi geometri yaitu lanjutan materi pencerminan (refleksi)</li> <li>Siswa diinformasikan penggunaan media berupa <i>Geogebra</i> dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran, yaitu model <i>Think Pair Share</i></li> <li>Menyiapkan proyektor dan laptop yang sudah diinstal aplikasi <i>Geogebra</i> dan menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)</li> </ol> <p><b>Apersepsi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Dengan tanya jawab, siswa digali pengetahuan sebelumnya tentang materi pencerminan yang telah dipelajari pada pertemuan pertama. Misalnya, diketahui segitiga dengan titik</li> </ol> | 10 menit      |

koordinat A(2,1), B(3,4), dan C(2,5) pada bidang kartesius. Tentukanlah hasil pencerminannya terhadap sumbu  $y$ .

### Motivasi

8. Siswa dimotivasi terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah dengan memberi informasi kepada siswa mengenai beberapa manfaat refleksi dalam kehidupan nyata seperti pemakaian konsep pencerminan pada cermin rias, bagaimana sifat bayangan kita ketika bercermin dan apakah rupa kita berubah bentuk.
9. Siswa dijelaskan kompetensi yang harus dicapai, yaitu
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = x$  pada koordinat kartesius.
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = -x$  pada koordinat kartesius.
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = h$  pada koordinat kartesius.
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $x = h$  pada koordinat kartesius.
10. Siswa dijelaskan aturan main dan batasan waktu untuk tiap kegiatan seperti pada pertemuan pertama, yaitu dalam pembelajaran ada 3 tahap, yaitu *Think* (berpikir) selama 10 menit, *Pair* (berpasangan) selama 15 menit, dan *Share* (berbagi) selama 25 menit.

### Tahap I: Penyajian materi

1. Siswa mengamati beberapa gambar yaitu berupa pencerminan terhadap  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = h$ , dan  $x = h$  pada koordinat kartesius.
2. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto-foto yang telah diamati.
3. Siswa lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.

10  
menit

### Tahap II: *Think*

1. Setiap siswa diberikan LKPD yang berisi beberapa permasalahan dan secara individu siswa membaca dan memperhatikan masalah

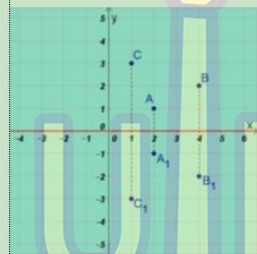
10  
menit

terkait materi refleksi.

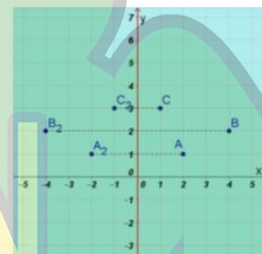
2. Pada kegiatan 2, siswa menjelaskan konsep refleksi pada koordinat kartesius.
3. Pada kegiatan 2, siswa mengamati gambar dari pencerminan terhadap garis  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = h$ , dan  $x = h$  pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi dari gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2.

#### Kegiatan 2:

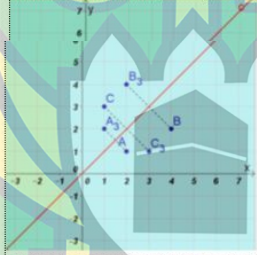
Amatilah gambar-gambar berikut ini!



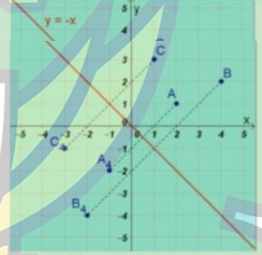
Gambar 1. Pencerminan terhadap sumbu y



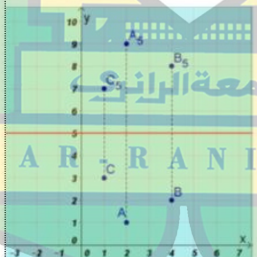
Gambar 2. Pencerminan terhadap sumbu x



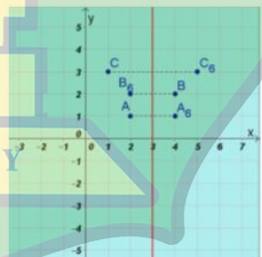
Gambar 3. Pencerminan terhadap garis  $y = x$



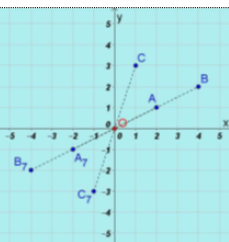
Gambar 4. Pencerminan terhadap garis  $y = -x$



Gambar 5. Pencerminan terhadap garis  $y = 5$



Gambar 6. Pencerminan terhadap garis  $x = 3$



Gambar 7. Pencerminan terhadap titik asal (0,0)

Setelah mengamati kembali kegiatan 1 dan gambar 1 sampai gambar 7, jawablah pertanyaan berikut

1. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan 1, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat-sifat pencerminan itu?  
.....  
.....
2. Pada gambar 1 sampai gambar 7, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?  
.....  
.....

4. Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.
5. Apabila proses bertanya kurang lancar, guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah yang ada di LKPD dengan melontarkan pertanyaan pemancing/penuntun.

Contoh pertanyaan pemancing/penuntun:

- a. Setelah membaca dan mencermati permasalahan pada kegiatan 2 yang ada pada LKPD, apa yang kalian pikirkan?
- b. Apa saja yang diminta dari masalah tersebut?

1. Siswa dikelompokkan dengan teman sebangkunya.
2. Siswa diberikan informasi singkat tentang tugas yang akan dikerjakan secara berpasangan.
3. Siswa berdiskusi dan memahami permasalahan yang diberikan dengan pasangannya mengenai jawaban tugas (refleksi) yang telah dikerjakan individu dengan bantuan *Geogebra*.
4. Siswa dalam setiap pasangan menyelesaikan masalah dengan menghubungkan pengetahuan individu sebelumnya.
5. Siswa melanjutkan dan menyelesaikan kegiatan 3 dan 4 yang ada pada LKPD dengan pasangannya.
6. Pada kegiatan 3 dan 4, siswa menentukan koordinat bayangan titik-titik hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = h$ , dan  $x = h$  pada koordinat kartesius.
7. Pada kegiatan 3, siswa menentukan hasil pencerminan terhadap garis  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = h$ , dan  $x = h$  secara manual maupun dengan bantuan *geogebra*. Kemudian menentukan hasil dari keduanya apa sama atau berbeda dan menjelaskan alasannya. Siswa dapat menemukan rumus dari pencerminan terhadap garis  $y = x$ ,  $y = -x$ ,  $y = h$ , dan  $x = h$ .

**Tahap III:**  
**Pair**

15  
menit

|                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = x</math></b><br>$A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/><br>$B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/> | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = x</math></b><br>$A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/><br>$B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/> | $P(x, y) \rightarrow P'$ <input type="text"/> |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = -x</math></b><br>$A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>                                                 | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = -x</math></b><br>$A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>                                                 |                                               |

|                                                      |                                                      |                                               |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $P(x, y) \rightarrow P'$ <input type="text"/> |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = 5</math></b> | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = 5</math></b> |                                               |
| $A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>        | $A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>        |                                               |
| $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $P(x, y) \rightarrow P'$ <input type="text"/> |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x = 3</math></b> | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x = 3</math></b> |                                               |
| $A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>        | $A(2, 1) \rightarrow A'$ <input type="text"/>        |                                               |
| $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $B(4, 2) \rightarrow B'$ <input type="text"/>        | $P(x, y) \rightarrow P'$ <input type="text"/> |

8. Pada kegiatan 4, siswa menyelesaikan soal pencerminan terhadap garis  $y = x$  dan garis  $y = 2$  baik soal dengan penyelesaian secara manual maupun dengan bantuan geogebra.

**Kegiatan 4:**

Kerjakanlah soal berikut tanpa menggunakan geogebra!

Gambarkanlah titik  $A(2, 3)$ ,  $B(6, 3)$ ,  $C(2, -1)$ , dan  $D(6, -1)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap garis  $y = x$ .

Jawab:

---

Kemudian kerjakanlah soal berikut dengan bantuan aplikasi geogebra!

Gambarkan titik  $A(2, 3)$ ,  $B(6, 3)$ ,  $C(2, -1)$ , dan  $D(6, -1)$  pada aplikasi geogebra dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap garis  $y = 2$ .

Jawab:

**Tahap IV:**  
**Share**

- Seluruh pasangan diinstruksikan untuk membuat laporan hasil diskusi dengan teliti dan kerjasama.
- Beberapa pasangan dipanggil secara acak untuk berbagi hasil pemikiran/diskusi mereka kepada seluruh siswa di kelas tentang penyelesaian dari masalah (refleksi) yang telah mereka diskusi dengan pasangannya dan dipandu oleh guru.

25  
menit

3. Siswa menyelidiki apakah hasil jawaban yang diperoleh sudah tepat.
4. Siswa merangkum hasil diskusi dengan pasangannya dan menuliskannya pada kegiatan 5 di LKPD.

**Kegiatan 5:**

Tuliskanlah hasil diskusi dari presentasi kelompok lainnya di bawah ini!

•  
•  
•

1. Siswa dinilai secara individu dan kelompok.
2. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.
3. Guru memberikan komentar berupa konfirmasi
4. Siswa dibimbing untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
5. Siswa menulis rangkuman pada kolom kesimpulan yang terdapat pada LKPD.

**Tahap V:  
Penghargaan  
dan penutup**

**Kesimpulan**

Kesimpulan yang kalian dapatkan dari kegiatan yang telah kalian lakukan,

1) Sifat-sifat pencerminan

2) Operasi pada refleksi jika titik asalnya adalah  $(x, y)$

| No. | Pencerminan terhadap | Titik koordinat bayangan |
|-----|----------------------|--------------------------|
| 1.  | Sumbu $x$            |                          |
| 2.  | Sumbu $y$            |                          |
| 3.  | Garis $y = x$        |                          |
| 4.  | Garis $y = -x$       |                          |
| 5.  | Garis $y = h$        |                          |
| 6.  | Garis $x = h$        |                          |
| 7.  | Titik asal $(0,0)$   |                          |

6. Menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.

10  
menit

**3. Pertemuan Ketiga: 2 JP (3 × 40 menit)**

| Tahap Pembelajaran | Deskripsi Kegiatan                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Alokasi Waktu |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdo'a untuk memulai pembelajaran</li> <li>2. Siswa diperiksa kehadiran oleh guru sebagai sikap disiplin</li> <li>3. Siswa disiapkan fisik dan psikis untuk mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara siswa mengatur tempat duduk, siswa</li> </ol> | 15<br>menit   |

menyimpan hal-hal yang tidak berkaitan dengan pembelajaran dan guru menanyakan kabar siswa

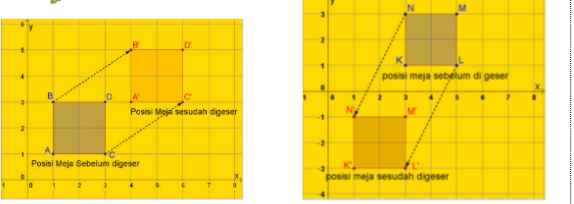
4. Siswa diberikan penjelasan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai transformasi geometri yaitu perpindahan (translasi)
5. Siswa diinformasikan penggunaan media berupa *Geogebra* dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran, yaitu model *Think Pair Share*
6. Menyiapkan proyektor dan laptop yang sudah diinstal aplikasi *Geogebra* dan menyiapkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

#### **Apersepsi**

7. Dengan tanya jawab, siswa digali pengetahuan awal tentang materi prasyarat yang berkaitan dengan materi translasi, yaitu materi sistem koordinat. Misalnya, sebuah kapal diketahui titik koordinatnya yaitu (5, 3) dari titik mercusuar, jika kapal tersebut akan berlayar dengan bergeser ke arah barat 2 satuan, lalu belok ke arah selatan 4 satuan, dimanakah posisi kapal sekarang?

#### **Motivasi**

8. Siswa dimotivasi terlibat dalam aktivitas pemecahan... masalah dengan memberi informasi kepada siswa mengenai beberapa manfaat refleksi dalam kehidupan nyata seperti pemakaian konsep translasi pada pergeseran kursi atau meja, bagaimana posisi dan apakah kursi atau meja tersebut berubah bentuk.
9. Siswa dijelaskan kompetensi yang harus dicapai, yaitu
  - Menjelaskan konsep translasi pada suatu benda
  - Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.
10. Siswa dijelaskan aturan main dan batasan waktu untuk tiap kegiatan, yaitu dalam pembelajaran ada 3 tahap, yaitu *Think* (berpikir) selama 20 menit, *Pair* (berpasangan) selama 25 menit, dan *Share* (berbagi) selama

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| <p><b>Tahap I:<br/>Penyajian<br/>materi</b></p> | <p>30 menit.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mengamati beberapa foto atau video kegiatan dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan translasi yang diberikan oleh guru, seperti pergeseran meja atau kursi, perpindahan sebuah mobil, dan seseorang yang berpindah tempat.</li> <li>2. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto-foto yang telah diamati.</li> <li>3. Siswa lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>15<br/>menit</p> |
| <p><b>Tahap II:<br/>Think</b></p>               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Setiap siswa diberikan LKPD yang berisi beberapa permasalahan dan secara individu siswa membaca dan memperhatikan masalah terkait materi translasi.</li> <li>2. Pada kegiatan 1 dan 2, siswa menjelaskan konsep translasi pada saat siswa menggeser meja dan juga translasi pada koordinat kartesius.</li> <li>3. Pada kegiatan 1 siswa mengamati gambar siswa yang sedang menggeser meja dan menjawab pertanyaan bagaimana perubahan yang ada setelah terjadi perpindahan.</li> </ol> <div data-bbox="614 1243 1189 1534"> <p><b>Kegiatan 1:</b></p>  <p>Ketika awal musim pembelajaran dimulai, hal yang harus kamu lakukan pada hari pertama sekolah adalah menyusun dan memilih tempat duduk sesuai dengan yang kamu inginkan. Ketika menyusun tempat duduk, kamu pasti pernah menggeser meja dari satu tempat ke tempat lainnya. Apakah yang terjadi ketika kamu menggeser meja tersebut? Coba jawab pertanyaan berikut!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apakah meja yang digeser mengalami perubahan bentuk dan ukuran?.....</li> <li>2. Apakah meja yang digeser mengalami perubahan posisi?.....</li> </ol> <p><b>Kegiatan 2:</b></p>  <p>Gambar 1</p> <p>Gambar 2</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Kemudian pada kegiatan 2, siswa mengamati gambar-gambar dari translasi pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan arah perpindahan yang terjadi pada gambar-gambar tersebut.</li> </ol> | <p>20<br/>menit</p> |

Amati gambar 1 dan gambar 2 di atas.

1. Pada gambar 1, bisakah kalian menentukan arah (kanan, kiri, atas, bawah) dan jarak (satuan) perpindahan meja tersebut? Silakan pilih opsi yang menurut kalian benar.
2. Begitu juga dengan gambar 2, bisakah kalian menentukan arah (kanan, kiri, atas, bawah) dan jarak (satuan) perpindahan meja tersebut? Silakan pilih opsi yang menurut kalian benar.

5. Siswa mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan yang dilakukan.
6. Apabila proses bertanya kurang lancar, guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah yang ada di LKPD dengan guru melontarkan pertanyaan pemancing/penuntun.  
Contoh pertanyaan pemancing/penuntun:
  - c. Setelah membaca dan mencermati permasalahan pada kegiatan 2 yang ada pada LKPD, apa yang kalian pikirkan?
  - d. Apa saja yang diminta dari masalah tersebut?

1. Siswa dikelompokkan dengan teman sebangkunya.
2. Siswa diberikan informasi singkat tentang tugas yang akan dikerjakan secara berpasangan.
3. Siswa berdiskusi dan memahami permasalahan yang diberikan dengan pasangannya mengenai jawaban tugas (translasi) yang telah dikerjakan individu dengan bantuan *Geogebra*.
4. Siswa dalam setiap pasangan menyelesaikan masalah dengan menghubungkan pengetahuan individu sebelumnya.
5. Siswa melanjutkan dan menyelesaikan kegiatan 3, 4 dan 5 yang ada pada LKPD dengan pasangannya.
6. Pada kegiatan 3, siswa menentukan hasil translasi pada koordinat kartesius. Siswa dapat menemukan rumus dari translasi pada koordinat kartesius.

**Tahap III:**  
**Pair**

25  
menit

#### Kegiatan 3:

Pada gambar 1 terjadi pergeseran dari meja ABCD ke meja A'B'C'D'.

| Titik awal | Bergeser 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas | Titik hasil translasi |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| A(1, 1)    | $(1 + 3, 1 + 2)$                                | A'(..., ...)          |
| B(1, 3)    |                                                 |                       |
| C(3, 1)    |                                                 |                       |
| D(3, 3)    |                                                 |                       |
| P(x, y)    |                                                 | -                     |

Pada gambar 2 terjadi pergeseran dari meja ABCD ke meja A'B'C'D'.

| Titik awal | Bergeser 2 satuan ke kiri dan 4 satuan ke bawah | Titik hasil translasi |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| K(3,1)     | $(3 + (-2), 1 + (-4))$                          | K'(...,...)           |
| L(5,1)     |                                                 |                       |
| M(3,3)     |                                                 |                       |
| N(5,3)     |                                                 |                       |
| P(x,y)     |                                                 | -                     |

7. Pada kegiatan 4, siswa menyelesaikan permasalahan berkaitan translasi dengan bantuan geogebra.

#### Kegiatan 4:

- Gambarlah segitiga ABC pada aplikasi geogebra dengan koordinat A(-4, 1), B(-2, 3), dan C(0, 2).
  - Geser titik A sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan ke bawah, beri nama titik A' dan koordinat titik A' adalah (...,...)
  - Lakukan seperti pada langkah ke-2 untuk titik B dan titik C hingga diperoleh B'(...,...) dan C'(...,...)
  - Hubungkan titik A', B', dan C' hingga terbentuk sebuah segitiga.
  - Proses translasi titik A, B, dan C tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:  
 $A(...,...) \rightarrow A'(...,...)$   
 $B(...,...) \rightarrow B'(...,...)$   
 $C(...,...) \rightarrow C'(...,...)$
- Jadi, hasil translasi segitiga ABC sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan ke bawah adalah segitiga A'B'C' dengan A'(...,...), B'(...,...), C'(...,...).

8. Pada kegiatan 5, siswa menyelesaikan permasalahan kontekstual berkaitan translasi secara manual dengan pasangannya.

#### Kegiatan 5:

Perhatikan gambar di bawah ini!



Perhatikan bidak catur di F8. Pada permainan catur, bidak catur pada F8 hanya dapat bergerak secara diagonal sepanjang persegi hitam. Jika bidak ini berada di D2 setelah dua kali pemindahan, berapakah besar translasinya?

Jawab: .....

**Tahap IV:**  
**Share**

- Seluruh pasangan diinstruksikan untuk membuat laporan hasil diskusi dengan teliti dan kerjasama.
- Beberapa pasangan dipanggil secara acak untuk berbagi hasil pemikiran/diskusi mereka kepada seluruh siswa di kelas tentang

30  
menit

penyelesaian dari masalah (translasi) yang telah mereka diskusi dengan pasangannya dan dipandu oleh guru.

3. Siswa menyelidiki apakah hasil jawaban yang diperoleh sudah tepat.
4. Siswa merangkum hasil diskusi dengan pasangannya dan menuliskannya pada kegiatan 6 di LKPD.

**Kegiatan 6:**

Tuliskanlah hasil diskusi dari presentasi kelompok lainnya di bawah ini!

1. Siswa dinilai secara individu dan kelompok.
2. Siswa diberikan kesempatan untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.
3. Guru memberikan komentar berupa konfirmasi
4. Siswa dibimbing untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari.
5. Siswa menulis rangkuman pada kolom kesimpulan yang terdapat pada LKPD.

**Tahap V:  
Penghargaan  
dan penutup**

**Kesimpulan**

Kesimpulan yang kalian dapatkan dari kegiatan yang telah kalian lakukan.

- 1) Translasi adalah
- 2) Sifat-sifat translasi yaitu
- 3) Translasi  $P(x,y)$  oleh  $(a,b)$  menghasilkan suatu bayangan  $P'(x + \dots, \dots + b)$

15  
menit

6. Menutup pembelajaran dengan do'a dan salam.

## G. Penilaian

Penilaian Sikap : Teknik non tes, Bentuk pengamatan sikap dalam pembelajaran

Penilaian Pengetahuan : Teknik tes tertulis, Bentuk uraian

Penilaian Keterampilan : Teknik non tes, Bentuk kinerja

Banda Aceh, Februari 2023

Peneliti

Ummi Indaryani

NIM. 180205065

### LEMBAR PENILAIAN SIKAP

| NO | NAMA SISWA/KELOMPOK | Disiplin | Jujur | Tanggung Jawab | Santun |
|----|---------------------|----------|-------|----------------|--------|
| 1  |                     |          |       |                |        |
| 2  |                     |          |       |                |        |
| 3  |                     |          |       |                |        |

#### Keterangan:

- 4 = jika empat indikator terlihat
- 3 = jika tiga indikator terlihat
- 2 = jika dua indikator terlihat
- 1 = jika satu indikator terlihat

Indikator penilaian sikap:

#### Disiplin

- a. Tertib mengikuti instruksi
- b. Mengerjakan tugas tepat waktu
- c. Tidak melakukan kegiatan yang tidak diminta
- d. Tidak membuat kondisi kelas menjadi tidak kondusif

#### Jujur

- a. Menyampaikan sesuatu berdasarkan keadaan yang sebenarnya
- b. Tidak menutupi kesalahan yang terjadi
- c. Tidak menyontek atau melihat data/pekerjaan orang lain
- d. Mencantumkan sumber belajar dari yang dipelajari

#### Tanggungjawab

- a. Pelaksanaan tugas piket secara teratur
- b. Peran serta aktif dalam kegiatan diskusi kelompok
- c. Mengerjakan tugas sesuai yang ditugaskan
- d. Merapikan kembali ruang, alat, atau peralatan belajar yang telah dipergunakan

#### Santun

- a. Berinteraksi dengan teman secara ramah

- b. Berkomunikasi dengan bahasa yang tidak menyinggung perasaan
- c. Menggunakan bahasa tubuh yang bersahabat
- d. Berperilaku sopan

Nilai akhir sikap diperoleh berdasarkan modus (skor yang sering muncul) dari keempat aspek sikap di atas.

#### Kategori nilai sikap:

- Sangat baik : apabila memperoleh nilai akhir 4  
 Baik : apabila memperoleh nilai akhir 3  
 Cukup : apabila memperoleh nilai akhir 2  
 Kurang : apabila memperoleh nilai akhir 1

#### LEMBAR PENILAIAN PENGETAHUAN (ANALISIS)- TES TERTULIS

| NO | NAMA<br>SISWA/KELOMPOK | URAIAN |    |    |    |    | NILAI |
|----|------------------------|--------|----|----|----|----|-------|
|    |                        | 01     | 02 | 03 | 04 | 05 |       |
| 1  |                        |        |    |    |    |    |       |
| 2  |                        |        |    |    |    |    |       |
| 3  |                        |        |    |    |    |    |       |

#### LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN- KINERJA

KELAS : .....

| No | Nama Siswa | Tingkat |   |   |   | Nilai | Ket. |
|----|------------|---------|---|---|---|-------|------|
|    |            | 4       | 3 | 2 | 1 |       |      |
| 1. |            |         |   |   |   |       |      |
| 2. |            |         |   |   |   |       |      |
| 3. |            |         |   |   |   |       |      |

| Tingkat | Kriteria                                                                                                                                                                                                                              |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4       | Jawaban menunjukkan penerapan konsep mendasar yang berhubungan dengan tugas ini. <b>Ciri-ciri:</b><br>Semua jawaban benar, sesuai dengan prosedur operasi dan penerapan konsep yang berhubungan dengan tugas ini                      |
| 3       | Jawaban menunjukkan penerapan konsep mendasar yang berhubungan dengan tugas ini. <b>Ciri-ciri:</b><br>Semua jawaban benar tetapi ada cara yang tidak sesuai atau ada satu jawaban salah. Sedikit kesalahan perhitungan dapat diterima |
| 2       | Jawaban menunjukkan keterbatasan atau kurang memahami masalah yang berhubungan dengan tugas ini. <b>Ciri-ciri:</b> Ada jawaban yang benar dan sesuai dengan prosedur, dan ada jawaban tidak sesuai                                    |

| Tingkat | Kriteria                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | dengan permasalahan yang ditanyakan.                                                                                                                                                                                        |
| 1       | Jawaban hanya menunjukkan sedikit atau sama sekali tidak ada pengetahuan yang berhubungan dengan masalah ini. <b>Ciri-ciri:</b> Semua jawaban salah, atau Jawaban benar tetapi tidak diperoleh melalui prosedur yang benar. |
| 0       | Tidak ada jawaban atau lembar kerja kosong                                                                                                                                                                                  |

| Lembar Pengamatan<br>Penilaian Keterampilan - Kinerja |                                          |           |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Topik                                                 | :                                        | .....     |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| KI                                                    | :                                        | .....     |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| KD                                                    | :                                        | .....     |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| Indikator                                             | :                                        | .....     |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| No                                                    | Nama                                     | Persiapan | Pelaksanaan | Kegiatan Akhir                                                                                                                                                                                                                    | Jumlah Skor |
| 1                                                     |                                          |           |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| 2                                                     |                                          |           |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| ....                                                  |                                          |           |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| ....                                                  |                                          |           |             |                                                                                                                                                                                                                                   |             |
| No                                                    | Keterampilan yang dinilai                |           | Skor        | Rubrik                                                                                                                                                                                                                            |             |
| 1                                                     | Persiapan Percobaan<br>(Menyiapkan alat) |           | 30          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat-alat tertata rapih sesuai dengan keperluannya</li> <li>- Rangkaian alat tersusun dengan benar dan tepat</li> <li>- Bahan-bahan tersedia di tempat yang sudah ditentukan.</li> </ul> |             |
|                                                       |                                          |           | 20          | Ada 2 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |
|                                                       |                                          |           | 10          | Ada 1 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |
| 2                                                     | Pelaksanaan                              |           | 30          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan alat dengan tepat</li> <li>- Membuat percobaan yang diperlukan dengan tepat</li> <li>- Mengamati hasil dengan tepat</li> </ul>                                               |             |
|                                                       |                                          |           | 20          | Ada 2 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |
|                                                       |                                          |           | 10          | Ada 1 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |
| 3                                                     | Kegiatan akhir                           |           | 30          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mengembalikan alat ke tempat semula</li> <li>- Merapikan tempat</li> </ul>                                                                                                               |             |
|                                                       |                                          |           | 20          | Ada 3 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |
|                                                       |                                          |           | 10          | Ada 2 aspek yang tersedia                                                                                                                                                                                                         |             |

**Lampiran 6: Lembar Kerja Peserta Didik**

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(LKPD 1)**

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Refleksi  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Waktu : 80 menit

**Kompetensi Dasar**

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

**Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.5.1. Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda
- 3.5.2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal  $(0,0)$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.3. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $x$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.4. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $y$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.5. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = x$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.6. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap  $y = -x$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.7. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = h$  pada koordinat kartesius.
- 3.5.8. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $x = h$  pada koordinat kartesius.
- 4.5.1. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi.

**Tujuan Pembelajaran**

- 1. Diberikan gambar refleksi pada beberapa titik, siswa dapat memahami konsep refleksi dengan baik.

2. Diberikan suatu permasalahan terkait titik pada bidang kartesius, siswa dapat menentukan bayangan hasil refleksi pada koordinat kartesius dengan benar.
3. Diberikan suatu masalah berkaitan dengan refleksi, siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar dan tepat.

#### Petunjuk!

1. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD.
2. Tulislah nama, kelas, dan mata pelajaran "Matematika" pada identitas.
3. Baca dan pahami LKPD ini dengan seksama.
4. Kerjakan secara individu terlebih dahulu, kemudian berdiskusi dengan teman kelompok tentang hasil masing-masing.
5. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, maka tanyakan pada guru.

Nama : Ujjadidah  
Nabila syifa  
Kelas : IX-C  
Mata Pelajaran : Matematika

#### Kegiatan 1:

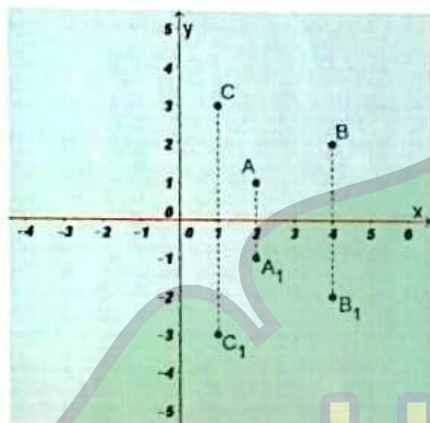


Kalian pasti sering bercermin. Ketika bercermin, bagaimanakah bentuk atau sifat-sifat dari bayangan yang ada pada cermin? Dengan membayangkan posisi saat kalian bercermin, coba jawab pertanyaan berikut!

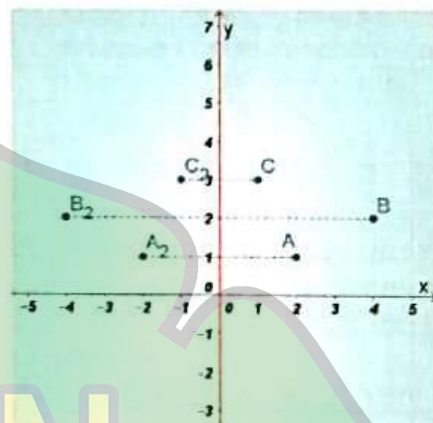
1. Apakah bayangan di cermin berubah bentuk? ....tidak.....
2. Apakah bayangan yang ada di cermin memiliki ukuran yang sama atau berbeda? ....sama.....
3. Apakah jarak antara kamu dan bayanganmu terhadap cermin sama atau berbeda? ....sama.....

Kegiatan 2:

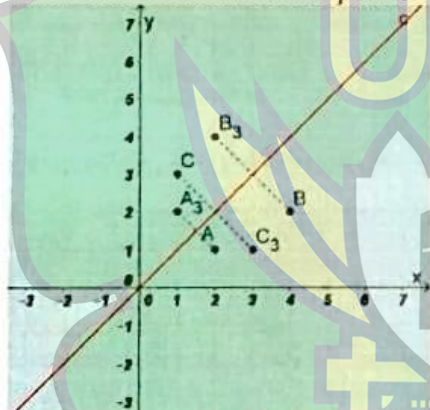
Amatilah gambar-gambar berikut ini!



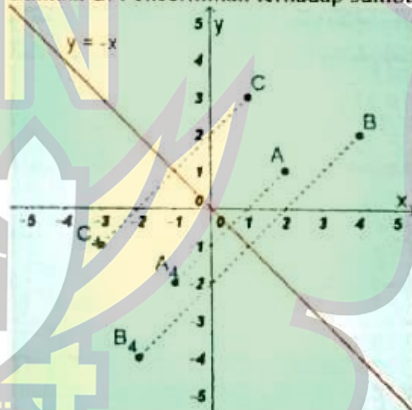
Gambar 1. Pencerminkan terhadap sumbu  $x$



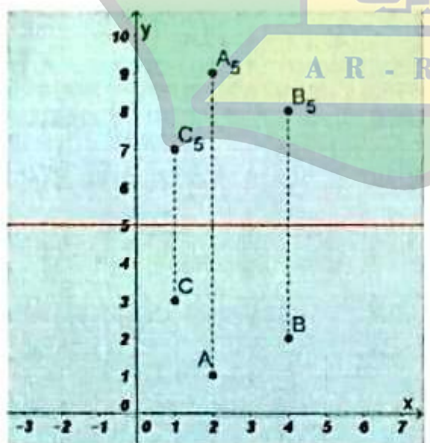
Gambar 2. Pencerminkan terhadap sumbu  $y$



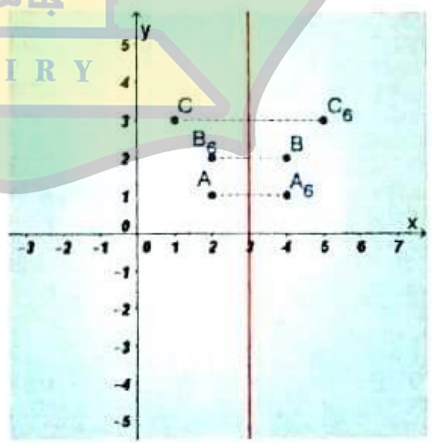
Gambar 3. Pencerminkan terhadap garis  $y = x$



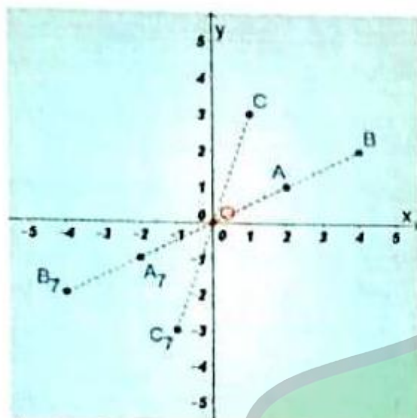
Gambar 4. Pencerminkan terhadap garis  $y = -x$



Gambar 5. Pencerminkan terhadap garis  $y = 5$



Gambar 6. Pencerminkan terhadap garis  $x = 3$



Gambar 7. Pencermian terhadap titik asal (0,0)

Setelah mengamati kembali kegiatan 1 dan gambar 1 sampai gambar 7, jawablah pertanyaan berikut

1. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan 1, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat-sifat pencerminan itu?

sama bentuk, sama  
ukuran, dan sama jarak

2. Pada gambar 1 sampai gambar 7, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?

karena memiliki sumbu  
yang berbeda

### Kegiatan 3:

Tentukanlah hasil pencerminan berikut secara manual dan juga berbantuan geogebra!

| Secara manual                                                                                                               | Berbantuan Geogebra                                                                                                         | Apa hasilnya sama/berbeda? Jika sama/berbeda mengapa?                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Pencermian terhadap sumbu titik asal (0,0)</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (-2, -1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (-4, -2)$ | <b>Pencermian terhadap sumbu titik asal (0,0)</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (-2, -1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (-4, -2)$ | sama, karena memiliki sumbu yang sama<br>$P(x, y) \rightarrow P' (-x, -y)$ |
| <b>Pencermian terhadap sumbu x</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (2, -1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (4, -2)$                  | <b>Pencermian terhadap sumbu x</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (2, -1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (4, -2)$                  | $P(x, y) \rightarrow P' (x, -y)$                                           |
| <b>Pencermian terhadap sumbu y</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (-2, 1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (-4, 2)$                  | <b>Pencermian terhadap sumbu y</b><br>$A(2, 1) \rightarrow A' (-2, 1)$<br>$B(4, 2) \rightarrow B' (-4, 2)$                  | $P(x, y) \rightarrow P' (-x, y)$                                           |

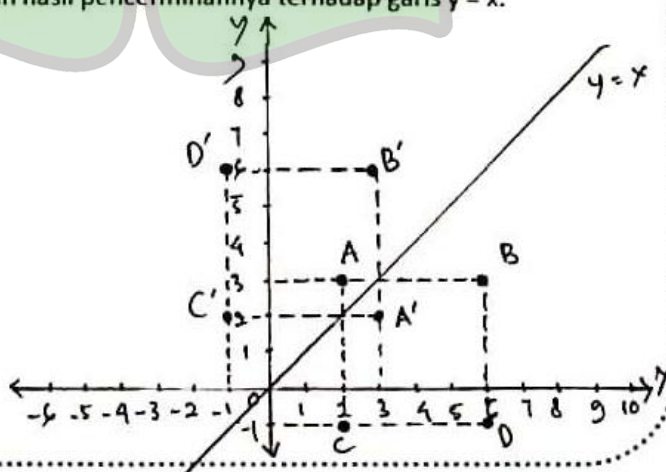
|                                                       |                                                       |                                        |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = x</math></b>  | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = x</math></b>  |                                        |
| $A(2, 1) \rightarrow A' (1, 2)$                       | $A(2, 1) \rightarrow A' (1, 2)$                       |                                        |
| $B(4, 2) \rightarrow B' (2, 4)$                       | $B(4, 2) \rightarrow B' (2, 4)$                       | $P(x, y) \rightarrow P' (y, x)$        |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = -x</math></b> | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = -x</math></b> |                                        |
| $A(2, 1) \rightarrow A' (-1, -2)$                     | $A(2, 1) \rightarrow A' (-1, -2)$                     |                                        |
| $B(4, 2) \rightarrow B' (-2, -4)$                     | $B(4, 2) \rightarrow B' (-2, -4)$                     | $P(x, y) \rightarrow P' (-y, -x)$      |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = 5</math></b>  | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>y = 5</math></b>  |                                        |
| $A(2, 1) \rightarrow A' (2, 5)$                       | $A(2, 1) \rightarrow A' (2, 5)$                       |                                        |
| $B(4, 2) \rightarrow B' (4, 8)$                       | $B(4, 2) \rightarrow B' (4, 8)$                       | $P(x, y) \rightarrow P' (x, 2(5) - y)$ |
| <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x = 3</math></b>  | <b>Pencerminan terhadap sumbu <math>x = 3</math></b>  |                                        |
| $A(2, 1) \rightarrow A' (4, 1)$                       | $A(2, 1) \rightarrow A' (4, 1)$                       |                                        |
| $B(4, 2) \rightarrow B' (2, 2)$                       | $B(4, 2) \rightarrow B' (2, 2)$                       | $P(x, y) \rightarrow P' (2(3) - x, y)$ |

#### Kegiatan 4:

Kerjakanlah soal berikut tanpa menggunakan geogebra!

Gambarkanlah titik  $A(2, 3)$ ,  $B(6, 3)$ ,  $C(2, -1)$ , dan  $D(6, -1)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap garis  $y = x$ .

Jawab:



Kemudian kerjakanlah soal berikut dengan bantuan aplikasi geogebra!

Gambarkan titik  $A(2,3)$ ,  $B(6,3)$ ,  $C(2,-1)$ , dan  $D(6,-1)$  pada aplikasi geogebra dan tentukanlah hasil pencerminannya terhadap garis  $y = 2$ .

Jawab:

dik :  $A(2,3)$   
 $B(6,3)$   
 $C(2,-1)$   
 $D(6,-1)$

dit :  $y = 2$ , hasil pencerminan ?

jawab :  $A(2,3) \rightarrow A'(2,1)$        $D(6,-1) \rightarrow D'(6,5)$   
 $B(6,3) \rightarrow B'(6,1)$   
 $C(2,-1) \rightarrow C'(2,5)$

#### Kegiatan 5:

Tuliskanlah hasil diskusi dari presentasi kelompok lainnya dari kegiatan 1 sampai kegiatan 4 di bawah ini!

- sifat-sifat pencerminan :
  - tidak berubah bentuk dan bayangan
  - sama ukuran benda dan bayangan
  - sama jarak benda dan bayangan

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

### Kesimpulan

Kesimpulan yang kalian dapatkan dari kegiatan yang telah kalian lakukan,

1) Sifat-sifat pencerminan

sama bentuk, sama ukuran dan sama jarak.

2) Operasi pada refleksi jika titik asalnya adalah  $(x, y)$

| No. | Pencerminan terhadap | Titik koordinat bayangan              |
|-----|----------------------|---------------------------------------|
| 1.  | Sumbu $x$            | $P(x, y) \rightarrow P'(x, -y)$       |
| 2.  | Sumbu $y$            | $P(x, y) \rightarrow P'(-x, y)$       |
| 3.  | Garis $y = x$        | $P(x, y) \rightarrow P'(y, x)$        |
| 4.  | Garis $y = -x$       | $P(x, y) \rightarrow P'(-y, -x)$      |
| 5.  | Garis $y = h$        | $P(x, y) \rightarrow P'(x, 2h - y)$   |
| 6.  | Garis $x = h$        | $P(x, y) \rightarrow P'(2(h) - x, y)$ |
| 7.  | Titik asal $(0,0)$ . | $P(x, y) \rightarrow P'(-x, -y)$      |

"Prestasi bukanlah sebuah kebetulan dan impian tidak akan pernah menjadi kenyataan tanpa kerja keras dan langkah awal untuk memulai"

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD 2)

Mata Pelajaran : Matematika  
Materi : Translasi  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Waktu : 40 menit

#### Kompetensi Dasar

- 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.
- 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

#### Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.5.1. Menjelaskan konsep translasi pada suatu benda.
- 3.5.2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.
- 4.5.1. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi.

#### Tujuan Pembelajaran

- 1. Diberikan gambar translasi pada beberapa titik, siswa dapat memahami konsep translasi dengan baik.
- 2. Diberikan suatu permasalahan terkait titik pada bidang kartesius, siswa dapat menentukan bayangan hasil translasi pada koordinat kartesius dengan benar.
- 3. Diberikan suatu masalah berkaitan dengan translasi, siswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan benar dan tepat.

#### Petunjuk!

- 1. Berdo'alah terlebih dahulu sebelum mengerjakan LKPD.
- 2. Tulislah nama, kelas, dan mata pelajaran "Matematika" pada identitas.
- 3. Baca dan pahami LKPD ini dengan seksama.
- 4. Kerjakan secara individu terlebih dahulu, kemudian berdiskusi dengan teman kelompok tentang hasil masing-masing.
- 5. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, maka tanyakan pada guru.

Nama : Ika Fazira  
Masgitah  
Kelas : IXc  
Mata Pelajaran : Matematika

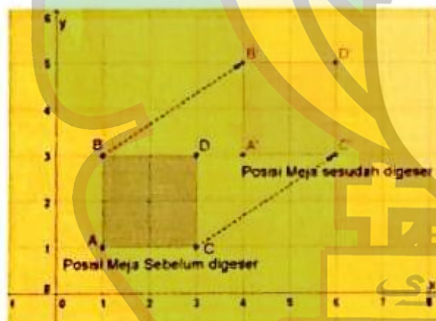
### Kegiatan 1:



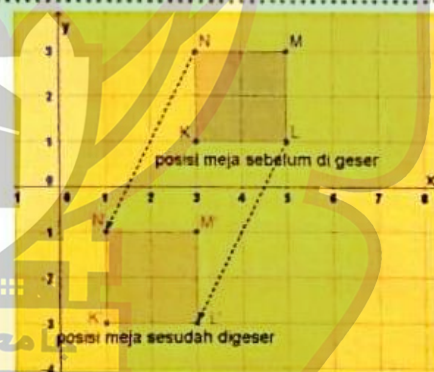
Ketika awal musim pembelajaran dimulai, hal yang harus kamu lakukan pada hari pertama sekolah adalah menyusun dan memilih tempat duduk sesuai dengan yang kamu inginkan. Ketika menyusun tempat duduk, kamu pasti pernah menggeser meja dari satu tempat ke tempat lainnya. Apakah yang terjadi ketika kamu menggeser meja tersebut? Coba jawab pertanyaan berikut!

1. Apakah meja yang digeser mengalami perubahan bentuk dan ukuran? Tidak
2. Apakah meja yang digeser mengalami perubahan posisi? Perubahan

### Kegiatan 2:



Gambar 1



Gambar 2

Amati gambar 1 dan gambar 2 di atas.

1. Pada gambar 1, bisakah kalian menentukan arah (kanan, kiri, atas, bawah) dan jarak (satuan) perpindahan meja tersebut? Silakan pilih opsi yang menurut kalian benar.

Arahnya (kanan, atas) 3 satuan sumbu x, 2 satuan sumbu y

2. Begitu juga dengan gambar 2,, bisakah kalian menentukan arah (kanan, kiri, atas, bawah) dan jarak (satuan) perpindahan meja tersebut? Silakan pilih opsi yang menurut kalian benar.

Arahnya (kanan, bawah) 2 satuan sumbu x, 2 satuan sumbu y

## Kegiatan 3:

Pada gambar 1 terjadi pergeseran dari meja ABCD ke meja A'B'C'D'.

| Titik awal | Bergeser 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas | Titik hasil translasi |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| A(1, 1)    | $(1 + 3, 1 + 2)$                                | A'(4, 3)              |
| B(1, 3)    | $(1 + 3, 3 + 2)$                                | B'(4, 5)              |
| C(3, 1)    | $(3 + 3, 1 + 2)$                                | C'(6, 3)              |
| D(3, 3)    | $(3 + 3, 3 + 2)$                                | D'(6, 5)              |
| P(x, y)    | $(x + 3, y + 2)$                                | -                     |

Pada gambar 2 terjadi pergeseran dari meja ABCD ke meja A'B'C'D'.

| Titik awal | Bergeser 3 satuan ke kiri dan 4 satuan ke bawah | Titik hasil translasi |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------|
| K(3, 1)    | $(3 + (-3), 1 + (-4))$                          | K'(-1, -3)            |
| L(5, 1)    | $(5 + (-3), 1 + (-4))$                          | L'(2, -3)             |
| M(3, 3)    | $(3 + (-3), 3 + (-4))$                          | M'(0, -1)             |
| N(5, 3)    | $(5 + (-3), 3 + (-4))$                          | N'(2, -1)             |
| P(x, y)    | $(x + (-3), y + (-4))$                          | -                     |

## Kegiatan 4:

- Gambarkanlah segitiga ABC pada aplikasi geogebra dengan koordinat A(-4, 1), B(-2, 3), dan C(0, 2).
- Geser titik A sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan ke bawah, beri nama titik A' dan koordinat titik A' adalah (-1, -3).
- Lakukan seperti pada langkah ke-2 untuk titik B dan titik C hingga diperoleh B'(1, -1) dan C'(3, -2).
- Hubungkan titik A', B', dan C' hingga terbentuk sebuah segitiga.
- Proses translasi titik A, B, dan C tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:
 
$$\begin{aligned} A(-4, 1) &\rightarrow A'(-1, -3) \\ B(-2, 3) &\rightarrow B'(1, -1) \\ C(0, 2) &\rightarrow C'(3, -2) \end{aligned}$$

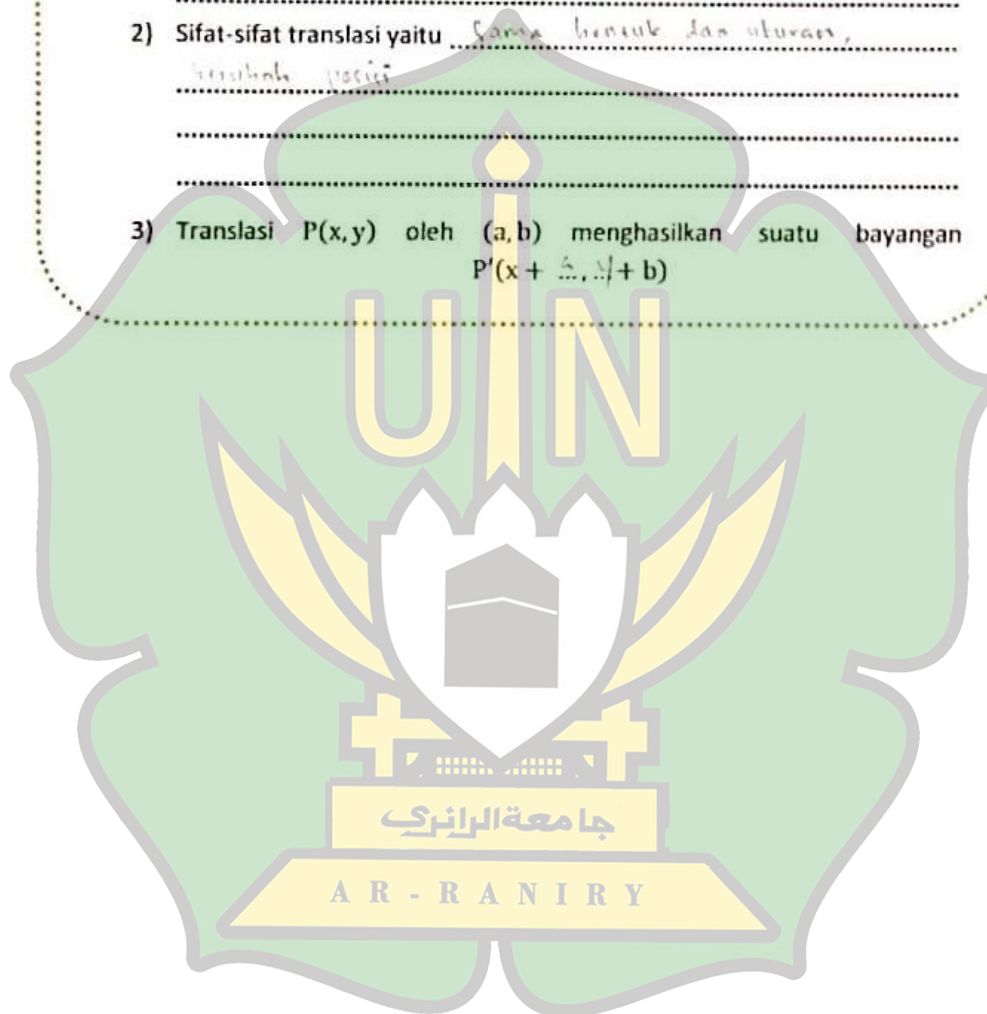
Jadi, hasil translasi segitiga ABC sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan ke bawah adalah segitiga A'B'C' dengan A'(-1, -3), B'(1, -1), C'(3, -2).



### Kesimpulan

Kesimpulan yang kalian dapatkan dari kegiatan yang telah kalian lakukan.

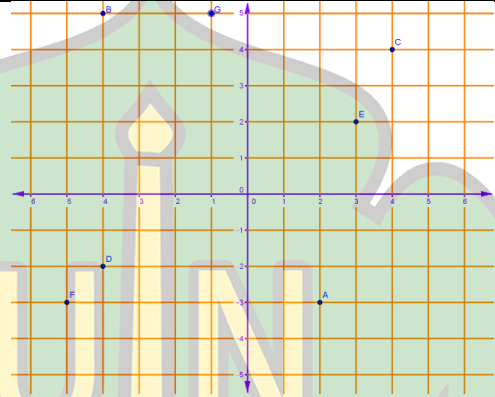
- 1) Translasi adalah perpindahan suatu benda dari satu titik ke titik lain
- 2) Sifat-sifat translasi yaitu sama bentuk dan ukuran, hasilah positif
- 3) Translasi  $P(x,y)$  oleh  $(a,b)$  menghasilkan suatu bayangan  $P'(x+a, y+b)$



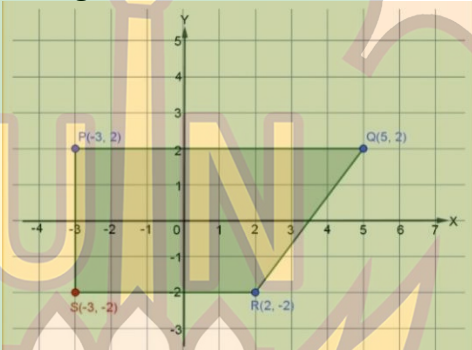
**Lampiran 7: Kisi-kisi Soal dan Jawaban Pretest dan Posttest**

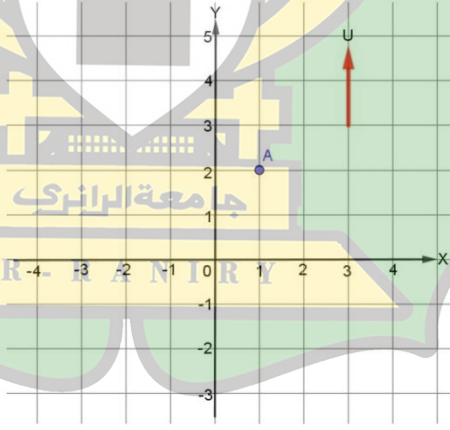
**KISI-KISI SOAL PRE-TEST**

| Kompetensi Dasar (KD)                                                                                                                                                                                    | Indikator Pencapaian Kompetensi                                                                                                                                                                                                                                                           | Indikator Soal                                                                                                                                                                                                                       | Soal dan Penyelesaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep | Level Kognitif |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| <p>3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.</p> <p>4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan</p> | <p>4.5.1. Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda</p> <p>4.5.2. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal (0,0) pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.3. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu</p> | <p>Diberikan suatu permasalahan berupa titik-titik yang diketahui titik koordinatnya, siswa dapat menentukan jarak suatu titik terhadap sumbu x dan sumbu y dan dapat menentukan letak suatu titik pada kuadran yang ditentukan.</p> | <p><b>Soal</b><br/>Gambarlah titik A(2, -3), B(-4, 5), C(4, 4), D(-2, -4), E(3, 2), F(-5, -3), dan G(-1, 5) pada koordinat Kartesius</p> <p>a. Tentukan jarak setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y!</p> <p>b. Tentukan titik-titik yang berada pada kuadran I, II, III, dan IV</p> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/>Dik: A(2, -3), B(-4, 5), C(4, 4), D(-2, -4), E(3, 2), F(-5, -3), dan G(-1, 5)<br/>Dit: Gambar dan jarak setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y?<br/>Jawab: </p> | Menyatakan ulang suatu konsep        | L-2            |

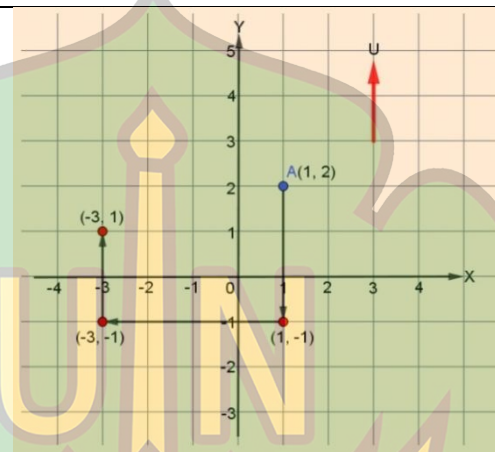
| transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). | <p><math>x</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.4. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu <math>y</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.5. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap <math>y = x</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.6. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi</p> |  <p>a. Jarak titik terhadap sumbu <math>x</math> dan sumbu <math>y</math></p> <table><tr><th>Titik</th><th>Jarak titik terhadap sumbu <math>x</math> dan sumbu <math>y</math></th></tr><tr><td>A(2, -3)</td><td>Berjarak 2 satuan dari sumbu <math>y</math> dan 3 satuan dari sumbu <math>x</math></td></tr><tr><td>B(-4, 5)</td><td>Berjarak 4 satuan dari sumbu <math>y</math> dan 5 satuan dari sumbu <math>x</math></td></tr><tr><td>C(4, 4)</td><td>Berjarak 4 satuan dari sumbu <math>y</math> dan 4 satuan dari sumbu <math>x</math></td></tr><tr><td>D(-2, -4)</td><td>Berjarak 2 satuan dari sumbu <math>y</math> dan 4 satuan dari sumbu <math>x</math></td></tr></table> | Titik | Jarak titik terhadap sumbu $x$ dan sumbu $y$ | A(2, -3) | Berjarak 2 satuan dari sumbu $y$ dan 3 satuan dari sumbu $x$ | B(-4, 5) | Berjarak 4 satuan dari sumbu $y$ dan 5 satuan dari sumbu $x$ | C(4, 4) | Berjarak 4 satuan dari sumbu $y$ dan 4 satuan dari sumbu $x$ | D(-2, -4) | Berjarak 2 satuan dari sumbu $y$ dan 4 satuan dari sumbu $x$ |
|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|
| Titik                                                              | Jarak titik terhadap sumbu $x$ dan sumbu $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                              |          |                                                              |          |                                                              |         |                                                              |           |                                                              |
| A(2, -3)                                                           | Berjarak 2 satuan dari sumbu $y$ dan 3 satuan dari sumbu $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                              |          |                                                              |          |                                                              |         |                                                              |           |                                                              |
| B(-4, 5)                                                           | Berjarak 4 satuan dari sumbu $y$ dan 5 satuan dari sumbu $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                              |          |                                                              |          |                                                              |         |                                                              |           |                                                              |
| C(4, 4)                                                            | Berjarak 4 satuan dari sumbu $y$ dan 4 satuan dari sumbu $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                              |          |                                                              |          |                                                              |         |                                                              |           |                                                              |
| D(-2, -4)                                                          | Berjarak 2 satuan dari sumbu $y$ dan 4 satuan dari sumbu $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |                                              |          |                                                              |          |                                                              |         |                                                              |           |                                                              |

|  |                                                                                                                         |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                          |                                                                 |     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
|  | refleksi terhadap $y = -x$ pada koordinat kartesius.                                                                    |                                                                                                               | E(3, 2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Berjarak 3 satuan dari sumbu y dan 2 satuan dari sumbu x |                                                                 |     |
|  | 4.5.7. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $y = h$ pada koordinat kartesius. |                                                                                                               | F(-5, -3)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Berjarak 5 satuan dari sumbu y dan 3 satuan dari sumbu x |                                                                 |     |
|  | 4.5.8. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ pada koordinat kartesius. |                                                                                                               | G(-1, 5)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Berjarak 1 satuan dari sumbu y dan 5 satuan dari sumbu x |                                                                 |     |
|  |                                                                                                                         |                                                                                                               | b. Kuadran I : titik C dan E<br>Kuadran II : titik B dan G<br>Kuadran III : titik D dan F<br>Kuadran IV : titik A                                                                                                                                                                                                                                |                                                          | Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika    |     |
|  | 4.5.9. Menjelaskan konsep translasi pada                                                                                | Diberikan suatu permasalahan berupa bangun trapesium siku-siku yang salah satu titiknya tidak diketahui titik | <b>Soal</b><br>PQRS merupakan bangun trapesium siku-siku. Koordinat titik P, Q, dan R berturut-turut adalah (-3, 2), (5, 2), dan (-2, 2).<br><ul style="list-style-type: none"><li>• Tentukanlah koordinat titik S!</li><li>• Gambarkan pada bidang kartesius!</li></ul> <b>Alternatif Penyelesaian:</b><br>Dik: P(-3, 2), Q(5, 2), dan R(-2, 2) |                                                          | Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika | L-2 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <p>suatu benda</p> <p>4.5.10.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.16.Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap titik asal (0,0)</p> <p>4.5.17.Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu <math>x</math></p> <p>4.5.18.Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi</p> | <p>koordinatnya, siswa dapat menemukan titik koordinat dan membentuk bangun datar yang terbentuk dari titik-titik tersebut.</p> | <p>Dit: Tentukan koordinat titik S!</p> <p>Jawab:</p> <p>Gambarkan tiga titik tersebut pada bidang Kartesius</p>  <p>Agar berbentuk trapesium siku-siku, titik S seharusnya terletak di sekitar kuadran III dan sudutnya harus siku-siku. Agar hal itu terjadi, maka titik S harus terletak di <math>(-3, -2)</math> seperti yang diilustrasikan pada gambar di atas. Jadi, koordinat titik S adalah <math>(-3, -2)</math>.</p> <p><b>Soal</b></p> <p>Jika titik A berada pada koordinat <math>(3, 5)</math> dari titik asal dan titik B berada pada koordinat <math>(10, 6)</math> dari titik A, berapa koordinat titik B dari titik asal?</p> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b></p> <p>Dik: Titik A berada pada koordinat <math>(3,</math></p> | <p>Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu</p> | <p>L-3</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                |            |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|
|  | <p>terhadap sumbu y</p> <p>4.5.19. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>y = x</math></p> <p>4.5.20. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap <math>y = -x</math></p> <p>4.5.21. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>y = h</math></p> <p>4.5.22. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi</p> | <p>siswa dapat mencari titik koordinat menggunakan operasi tertentu.</p> <p>Diberikan suatu permasalahan berupa titik-titik yang diketahui titik koordinatnya, siswa dapat menentukan jarak suatu titik terhadap sumbu x dan sumbu y dan dapat</p> | <p>5) dari titik asal dan titik B berada pada koordinat (10, 6) dari titik A</p> <p>Dit: Koordinat titik B dari titik asal</p> <p>Jawab:</p> <p>Koordinat titik B dari titik asal bisa dicari dengan menggunakan operasi penjumlahan yaitu dengan menjumlahkan kedua titik yang sudah diketahui.</p> <p>Koordinat titik A dari titik asal + Koordinat titik B dari titik A = <math>(3, 5) + (10, 6) = (13, 11)</math></p> <p>Jadi, koordinat titik B dari titik asal adalah (13, 11).</p> <p><b>Soal</b></p> <p>Perhatikan gambar berikut!</p>  | <p>Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah</p> | <p>L-2</p> |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------|

|  |                                                                                                                                                                                |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>terhadap garis <math>x = h</math></p> <p>4.5.23. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi titik <math>A(x, y)</math> oleh <math>T(a, b)</math></p> | <p>menentukan letak suatu titik pada kuadran yang ditentukan.</p> | <p>Sebuah pesawat semula berada di titik A. pesawat itu bergerak 3 satuan ke selatan, lalu belok ke arah barat sejauh 4 satuan, dan belok ke arah utara sejauh 2 satuan. Tentukan koordinat pesawat tersebut saat ini sertakan langkah-langkahnya!</p> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b></p> <p>Dik: Sebuah pesawat semula berada di titik A. pesawat itu bergerak 3 satuan ke selatan, lalu belok ke arah barat sejauh 4 satuan, dan belok ke arah utara sejauh 2 satuan.</p> <p>Dit: Koordinat pesawat tersebut saat ini</p> <p>Jawab:</p> <p>Perhatikan gambar berikut</p> |  |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|



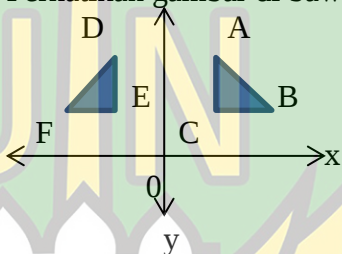
Dari titik  $A(1, 2)$  bergerak 3 satuan ke selatan menuju titik  $(1, -1)$  kemudian belok ke arah barat sejauh 4 satuan menjadi  $(-3, -1)$ . Terakhir pesawat belok ke arah utara sejauh 2 satuan menjadi  $(-3, 1)$ .

Jadi, koordinat pesawat tersebut saat ini adalah  $(-3, 1)$ .

جامعة الرانيري

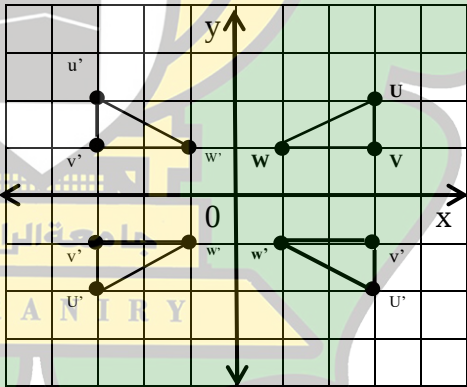
A R - R A N I R Y

## KISI-KISI SOAL POST-TEST

| Kompetensi Dasar (KD)                                                                                                          | Indikator Pencapaian Kompetensi                                                                                                                                                                                              | Indikator Soal                                                                                                                                                                                  | Soal dan Penyelesaian                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep | Level Kognitif |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------|
| 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual. | 4.5.11.Menjelaskan konsep refleksi pada suatu benda                                                                                                                                                                          | Diberikan suatu permasalahan berupa gambar pada bidang kartesius mengenai suatu bangun datar yang dicerminkan terhadap suatu sumbu, siswa dapat menyatakan kembali konsep pencerminan tersebut. | <p><b>Soal</b><br/>Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Segitiga DEF merupakan hasil pencerminan dari segitiga ABC. Mengapa? Berikan penjelasanmu!</p> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/>Dik: ... Titik B merupakan hasil pencerminan dari titik A.<br/>Dit: penjelasan?<br/>Jawab:<br/>Segitiga DEF merupakan hasil pencerminan dari segitiga ABC karena:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segitiga DEF dan segitiga ABC tidak mengalami perubahan bentuk.</li> </ul> | Menyatakan ulang suatu konsep        | L-1            |
| 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan            | 4.5.12.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal (0,0) pada koordinat kartesius.<br>4.5.13.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $x$ pada |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                      |                |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                           |     |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|
| dilatasi). | koordinat kartesius.<br>4.5.14.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $y$ pada koordinat kartesius.<br>4.5.15.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap $y = x$ pada koordinat kartesius.<br>4.5.16.Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi | Diberikan suatu permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan seekor binatang yang sedang berburu mangsanya yang diketahui titik koordinatnya, kemudian mangsanya melakukan perpindahan ke titik koordinat lain, siswa dapat mengklasifikasi an permasalahan tersebut dan menentukan titik koordinat bayangannya. | <ul style="list-style-type: none"> <li>Segitiga DEF memiliki ukuran yang sama dengan segitiga ABC</li> <li>Jarak Segitiga DEF terhadap sumbu <math>y</math> sama dengan jarak segitiga ABC terhadap sumbu <math>y</math>.</li> </ul> <p><b>Soal</b><br/>Seekor harimau sedang berburu rusa di dalam hutan. Berdasarkan hasil pemantauan diketahui bahwa koordinat rusa berada di titik A dan koordinat harimau berada di titik B. Kemudian rusa bergerak ke titik C.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tentukan jenis transformasi yang dilakukan oleh rusa</li> <li>Tentukan titik koordinat bayangannya!</li> </ol> | Mengklasifikasi objek-objek berdasarkan konsep matematika | L-2 |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                        |            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|
|  | <p>terhadap <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.17. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis <math>y = h</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.18. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis <math>x = h</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.19. Menjelaskan konsep translasi pada suatu benda</p> | <p>Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan suatu bangun datar yang diketahui</p> | <div data-bbox="1131 304 1505 641" data-label="Figure"> </div> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/> Dik: Koordinat rusa berada di titik A dan koordinat harimau berada di titik B. Kemudian rusa bergerak ke titik C.<br/> Dit: Tentukan jenis transformasi yang dilakukan oleh rusa dan kemudian tentukan titik koordinatnya<br/> Jawab:<br/> jenis transformasi yang dilakukan oleh rusa adalah translasi karena rusa melakukan perpindahan dari titik B ke titik C dan titik koordinat bayangannya berada pada C(3,1).</p> <p><b>Soal</b><br/> Diketahui segitiga UVW berkoordinat U(3,2), V(3,1) dan W(1,1). Tentukan koordinat hasil pencerminan segitiga UVW tersebut jika dicerminkan terhadap</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• titik asal;</li> </ul> | <p>Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika</p> | <p>L-2</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | <p>4.5.20. Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi translasi pada koordinat kartesius.</p> <p>4.5.24. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap titik asal (0,0)</p> <p>4.5.25. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu <math>x</math></p> <p>4.5.26. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan</p> | <p>titik koordinatnya, siswa dapat menentukan koordinat hasil translasi bangun tersebut dan menyajikannya dalam bentuk gambar pada bidang kartesius.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• sumbu <math>x</math>;</li> <li>• sumbu <math>y</math>; dan</li> <li>• Gambarkan hasil pencerminan tersebut pada bidang kartesius</li> </ul> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/> Dik: segitiga UVW berkoordinat <math>T(1,2)</math>, <math>U(3,2)</math>, <math>V(3,1)</math> dan <math>W(1,1)</math>.<br/> Dit: tentukan koordinat hasil pencerminan segitiga UVW tersebut jika dicerminkan terhadap titik asal, sumbu <math>x</math>, dan sumbu <math>y</math> dan gambarkan hasil pencerminan tersebut pada koordinat kartesius!<br/> Jawab:</p>  <p>Jadi, hasil pencerminan segitiga UVW terhadap</p> |  |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                              |     |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|
|  | <p>dengan refleksi terhadap sumbu <math>y</math></p> <p>4.5.27. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>y = x</math></p> <p>4.5.28. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap <math>y = -x</math></p> <p>4.5.29. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis</p> |                                                                                                                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titik asal: <math>U'(-3,-2)</math>, <math>V'(-3,-1)</math> dan <math>W'(-1,-1)</math></li> <li>• Sumbu <math>x</math>: <math>U'(3,-2)</math>, <math>V'(3,-1)</math> dan <math>W'(1,-1)</math></li> <li>• Sumbu <math>y</math>: <math>U'(-3,2)</math>, <math>V'(-3,1)</math> dan <math>W'(-1,1)</math></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                              |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>Diberikan permasalahan yang berkaitan dengan suatu titik yang diketahui koordinatnya dicerminkan terhadap suatu garis, siswa dapat memilih prosedur yang tepat dan menentukan hasil pencerminan tersebut.</p> | <p><b>Soal</b><br/>Diketahui titik <math>Q(7,5)</math>. Berapa koordinat titik bayangannya jika dicerminkan terhadap</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>garis <math>y = x</math></li> <li>garis <math>y = -x</math></li> <li>garis <math>y = 2</math></li> <li>garis <math>x = 3</math></li> </ol> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/>Dik: titik <math>Q(7,5)</math><br/>Dit: berapa koordinat titik bayangannya jika dicerminkan terhadap</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>garis <math>y = x</math></li> <li>garis <math>y = -x</math></li> <li>garis <math>y = 2</math></li> <li>garis <math>x = 3</math></li> </ol> <p>Jawab:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>garis <math>y = x</math></li> </ol> $A(x, y) \xrightarrow{C_{y=x}} A'(y, x)$ | <p>Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu</p> | L-3 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |              |     |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----|
|  | <p><math>y = h</math></p> <p>4.5.30. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis <math>x = h</math></p> <p>4.5.31. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan translasi titik <math>A(x, y)</math> oleh <math>T(a, b)</math></p> |           | <p><math>A(7, 5) \xrightarrow{C_{y=x}} A'(5, 7)</math><br/>         Jadi, koordinat titik bayangannya adalah <math>Q'(5, 7)</math>.</p> <p>b. garis <math>y = -x</math><br/> <math>A(x, y) \xrightarrow{C_{y=-x}} A'(-y, -x)</math><br/> <math>A(7, 5) \xrightarrow{C_{y=-x}} A'(-5, -7)</math><br/>         Jadi, koordinat titik bayangannya adalah <math>Q'(-5, -7)</math>.</p> <p>c. garis <math>y = 2</math><br/> <math>A(x, y) \xrightarrow{C_{y=h}} A'(x, 2h - y)</math><br/> <math>A(7, 5) \xrightarrow{C_{y=2}} A'(7, 2(2) - 5)</math><br/> <math>A(7, 5) \xrightarrow{C_{y=2}} A'(7, 4 - 5)</math><br/> <math>A(7, 5) \xrightarrow{C_{y=2}} A'(7, -1)</math><br/>         Jadi, koordinat titik bayangannya adalah <math>Q'(7, -1)</math>.</p> <p>d. garis <math>x = 3</math><br/> <math>A(x, y) \xrightarrow{C_{x=h}} A'(2h - x, y)</math><br/> <math>Q(7, 5) \xrightarrow{C_{x=3}} Q'(2(3) - 7, 5)</math><br/> <math>Q(7, 5) \xrightarrow{C_{x=3}} Q'(6 - 7, 5)</math><br/> <math>Q(7, 5) \xrightarrow{C_{x=3}} Q'(-1, 5)</math><br/>         Jadi, koordinat titik bayangannya adalah <math>Q'(-1, 5)</math>.</p> |              |     |
|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Diberikan | Soal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Mengaplikasi | L-2 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                     |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan kursor pada komputer seseorang yang diketahui titik koordinatnya dengan titik asal berada di pojok kiri bawah layar komputer, kemudian kursor tersebut digerakkan oleh translasi tertentu dengan titik hasil translasi diketahui, siswa dapat mengaplikasikan konsep translasi dengan tepat pada permasalahan tersebut.</p> | <p>Jika <i>mouse</i> pada komputer Dino digerakkan, maka kursor yang bersesuaian akan ditranslasi di layar komputer. Diasumsikan posisi kursor di layar dinyatakan dalam inci dengan titik asal berada di pojok kiri bawah. Diketahui posisi awal kursor berada di titik (2,3). Setelah digerakkan oleh translasi tertentu, kursor sekarang berada pada titik (7,1). Berapakah besar translasinya?</p> <p><b>Alternatif Penyelesaian:</b><br/> Dik: Posisi awal kursor berada di titik (2,3). Setelah digerakkan oleh translasi tertentu, kursor sekarang berada pada titik (7,1).<br/> Dit: Berapa translasinya?<br/> Jawab:<br/> Posisi awal <math>(x, y) = (2, 3)</math><br/> Posisi akhir <math>(x', y') = (7, 1)</math><br/> Sehingga,<br/> Posisi akhir = posisi awal + translasi<br/> <math display="block">\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}</math> <math display="block">\begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}</math> Maka,</p> | <p>kan konsep atau alogaritma pemecahan masalah</p> |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                    |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  |  | $7 = 2 + a$ $2 + a = 7$ $2 + (-2) + a = 7 + (-2)$ $0 + a = 5$ $a = 5$ <p>Dan</p> $1 = 3 + b$ $3 + b = 1$ $3 + (-3) + b = 1 + (-3)$ $0 + b = -2$ $b = -2$ <p>Jadi, besar translasinya adalah<br/><math>(a, b) = (5, -2)</math>.</p> |  |  |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|

**Lampiran 8: Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Ummi Indaryani  
Nama Validator : Lasmi, S.Si, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1. Berarti "tidak baik"  
2. Berarti "kurang baik"  
3. Berarti "baik"  
4. Berarti "sangat baik"

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Skala Penilaian |   |                                 |   |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|---|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1               | 2 | 3                               | 4 |
| 1   | Format<br>a. Kejelasan pembagian materi<br>b. Pengaturan ruang/tata letak<br>c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                                                                                                                                                                                                      |                 |   | ✓<br>✓<br>✓                     | ✓ |
| 2   | Bahasa<br>a. Kebenaran tata bahasa<br>b. Kesederhanaan struktur kalimat<br>c. Kejelasan petunjuk atau arahan<br>d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                                                                                                                                                              |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓                |   |
| 3   | Isi<br>a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa<br>b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis<br>c. Kesesuaian dengan silabus<br>d. Kesesuaian dengan metode yang digunakan<br>e. Kesesuaian dengan media ajar yang digunakan<br>f. Kelayakan kelengkapan belajar<br>g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |   |

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

- a. Satuan pembelajaran ini:
1. Tidak baik
  2. Kurang baik

3. Baik

4. Sangat baik

b. Satuan pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan revisi banyak

3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit

4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

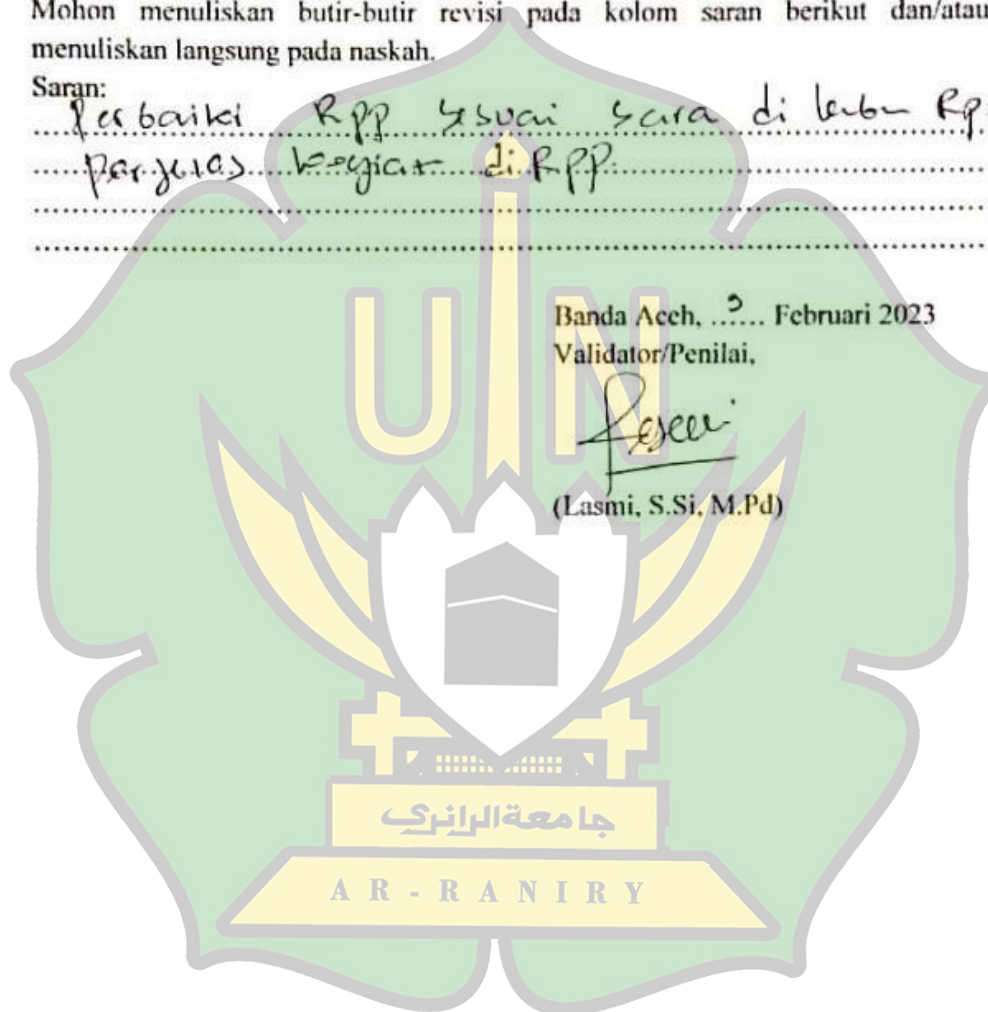
Perbaiki Rpp sesuai cara di buku RPP  
perbaikan kegiatan di RPP

Banda Aceh, ..... Februari 2023

Validator/Penilai,

*Lasmi*

(Lasmi, S.Si, M.Pd)



**LEMBAR VALIDASI**  
**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
 Penulis : Ummi Indaryani  
 Nama Validator : Hayaturrahmi, S.Ag  
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1. Berarti “tidak baik”  
 2. Berarti “kurang baik”  
 3. Berarti “baik”  
 4. Berarti “sangat baik”

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Skala Penilaian |   |                                 |             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|-------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1               | 2 | 3                               | 4           |
| 1   | Format<br>a. Kejelasan pembagian materi<br>b. Pengaturan ruang/tata letak<br>c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                                                                                                                                                                                                      |                 |   |                                 | ✓<br>✓<br>✓ |
| 2   | Bahasa<br>a. Kebenaran tata bahasa<br>b. Kesederhanaan struktur kalimat<br>c. Kejelasan petunjuk atau arahan<br>d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                                                                                                                                                              |                 |   | ✓                               | ✓<br>✓<br>✓ |
| 3   | Isi<br>a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa<br>b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis<br>c. Kesesuaian dengan silabus<br>d. Kesesuaian dengan metode yang digunakan<br>e. Kesesuaian dengan media ajar yang digunakan<br>f. Kelayakan kelengkapan belajar<br>g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |             |

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

- a. Satuan pembelajaran ini:
1. Tidak baik
  2. Kurang baik

③ Baik

4. Sangat baik

b. Satuan pembelajaran ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi

2. Dapat digunakan dengan revisi banyak

③ Dapat digunakan dengan revisi sedikit

4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Arahannya diperjelas

Pidie Jaya, ... Februari 2023

Validator/Penilai,

(Hayaturrahmi, S.Ag)



**Lampiran 9: Lembar Validasi LKPD**

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Ummi Indaryani  
Nama Validator : Lasmi, S.Si, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen

**Petunjuk!**

Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1. Berarti "tidak baik"  
2. Berarti "kurang baik"  
3. Berarti "baik"  
4. Berarti "sangat baik"

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Skala Penilaian |   |       |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1               | 2 | 3     | 4   |
| 1   | Format <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kejelasan pembagian materi</li> <li>b. Sistem penomoran jelas</li> <li>c. Pengaturan ruang/tata letak</li> <li>d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai</li> <li>e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa</li> </ul>                                                                                                              |                 |   | ✓     | ✓✓✓ |
| 2   | Bahasa <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kebenaran tata bahasa</li> <li>b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa</li> <li>c. Mendorong minat untuk bekerja</li> <li>d. Kesederhanaan struktur kalimat</li> <li>e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda</li> <li>f. Kejelasan petunjuk atau arahan</li> <li>g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan</li> </ul> |                 |   | ✓✓✓✓✓ | ✓   |
| 3   | Isi <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa</li> <li>b. Merupakan materi/tugas yang esensial</li> <li>c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis</li> <li>d. Kesesuaian dengan metode</li> <li>e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri</li> <li>f. Kelayakan kelengkapan belajar</li> </ul>      |                 |   | ✓✓✓✓✓ |     |

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar kerja siswa ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Baik
4. Sangat baik

b. Lembar kerja siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

Perbaikan secara di LKPP

Banda Aceh, 9 Februari 2023

Validator/Penilai,

*Lasmi*

(Lasmi, S.Si, M.Pd)

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**LEMBAR VALIDASI**  
**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Ummi Indaryani  
Nama Validator : Hayaturrahmi, S.Ag  
Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1. Berarti "tidak baik"  
2. Berarti "kurang baik"  
3. Berarti "baik"  
4. Berarti "sangat baik"

| No. | Aspek yang Dinilai                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Skala Penilaian |   |                                 |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---------------------------------|---|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1               | 2 | 3                               | 4 |
| 1   | <b>Format</b><br>a. Kejelasan pembagian materi<br>b. Sistem penomoran jelas<br>c. Pengaturan ruang/tata letak<br>d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai<br>e. Kesesuaian ukuran fisik lembar kerja dengan siswa                                                                                                   |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓           |   |
| 2   | <b>Bahasa</b><br>a. Kebenaran tata bahasa<br>b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa<br>c. Mendorong minat untuk bekerja<br>d. Kesederhanaan struktur kalimat<br>e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda<br>f. Kejelasan petunjuk atau arahan<br>g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan  |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓ |   |
| 3   | <b>Isi</b><br>a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa<br>b. Merupakan materi/tugas yang esensial<br>c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis<br>d. Kesesuaian dengan metode<br>e. Peranannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri<br>f. Kelayakan kelengkapan belajar |                 |   | ✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓<br>✓      |   |

Simpulan Penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Lembar kerja siswa ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Baik
4. Sangat baik

b. Lembar kerja siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi banyak
3. Dapat digunakan dengan revisi sedikit
4. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

Pidie Jaya, 11 Februari 2023

Validator/Penilai,

  
(Hayaturrahmi, S.Ag)

جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**Lampiran 10: Lembar Validasi Soal Pretest**

**LEMBAR VALIDASI  
SOAL PRE-TEST**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Ummi Indaryani  
Nama Validator : Lasmi, S.Si, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat Anda!

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi 4

SDP : Sangat Mudah Dipahami

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

| No.<br>Butir<br>Soal | Validasi Isi |    |    |    | Bahasa Soal |    |     |     | Kesimpulan |    |    |    |
|----------------------|--------------|----|----|----|-------------|----|-----|-----|------------|----|----|----|
|                      | V            | CV | KV | TV | SDP         | DP | KDP | TDP | TR         | RK | RB | PK |
| 1                    | ✓            |    |    |    | ✓           |    |     |     | ✓          |    |    |    |
| 2                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     |            | ✓  |    |    |
| 3                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     |            | ✓  |    |    |
| 4                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     |            | ✓  |    |    |

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

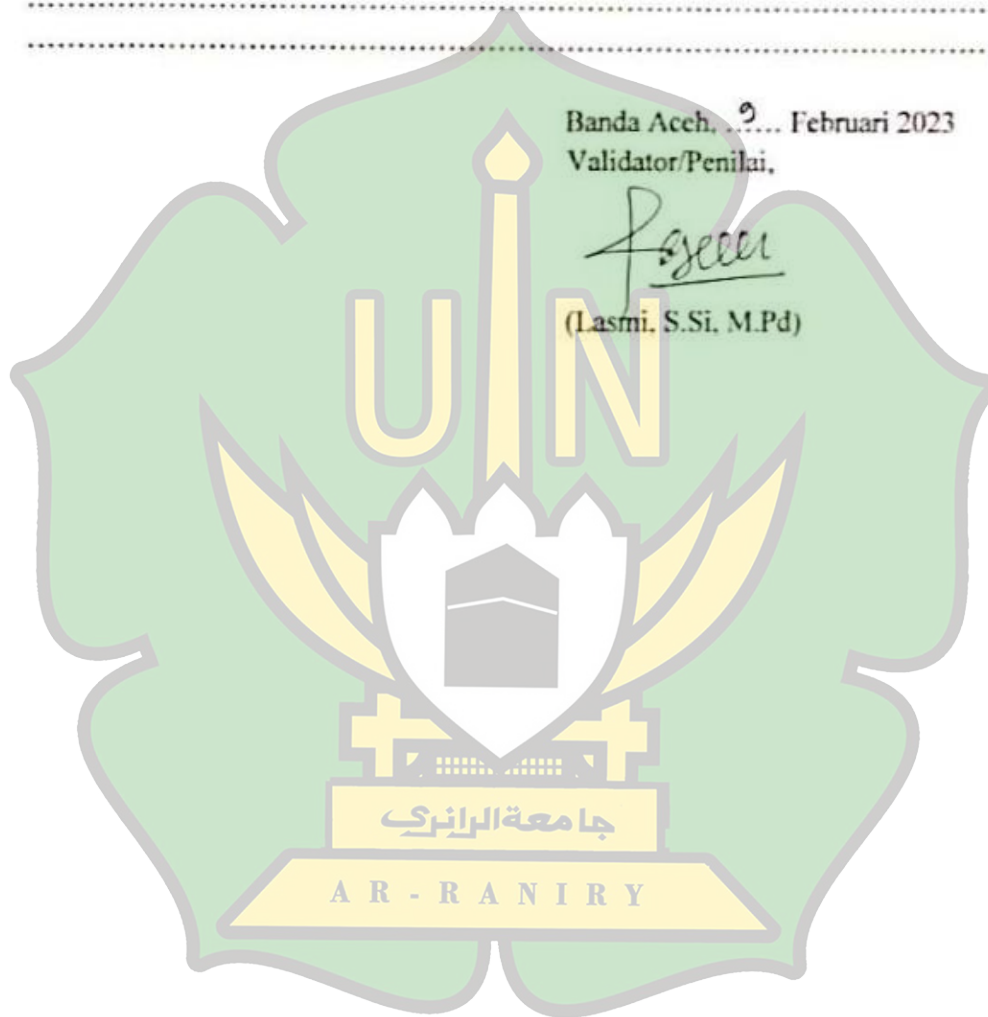
perbaikan Semu Saran d soal

Banda Aceh, 2... Februari 2023

Validator/Penilai,

*Lasmi*

(Lasmi, S.Si, M.Pd)



### LEMBAR VALIDASI SOAL PRE-TEST

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
 Penulis : Ummi Indaryani  
 Nama Validator : Hayaturrahmi, S.Ag  
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat Anda!

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi 4

SDP : Sangat Mudah Dipahami

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

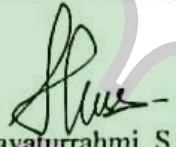
| No.<br>Butir<br>Soal | Validasi Isi |    |    |    | Bahasa Soal |    |     |     | Kesimpulan |    |    |    |
|----------------------|--------------|----|----|----|-------------|----|-----|-----|------------|----|----|----|
|                      | V            | CV | KV | TV | SDP         | DP | KDP | TDP | TR         | RK | RB | PK |
| 1                    | ✓            |    |    |    | ✓           |    |     |     | ✓          |    |    |    |
| 2                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |
| 3                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |
| 4                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Pidie Jaya, ..... Februari 2023  
 Validator/Penilai,

  
 (Hayaturrahmi, S.Ag)



**Lampiran 11: Lembar Validasi Soal Posttest**

**LEMBAR VALIDASI  
SOAL POST-TEST**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/Semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Ummi Indaryani  
Nama Validator : Lasmi, S.Si, M.Pd  
Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat Anda!

Keterangan:

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi 4

| No.<br>Butir<br>Soal | Validasi Isi |    |    |    | Bahasa Soal |    |     |     | Kesimpulan |    |    |    |
|----------------------|--------------|----|----|----|-------------|----|-----|-----|------------|----|----|----|
|                      | V            | CV | KV | TV | SDP         | DP | KDP | TDP | TR         | RK | RB | PK |
| 1                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     |            | ✓  |    |    |
| 2                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     |            | ✓  |    |    |
| 3                    | ✓            |    |    |    | ✓           |    |     |     | ✓          |    |    |    |
| 4                    | ✓            |    |    |    | ✓           |    |     |     | ✓          |    |    |    |

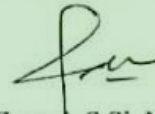
3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

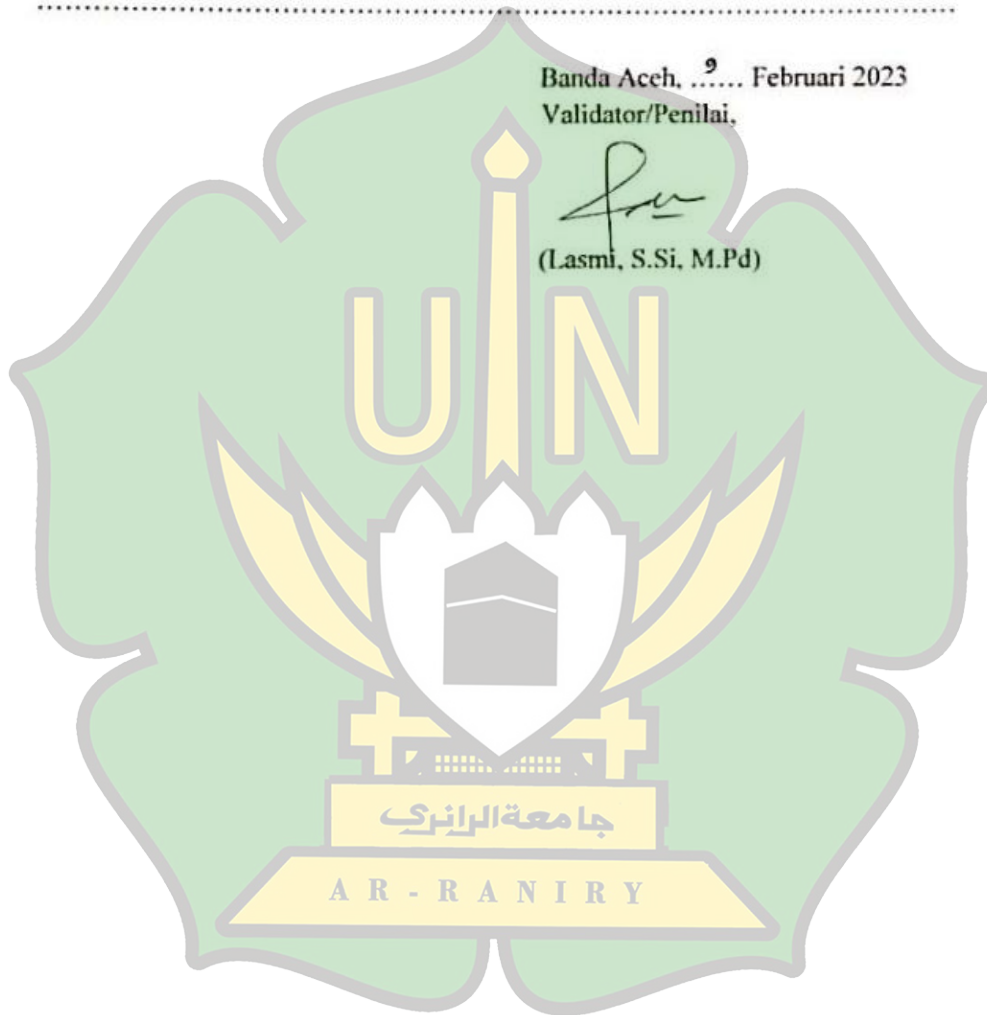
Soal / pertanyaan soal dan dg indikator  
 Penyelesaian konsep

Banda Aceh, ..... Februari 2023

Validator/Penilai,



(Lasmi, S.Si, M.Pd)



### LEMBAR VALIDASI SOAL POST-TEST

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
 Penulis : Ummi Indaryani  
 Nama Validator : Hayaturrahmi, S.Ag  
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

- Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator pembelajaran?
- Apakah tujuan/maksud soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?

b. Bahasa soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal hasil belajar siswa menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami

- Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat Anda!

Keterangan:

V : Valid SDP : Sangat Mudah Dipahami  
 CV : Cukup Valid DP : Dapat Dipahami  
 KV : Kurang Valid KDP : Kurang Dapat Dipahami  
 TV : Tidak Valid TDP : Tidak Dapat Dipahami  
 TR : Dapat digunakan tanpa revisi  
 RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil  
 RB : Dapat digunakan dengan revisi besar  
 PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi 4

| No.<br>Butir<br>Soal | Validasi Isi |    |    |    | Bahasa Soal |    |     |     | Kesimpulan |    |    |    |
|----------------------|--------------|----|----|----|-------------|----|-----|-----|------------|----|----|----|
|                      | V            | CV | KV | TV | SDP         | DP | KDP | TDP | TR         | RK | RB | PK |
| 1                    | ✓            |    |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |
| 2                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |
| 3                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |
| 4                    |              | ✓  |    |    |             | ✓  |     |     | ✓          |    |    |    |

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

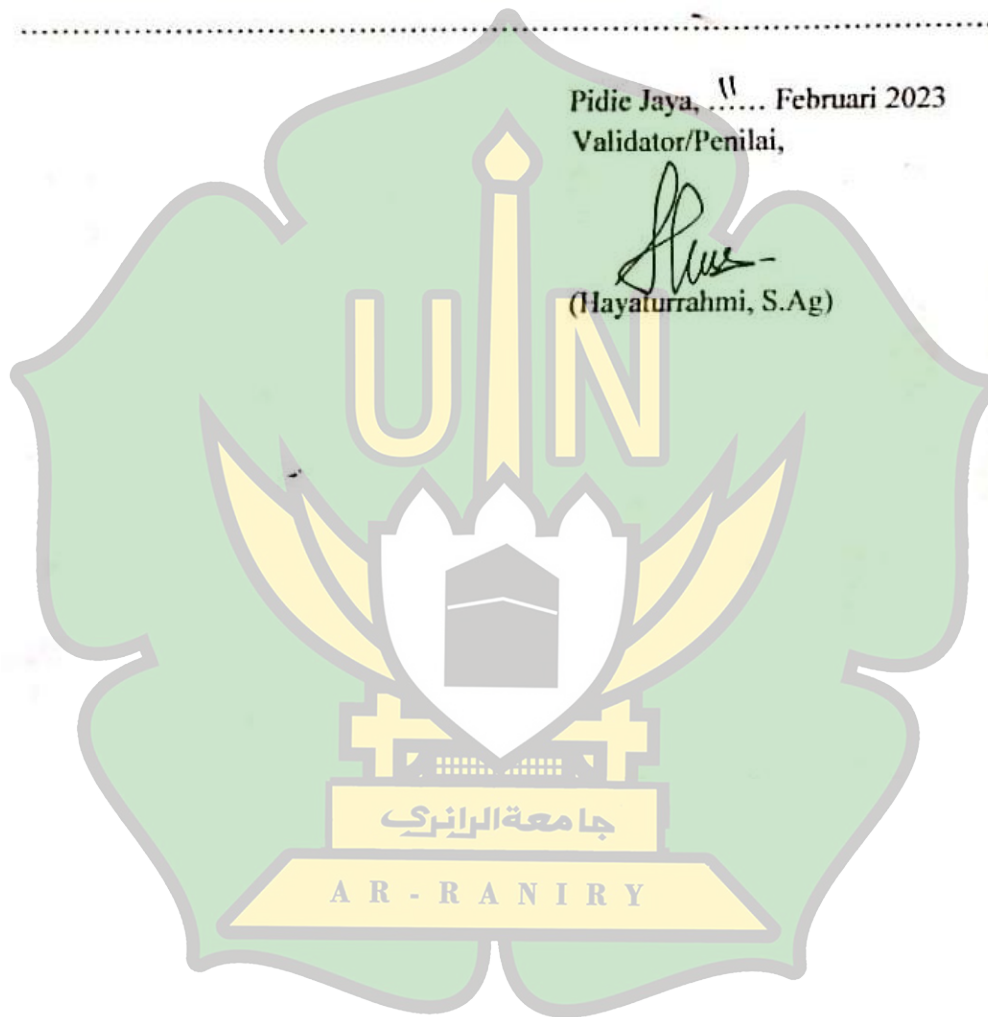
Saran:

Revisi sesuai yang disarankan

Pidie Jaya, ..... Februari 2023

Validator/Penilai,

  
(Hayaturrahmi, S.Ag)



**Lampiran 12: Lembar Jawaban Pretest dan Posttest Salah Satu Siswa Kelas Eksperimen**

Nama: Masriyah  
kelas: 1x c

No.: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

Jawab

1. Dik:  $A(2, -3)$ ,  $B(4, 5)$ ,  $C(4, 4)$ ,  $D(-2, -4)$ ,  $E(3, 2)$ ,  $F(-5, -3)$  dan  $G(-1, 5)$   
Dit: Gambar dan jarak setiap titik terhadap sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ ?  
Jawab:  
Gambar titik pada koordinat kartesius

• Titik A = 2 satuan dari sumbu  $y$   
dan 3 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik B = 4 satuan dari sumbu  $y$   
dan 5 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik C = 4 satuan dari sumbu  $y$   
dan 4 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik D = 2 satuan dari sumbu  $y$   
dan 4 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik E = 3 satuan dari sumbu  $y$   
dan 2 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik F = 1 satuan dari sumbu  $y$   
dan 5 satuan dari sumbu  $x$   
• Titik G = 1 satuan dari sumbu  $y$   
dan 5 satuan dari sumbu  $x$

3. Dik:  $A(3, -5)$  B  $(10, 6)$   
Dit: titik B dari titik Asal  
Jawab:  
koordinat titik A dari titik asal + koordinat titik B  
 $= (3, -5) + (10, 6) = (13, 11)$   
jadi, koordinat titik B dari titik asal adalah  $(13, 11)$ .

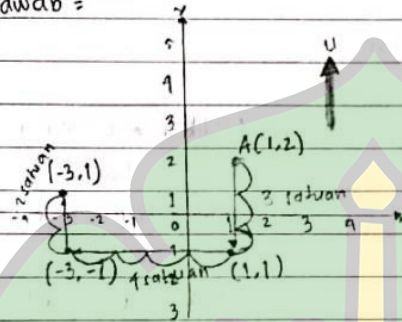
No.:

Date:

1. Dik = sebuah pesawat semula berada di titik A, lalu bergerak ke 3 satuan ke selatan, lalu belok ke arah barat sejauh 4 satuan dan belok ke arah utara sejauh 2 satuan

Dit = koordinat pesawat tersebut saat ini

Jawab =



جامعة الرانيري

AR - RANIRY

Nama : Muryadididiah  
Kelas : IX C

No.:

Date:

1. Dik : titik B merupakan hasil pencerminan dari titik A .

Dit : Jelaskan ?

Jawab :

Segitiga DEF merupakan hasil pencerminan dari Segitiga ABC karena Segitiga DEF dan Segitiga ABC tidak mengalami perubahan bentuk, Segitiga DEF memiliki ukuran yang sama dengan Segitiga ABC. Jarak Segitiga DEF terhadap Sumbu  $x$  sama dengan Jarak Segitiga ABC terhadap Sumbu  $x$ .

2. Dik : Koordinat rusa berada di titik A dan koordinat harimau berada di titik B. kemudian rusa bergerak ke titik C .

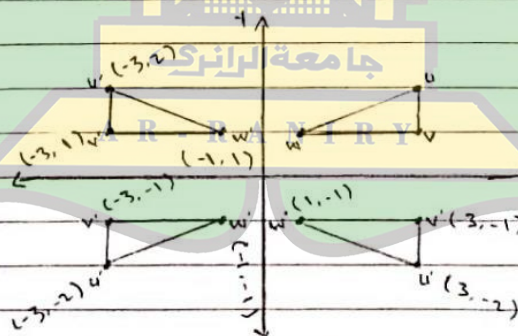
Dit : tentukan jenis transformasi yg dilakukan oleh rusa dan kemudian tentukan titik koordinatnya.

Jawab :

Jenis transformasi yg dilakukan oleh rusa adalah translasi karena rusa melakukan perpindahan dari titik B ke titik C dan titik koordinat besarnya berada pada titik C (3,1).

3. Dik : Segitiga UVW berkoordinat U (1,2), V (3,1) dan W (1,1).

Jawab :



No.:

Date:

A. Dik = titik A (7, 5)

Jawab :

a.  $A(x, y) \xrightarrow{c y = x} A'(1, x)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c y = x} A'(5, 7)$

Jadi, koordinat titik bayangannya adalah  $A'(5, 7)$ .

b.  $A(x, y) \xrightarrow{c y = -x} A'(-y, -x)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c y = -x} A'(-5, -7)$

Jadi, koordinat titik bayangannya adalah  $A'(-5, -7)$ .

c.  $A(x, y) \xrightarrow{c y = h} A'(x, 2h - y)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c y = 2} A'(7, 2(2) - 5)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c y = 2} A'(7, 4 - 5)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c y = 2} A'(7, -1)$

Jadi, koordinat titik bayangannya adalah  $A'(-1, 5)$ .

d.  $A(x, y) \xrightarrow{c x = h} A'(2h - x, y)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c x = 3} A'(2(3) - 7, 5)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c x = 3} A'(6 - 7, 5)$

$A(7, 5) \xrightarrow{c x = 3} A'(-1, 5)$

Jadi, koordinat titik bayangannya adalah  $A'(-1, 5)$ .

5. Dik = posisi awal kursor berada di titik (2, 3). Setelah digerakkan oleh translasi tertentu, kursor sekarang berada pada titik (7, 1).

Jawab :

posisi awal  $(x, y) = (2, 3)$

posisi akhir  $(x', y') = (7, 1)$

posisi akhir = posisi awal + translasi

No.: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} 7 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$7 = 2 + a$$

$$2 + a = 7$$

$$2 + (-2) + a = 7 + (-2)$$

$$0 + a = 5$$

$$a = 5$$

$$1 = 3 + b$$

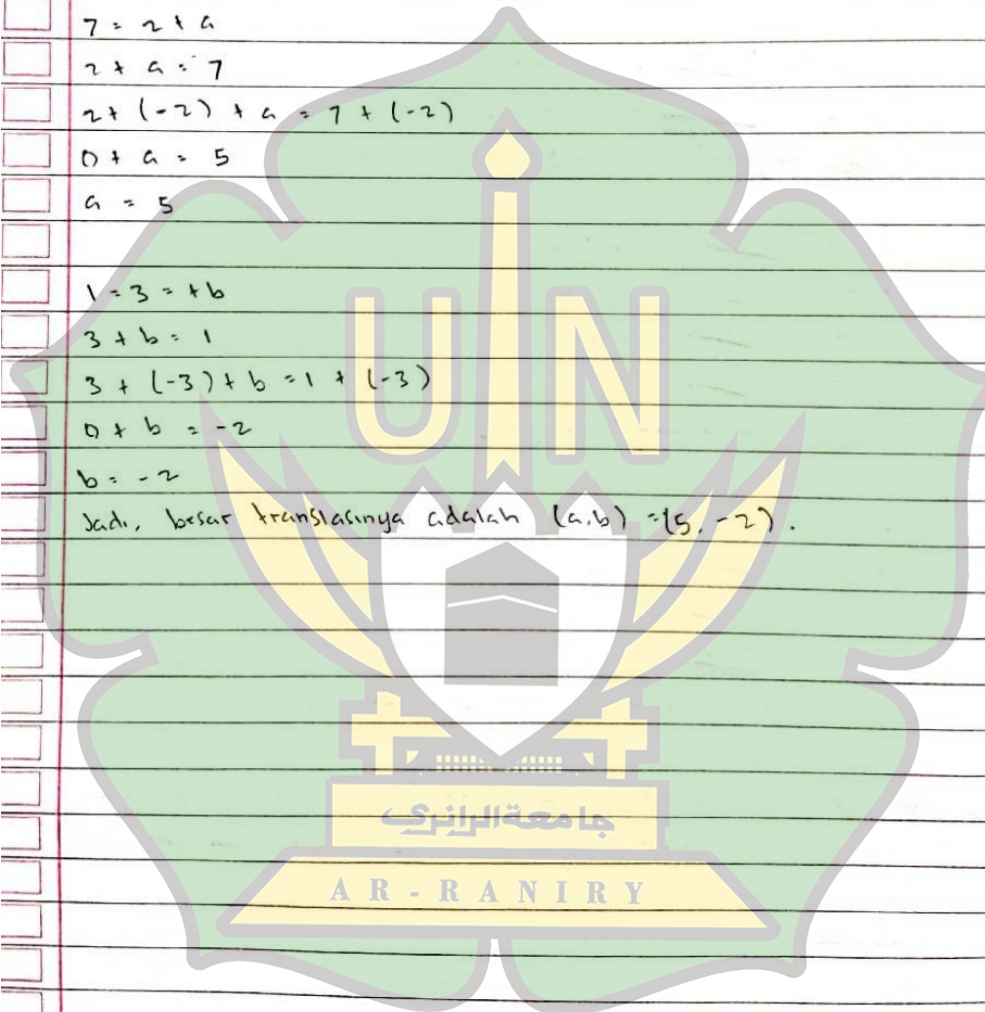
$$3 + b = 1$$

$$3 + (-3) + b = 1 + (-3)$$

$$0 + b = -2$$

$$b = -2$$

Jadi, besar translasinya adalah  $(a, b) = (5, -2)$ .



The logo of UIN Ar-Raniry is a large, stylized green shield with a yellow border. Inside the shield, there is a yellow minaret with a crescent moon and star. Below the minaret, the text "UIN" is written in large, bold, yellow letters. At the bottom of the shield, there is a yellow banner with the text "AR-RANIRY" in black letters. Above the banner, the text "جامعة الرانيري" is written in Arabic script.

**Lampiran 13: Lembar Jawaban Pretest dan Posttest Salah Satu Siswa Kelas Eksperimen**

Page : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

No.

☐ NAMA = NUTU Nalla

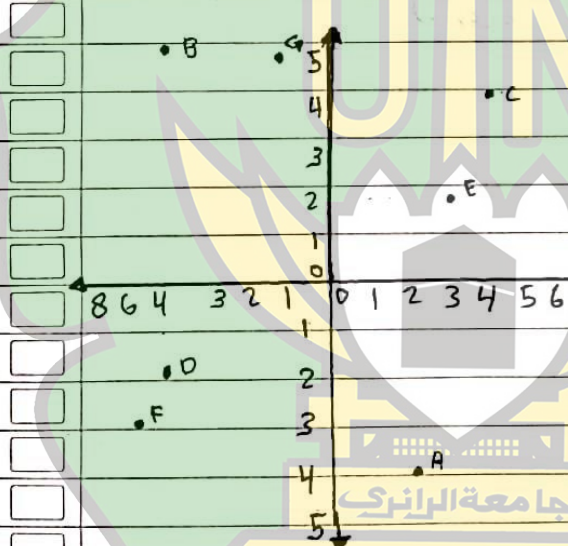
☐ KELAS = IX / B

☐ JAWAB

☒ 1. Dik : A (2, -3), B (-4, 5), C (4, 4), D (-2, -4), E (3, 2), F (-5, -3), dan G (-1, 5)

☐ Dit : Gambar dan tarak setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y ?

☐ Jawab :

☐ Gambar titik pada koordinat kartesius

☒ 2. Dik : P (-3, 2), Q (5, 2) dan R (-2, 2)

☐ Dit : Tentukan koordinat titik S!

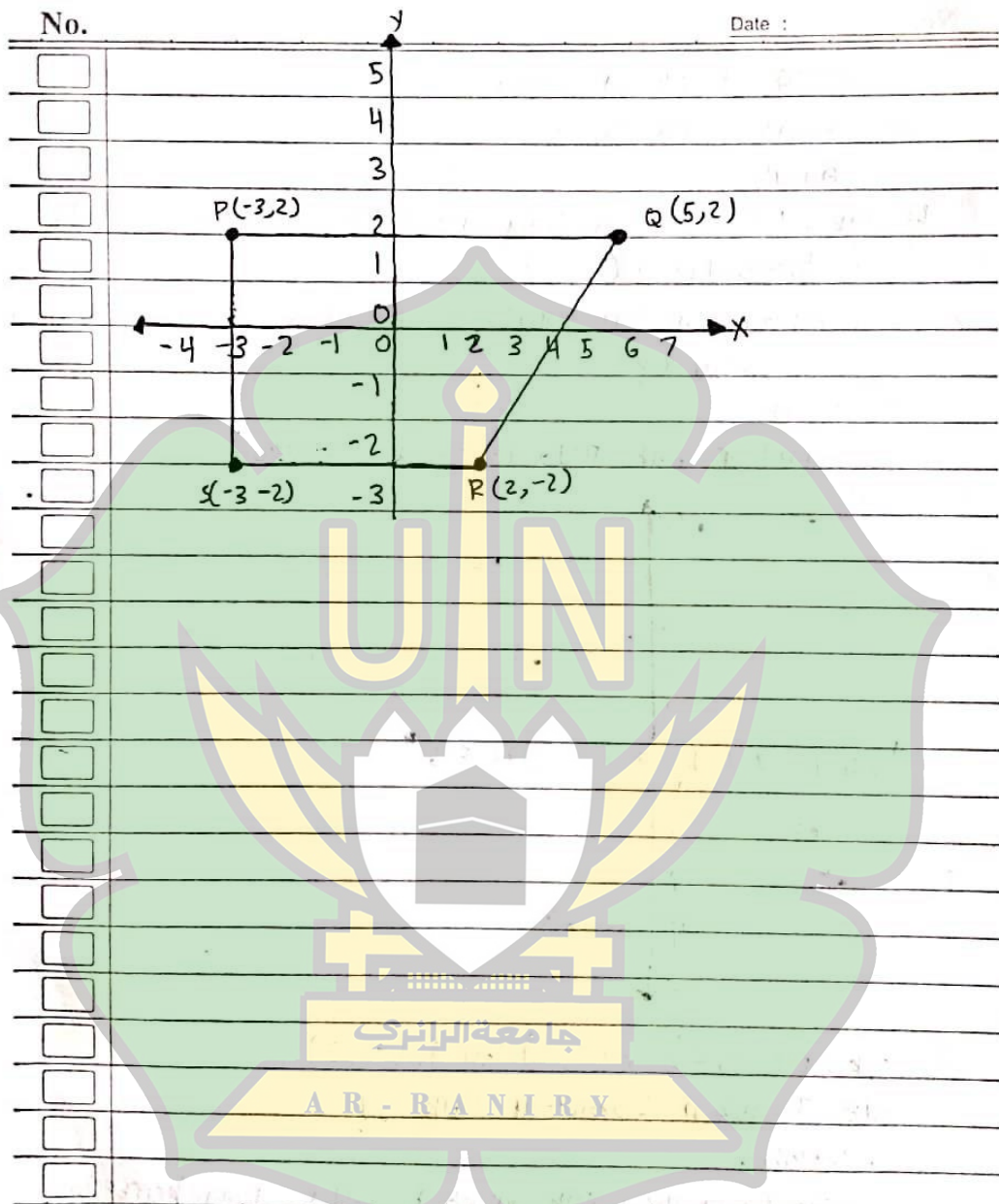
☐ Jawab :

☐ Gambarkan tiga titik tersebut pada bidang kartesius


Page :

Date :

No.



Date : \_\_\_\_\_

NAMA: FIZZA AZKIA

KELAS: IX - B

1. dik: titik B merupakan hasil pencerminan dari titik A.

dit: Penjelasan?

Jawab:

Segitiga DEF merupakan hasil pencerminan dari segitiga ABC karena segitiga DEF dan segitiga ABC tidak mengalami perubahan bentuk. Segitiga DEF memiliki ukuran yg sama dengan segitiga ABC. Jarak segitiga DEF terhadap sumbu y sama dengan jarak segitiga ABC terhadap sumbu y.

2. dik: koordinat rusa berada di titik A dan koordinat harimau berada di titik B. kemudian rusa bergerak ke titik C.

Dit: tentukan jenis transformasi yg dilakukan oleh rusa dan kemudian tentukan titik koordinatnya

Jawab:

Jenis transformasi yg dilakukan oleh rusa adalah translasi karena rusa melakukan perpindahan dari titik B ke titik C dan titik koordinat bayangannya berada pada C(3,1).

**Lampiran 14: Dokumentasi Penelitian**







### Lampiran 15: Tabel Distribusi Chi-Kuadrat

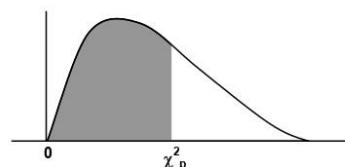
Distribusi  $\chi^2$

#### Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi  $\chi^2$

$v = dk$

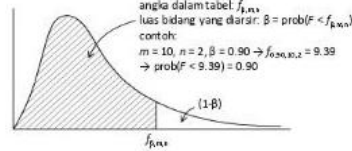
(Bilangan dalam badan tabel menyatakan  $\chi^2_p$ )



| v   | $\chi^2$ |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|-----|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|     | 0.995    | 0.99  | 0.975 | 0.95  | 0.9   | 0.75  | 0.5   | 0.25  | 0.1   | 0.05  | 0.025 | 0.01   | 0.005  |
| 1   | 7.88     | 6.63  | 5.02  | 3.84  | 2.71  | 1.32  | 0.455 | 0.102 | 0.016 | 0.004 | 0.001 | 0.0002 | 0.0000 |
| 2   | 10.6     | 9.21  | 7.38  | 5.99  | 4.61  | 2.77  | 1.39  | 0.575 | 0.211 | 0.103 | 0.051 | 0.020  | 0.010  |
| 3   | 12.8     | 11.3  | 9.35  | 7.81  | 6.25  | 4.11  | 2.37  | 1.21  | 0.58  | 0.35  | 0.22  | 0.11   | 0.07   |
| 4   | 14.9     | 13.3  | 11.1  | 9.49  | 7.78  | 5.39  | 3.36  | 1.92  | 1.06  | 0.711 | 0.484 | 0.297  | 0.207  |
| 5   | 16.7     | 15.1  | 12.8  | 11.1  | 9.2   | 6.6   | 4.4   | 2.7   | 1.6   | 1.1   | 0.8   | 0.6    | 0.4    |
| 6   | 18.5     | 16.8  | 14.4  | 12.6  | 10.6  | 7.8   | 5.3   | 3.5   | 2.2   | 1.6   | 1.2   | 0.9    | 0.7    |
| 7   | 20.3     | 18.5  | 16.0  | 14.1  | 12.0  | 9.0   | 6.3   | 4.3   | 2.8   | 2.2   | 1.7   | 1.2    | 1.0    |
| 8   | 22.0     | 20.1  | 17.5  | 15.5  | 13.4  | 10.2  | 7.3   | 5.1   | 3.5   | 2.7   | 2.2   | 1.6    | 1.3    |
| 9   | 23.6     | 21.7  | 19.0  | 16.9  | 14.7  | 11.4  | 8.3   | 5.9   | 4.2   | 3.3   | 2.7   | 2.1    | 1.7    |
| 10  | 25.2     | 23.2  | 20.5  | 18.3  | 16.0  | 12.5  | 9.3   | 6.7   | 4.9   | 3.9   | 3.2   | 2.6    | 2.2    |
| 11  | 26.8     | 24.7  | 21.9  | 19.7  | 17.3  | 13.7  | 10.3  | 7.6   | 5.6   | 4.6   | 3.8   | 3.1    | 2.6    |
| 12  | 28.3     | 26.2  | 23.3  | 21.0  | 18.5  | 14.8  | 11.3  | 8.4   | 6.3   | 5.2   | 4.4   | 3.6    | 3.1    |
| 13  | 29.8     | 27.7  | 24.7  | 22.4  | 19.8  | 16.0  | 12.3  | 9.3   | 7.0   | 5.9   | 5.0   | 4.1    | 3.6    |
| 14  | 31.3     | 29.1  | 26.1  | 23.7  | 21.1  | 17.1  | 13.3  | 10.2  | 7.8   | 6.6   | 5.6   | 4.7    | 4.1    |
| 15  | 32.8     | 30.6  | 27.5  | 25.0  | 22.3  | 18.2  | 14.3  | 11.0  | 8.5   | 7.3   | 6.3   | 5.2    | 4.6    |
| 16  | 34.3     | 32.0  | 28.8  | 26.3  | 23.5  | 19.4  | 15.3  | 11.9  | 9.3   | 8.0   | 6.9   | 5.8    | 5.1    |
| 17  | 35.7     | 33.4  | 30.2  | 27.6  | 24.8  | 20.5  | 16.3  | 12.8  | 10.1  | 8.7   | 7.6   | 6.4    | 5.7    |
| 18  | 37.2     | 34.8  | 31.5  | 28.9  | 26.0  | 21.6  | 17.3  | 13.7  | 10.9  | 9.4   | 8.2   | 7.0    | 6.3    |
| 19  | 38.6     | 36.2  | 32.9  | 30.1  | 27.2  | 22.7  | 18.3  | 14.6  | 11.7  | 10.1  | 8.9   | 7.6    | 6.8    |
| 20  | 40.0     | 37.6  | 34.2  | 31.4  | 28.4  | 23.8  | 19.3  | 15.5  | 12.4  | 10.9  | 9.6   | 8.3    | 7.4    |
| 21  | 41.4     | 38.9  | 35.5  | 32.7  | 29.6  | 24.9  | 20.3  | 16.3  | 13.2  | 11.6  | 10.3  | 8.9    | 8.0    |
| 22  | 42.8     | 40.3  | 36.8  | 33.9  | 30.8  | 26.0  | 21.3  | 17.2  | 14.0  | 12.3  | 11.0  | 9.5    | 8.6    |
| 23  | 44.2     | 41.6  | 38.1  | 35.2  | 32.0  | 27.1  | 22.3  | 18.1  | 14.8  | 13.1  | 11.7  | 10.2   | 9.3    |
| 24  | 45.6     | 43.0  | 39.4  | 36.4  | 33.2  | 28.2  | 23.3  | 19.0  | 15.7  | 13.8  | 12.4  | 10.9   | 9.9    |
| 25  | 46.9     | 44.3  | 40.6  | 37.7  | 34.4  | 29.3  | 24.3  | 19.9  | 16.5  | 14.6  | 13.1  | 11.5   | 10.5   |
| 26  | 48.3     | 45.6  | 41.9  | 38.9  | 35.6  | 30.4  | 25.3  | 20.8  | 17.3  | 15.4  | 13.8  | 12.2   | 11.2   |
| 27  | 49.6     | 47.0  | 43.2  | 40.1  | 36.7  | 31.5  | 26.3  | 21.7  | 18.1  | 16.2  | 14.6  | 12.9   | 11.8   |
| 28  | 51.0     | 48.3  | 44.5  | 41.3  | 37.9  | 32.6  | 27.3  | 22.7  | 18.9  | 16.9  | 15.3  | 13.6   | 12.5   |
| 29  | 52.3     | 49.6  | 45.7  | 42.6  | 39.1  | 33.7  | 28.3  | 23.6  | 19.8  | 17.7  | 16.0  | 14.3   | 13.1   |
| 30  | 53.7     | 50.9  | 47.0  | 43.8  | 40.3  | 34.8  | 29.3  | 24.5  | 20.6  | 18.5  | 16.8  | 15.0   | 13.8   |
| 40  | 66.8     | 63.7  | 59.3  | 55.8  | 51.8  | 45.6  | 39.3  | 33.7  | 29.1  | 26.5  | 24.4  | 22.2   | 20.7   |
| 50  | 79.5     | 76.2  | 71.4  | 67.5  | 63.2  | 56.3  | 49.3  | 42.9  | 37.7  | 34.8  | 32.4  | 29.7   | 28.0   |
| 60  | 92.0     | 88.4  | 83.3  | 79.1  | 74.4  | 67.0  | 59.3  | 52.3  | 46.5  | 43.2  | 40.5  | 37.5   | 35.5   |
| 70  | 104.2    | 100.4 | 95.0  | 90.5  | 85.5  | 77.6  | 69.3  | 61.7  | 55.3  | 51.7  | 48.8  | 45.4   | 43.3   |
| 80  | 116.3    | 112.3 | 106.6 | 101.9 | 96.6  | 88.1  | 79.3  | 71.1  | 64.3  | 60.4  | 57.2  | 53.5   | 51.2   |
| 90  | 128.3    | 124.1 | 118.1 | 113.1 | 107.6 | 98.6  | 89.3  | 80.6  | 73.3  | 69.1  | 65.6  | 61.8   | 59.2   |
| 100 | 140.2    | 135.8 | 129.6 | 124.3 | 118.5 | 109.1 | 99.3  | 90.1  | 82.4  | 77.9  | 74.2  | 70.1   | 67.3   |

### Lampiran 16: Tabel Distribusi Z

# Lampiran 17: Tabel Distribusi F

Distribusi F kumulatif ( $m$  pembilang dan  $n$  penyebut degrees of freedom)


| $\beta$ | $n$ | $m$  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
|         |     | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 12   | 15   | 20   | 30   | 60   | 120  | 1000 |      |      |      |      |      |      |      |  |
| 0.9     | 1   | 39.9 | 49.5 | 55.8 | 59.8 | 62.2 | 64.2 | 65.8 | 67.2 | 68.4 | 69.4 | 70.4 | 71.4 | 72.4 | 73.4 | 74.4 | 75.4 | 76.4 | 77.4 | 78.4 | 79.4 | 80.4 | 81.4 | 82.4 | 83.4 |  |
| 0.8     | 1   | 31.6 | 39.0 | 43.0 | 45.9 | 47.7 | 49.2 | 50.5 | 51.7 | 52.8 | 53.8 | 54.8 | 55.8 | 56.8 | 57.8 | 58.8 | 59.8 | 60.8 | 61.8 | 62.8 | 63.8 | 64.8 | 65.8 | 66.8 | 67.8 |  |
| 0.7     | 1   | 27.2 | 33.0 | 36.2 | 38.5 | 40.0 | 41.3 | 42.5 | 43.6 | 44.6 | 45.6 | 46.6 | 47.6 | 48.6 | 49.6 | 50.6 | 51.6 | 52.6 | 53.6 | 54.6 | 55.6 | 56.6 | 57.6 | 58.6 | 59.6 |  |
| 0.6     | 1   | 23.5 | 28.2 | 30.8 | 32.6 | 34.0 | 35.2 | 36.3 | 37.3 | 38.3 | 39.3 | 40.3 | 41.3 | 42.3 | 43.3 | 44.3 | 45.3 | 46.3 | 47.3 | 48.3 | 49.3 | 50.3 | 51.3 | 52.3 | 53.3 |  |
| 0.5     | 1   | 20.0 | 24.0 | 26.2 | 27.6 | 28.8 | 29.8 | 30.8 | 31.7 | 32.6 | 33.5 | 34.4 | 35.3 | 36.2 | 37.1 | 38.0 | 39.0 | 40.0 | 41.0 | 42.0 | 43.0 | 44.0 | 45.0 | 46.0 | 47.0 |  |
| 0.4     | 1   | 17.0 | 20.5 | 22.2 | 23.3 | 24.3 | 25.2 | 26.1 | 26.9 | 27.7 | 28.5 | 29.3 | 30.1 | 30.9 | 31.7 | 32.5 | 33.3 | 34.1 | 35.0 | 35.8 | 36.6 | 37.4 | 38.2 | 39.0 | 40.0 |  |
| 0.3     | 1   | 14.7 | 17.5 | 18.8 | 19.6 | 20.3 | 21.0 | 21.6 | 22.2 | 22.8 | 23.3 | 23.8 | 24.3 | 24.8 | 25.3 | 25.8 | 26.3 | 26.8 | 27.3 | 27.8 | 28.3 | 28.8 | 29.3 | 29.8 | 30.3 |  |
| 0.2     | 1   | 12.9 | 15.2 | 16.1 | 16.7 | 17.2 | 17.6 | 18.0 | 18.4 | 18.8 | 19.2 | 19.5 | 19.8 | 20.2 | 20.5 | 20.8 | 21.2 | 21.5 | 21.8 | 22.1 | 22.4 | 22.7 | 23.0 | 23.3 | 23.6 |  |
| 0.1     | 1   | 11.5 | 13.4 | 14.1 | 14.5 | 14.9 | 15.2 | 15.5 | 15.8 | 16.1 | 16.4 | 16.6 | 16.8 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 17.7 | 17.9 | 18.1 | 18.3 | 18.5 | 18.7 | 18.9 | 19.1 | 19.3 |  |
| 0.9     | 2   | 16.0 | 19.0 | 20.5 | 21.5 | 22.3 | 23.0 | 23.6 | 24.1 | 24.5 | 24.9 | 25.3 | 25.7 | 26.1 | 26.4 | 26.7 | 27.0 | 27.3 | 27.6 | 27.9 | 28.2 | 28.5 | 28.8 | 29.1 | 29.4 |  |
| 0.8     | 2   | 12.9 | 15.2 | 16.1 | 16.7 | 17.2 | 17.6 | 18.0 | 18.4 | 18.8 | 19.2 | 19.5 | 19.8 | 20.2 | 20.5 | 20.8 | 21.2 | 21.5 | 21.8 | 22.1 | 22.4 | 22.7 | 23.0 | 23.3 | 23.6 |  |
| 0.7     | 2   | 11.5 | 13.4 | 14.1 | 14.5 | 14.9 | 15.2 | 15.5 | 15.8 | 16.1 | 16.4 | 16.6 | 16.8 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 17.7 | 17.9 | 18.1 | 18.3 | 18.5 | 18.7 | 18.9 | 19.1 | 19.3 |  |
| 0.6     | 2   | 10.5 | 12.2 | 12.8 | 13.1 | 13.4 | 13.6 | 13.8 | 14.0 | 14.2 | 14.4 | 14.5 | 14.7 | 14.8 | 15.0 | 15.1 | 15.2 | 15.4 | 15.5 | 15.6 | 15.7 | 15.8 | 15.9 | 16.0 | 16.1 |  |
| 0.5     | 2   | 9.55 | 11.0 | 11.5 | 11.8 | 12.0 | 12.2 | 12.4 | 12.5 | 12.7 | 12.8 | 12.9 | 13.0 | 13.1 | 13.2 | 13.3 | 13.4 | 13.5 | 13.6 | 13.7 | 13.8 | 13.9 | 14.0 | 14.1 | 14.2 |  |
| 0.4     | 2   | 8.55 | 9.75 | 10.1 | 10.3 | 10.5 | 10.6 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 | 12.5 |  |
| 0.3     | 2   | 7.70 | 8.75 | 9.0  | 9.2  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 |  |
| 0.2     | 2   | 6.96 | 7.85 | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 |  |
| 0.1     | 2   | 6.31 | 7.00 | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  |  |
| 0.9     | 3   | 14.0 | 16.7 | 17.8 | 18.6 | 19.2 | 19.7 | 20.1 | 20.5 | 20.8 | 21.1 | 21.4 | 21.7 | 22.0 | 22.3 | 22.6 | 22.9 | 23.2 | 23.5 | 23.8 | 24.1 | 24.4 | 24.7 | 25.0 | 25.3 |  |
| 0.8     | 3   | 10.9 | 13.0 | 13.8 | 14.3 | 14.7 | 15.0 | 15.3 | 15.6 | 15.8 | 16.1 | 16.3 | 16.5 | 16.7 | 16.9 | 17.1 | 17.3 | 17.5 | 17.7 | 17.9 | 18.1 | 18.3 | 18.5 | 18.7 | 18.9 |  |
| 0.7     | 3   | 9.78 | 11.5 | 12.1 | 12.5 | 12.8 | 13.0 | 13.2 | 13.4 | 13.6 | 13.8 | 13.9 | 14.1 | 14.2 | 14.4 | 14.5 | 14.6 | 14.7 | 14.8 | 14.9 | 15.0 | 15.1 | 15.2 | 15.3 | 15.4 |  |
| 0.6     | 3   | 8.78 | 10.2 | 10.6 | 10.9 | 11.1 | 11.3 | 11.5 | 11.6 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 | 12.5 | 12.6 | 12.7 | 12.8 | 12.9 | 13.0 | 13.1 | 13.2 | 13.3 |  |
| 0.5     | 3   | 7.92 | 9.15 | 9.4  | 9.6  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 |  |
| 0.4     | 3   | 7.16 | 8.25 | 8.4  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 |  |
| 0.3     | 3   | 6.46 | 7.40 | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  |  |
| 0.2     | 3   | 5.81 | 6.60 | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  |  |
| 0.1     | 3   | 5.19 | 5.83 | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  |  |
| 0.9     | 4   | 12.2 | 14.7 | 15.5 | 16.1 | 16.5 | 16.8 | 17.1 | 17.4 | 17.6 | 17.8 | 18.0 | 18.2 | 18.4 | 18.6 | 18.8 | 19.0 | 19.2 | 19.4 | 19.6 | 19.8 | 20.0 | 20.2 | 20.4 | 20.6 |  |
| 0.8     | 4   | 9.15 | 10.9 | 11.5 | 12.0 | 12.3 | 12.5 | 12.7 | 12.9 | 13.1 | 13.2 | 13.4 | 13.5 | 13.7 | 13.8 | 13.9 | 14.0 | 14.1 | 14.2 | 14.3 | 14.4 | 14.5 | 14.6 | 14.7 | 14.8 |  |
| 0.7     | 4   | 8.15 | 9.65 | 10.0 | 10.4 | 10.6 | 10.8 | 11.0 | 11.1 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 | 12.5 | 12.6 | 12.7 | 12.8 |  |
| 0.6     | 4   | 7.25 | 8.55 | 8.8  | 9.1  | 9.3  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 |  |
| 0.5     | 4   | 6.46 | 7.55 | 7.7  | 7.9  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 |  |
| 0.4     | 4   | 5.70 | 6.65 | 6.8  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  |  |
| 0.3     | 4   | 5.00 | 5.75 | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  |  |
| 0.2     | 4   | 4.35 | 5.00 | 5.1  | 5.2  | 5.3  | 5.4  | 5.5  | 5.6  | 5.7  | 5.8  | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  |  |
| 0.1     | 4   | 3.70 | 4.25 | 4.3  | 4.4  | 4.5  | 4.6  | 4.7  | 4.8  | 4.9  | 5.0  | 5.1  | 5.2  | 5.3  | 5.4  | 5.5  | 5.6  | 5.7  | 5.8  | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  |  |
| 0.9     | 5   | 10.5 | 12.7 | 13.3 | 13.8 | 14.1 | 14.3 | 14.5 | 14.7 | 14.9 | 15.0 | 15.2 | 15.4 | 15.6 | 15.8 | 16.0 | 16.2 | 16.4 | 16.6 | 16.8 | 17.0 | 17.2 | 17.4 | 17.6 | 17.8 |  |
| 0.8     | 5   | 7.55 | 9.15 | 9.5  | 9.9  | 10.1 | 10.3 | 10.5 | 10.6 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 | 11.7 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 12.1 | 12.2 | 12.3 |  |
| 0.7     | 5   | 6.55 | 7.85 | 8.1  | 8.4  | 8.6  | 8.7  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 |  |
| 0.6     | 5   | 5.70 | 6.85 | 7.0  | 7.2  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  | 8.3  | 8.4  | 8.5  | 8.6  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  |  |
| 0.5     | 5   | 4.95 | 5.90 | 6.0  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  | 8.2  |  |
| 0.4     | 5   | 4.25 | 5.05 | 5.2  | 5.3  | 5.4  | 5.5  | 5.6  | 5.7  | 5.8  | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  |  |
| 0.3     | 5   | 3.60 | 4.25 | 4.4  | 4.5  | 4.6  | 4.7  | 4.8  | 4.9  | 5.0  | 5.1  | 5.2  | 5.3  | 5.4  | 5.5  | 5.6  | 5.7  | 5.8  | 5.9  | 6.0  | 6.1  | 6.2  | 6.3  | 6.4  | 6.5  |  |
| 0.2     | 5   | 2.95 | 3.45 | 3.5  | 3.6  | 3.7  | 3.8  | 3.9  | 4.0  | 4.1  | 4.2  | 4.3  | 4.4  | 4.5  | 4.6  | 4.7  | 4.8  | 4.9  | 5.0  | 5.1  | 5.2  | 5.3  | 5.4  | 5.5  | 5.6  |  |
| 0.1     | 5   | 2.30 | 2.70 | 2.8  | 2.9  | 3.0  | 3.1  | 3.2  | 3.3  | 3.4  | 3.5  | 3.6  | 3.7  | 3.8  | 3.9  | 4.0  | 4.1  | 4.2  | 4.3  | 4.4  | 4.5  | 4.6  | 4.7  | 4.8  | 4.9  |  |
| 0.9     | 6   | 11.5 | 13.5 | 14.0 | 14.4 | 14.7 | 14.9 | 15.1 | 15.3 | 15.5 | 15.6 | 15.8 | 16.0 | 16.2 | 16.4 | 16.6 | 16.8 | 17.0 | 17.2 | 17.4 | 17.6 | 17.8 | 18.0 | 18.2 | 18.4 |  |
| 0.8     | 6   | 8.45 | 10.0 | 10.4 | 10.7 | 10.9 | 11.1 | 11.3 | 11.4 | 11.6 | 11.7 | 11.8 | 11.9 | 12.0 | 12.1 | 12.2 | 12.3 | 12.4 | 12.5 | 12.6 | 12.7 | 12.8 | 12.9 | 13.0 | 13.1 |  |
| 0.7     | 6   | 7.45 | 8.85 | 9.1  | 9.4  | 9.6  | 9.7  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 | 10.5 | 10.6 | 10.7 | 10.8 | 10.9 | 11.0 | 11.1 | 11.2 | 11.3 | 11.4 | 11.5 | 11.6 |  |
| 0.6     | 6   | 6.45 | 7.75 | 7.9  | 8.2  | 8.4  | 8.5  | 8.7  | 8.8  | 8.9  | 9.0  | 9.1  | 9.2  | 9.3  | 9.4  | 9.5  | 9.6  | 9.7  | 9.8  | 9.9  | 10.0 | 10.1 | 10.2 | 10.3 | 10.4 |  |
| 0.5     | 6   | 5.60 | 6.65 | 6.8  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.8  | 7.9  | 8.0  | 8.1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |

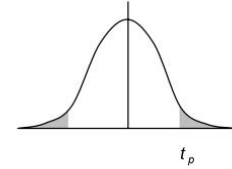
## Lampiran 18: Tabel Distribusi T Dua Arah

### Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t (dua arah)

$v = dk$

Bilangan dalam badan tabel menyatakan nilai  $t_p$  pada nilai  $\alpha/2$



| v   | t     |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |         |  |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--|
|     | 0.9   | 0.8   | 0.7   | 0.6   | 0.5   | 0.4   | 0.3   | 0.2   | 0.1   | 0.05   | 0.02   | 0.01   | 0.001   |  |
| 1   | 0.158 | 0.325 | 0.510 | 0.727 | 1.000 | 1.376 | 1.963 | 3.078 | 6.314 | 12.706 | 31.821 | 63.657 | 636.619 |  |
| 2   | 0.142 | 0.289 | 0.445 | 0.617 | 0.816 | 1.061 | 1.386 | 1.886 | 2.920 | 4.303  | 6.965  | 9.925  | 31.599  |  |
| 3   | 0.137 | 0.277 | 0.424 | 0.584 | 0.765 | 0.978 | 1.250 | 1.638 | 2.353 | 3.182  | 4.541  | 5.841  | 12.924  |  |
| 4   | 0.134 | 0.271 | 0.414 | 0.569 | 0.741 | 0.941 | 1.190 | 1.533 | 2.132 | 2.776  | 3.747  | 4.604  | 8.610   |  |
| 5   | 0.132 | 0.267 | 0.408 | 0.559 | 0.727 | 0.920 | 1.156 | 1.476 | 2.015 | 2.571  | 3.365  | 4.032  | 6.869   |  |
| 6   | 0.131 | 0.265 | 0.404 | 0.553 | 0.718 | 0.906 | 1.134 | 1.440 | 1.943 | 2.447  | 3.143  | 3.707  | 5.959   |  |
| 7   | 0.130 | 0.263 | 0.402 | 0.549 | 0.711 | 0.896 | 1.119 | 1.415 | 1.895 | 2.365  | 2.998  | 3.499  | 5.408   |  |
| 8   | 0.130 | 0.262 | 0.399 | 0.546 | 0.706 | 0.889 | 1.108 | 1.397 | 1.860 | 2.306  | 2.896  | 3.355  | 5.041   |  |
| 9   | 0.129 | 0.261 | 0.398 | 0.543 | 0.703 | 0.883 | 1.100 | 1.383 | 1.833 | 2.262  | 2.821  | 3.250  | 4.781   |  |
| 10  | 0.129 | 0.260 | 0.397 | 0.542 | 0.700 | 0.879 | 1.093 | 1.372 | 1.812 | 2.228  | 2.764  | 3.169  | 4.587   |  |
| 11  | 0.129 | 0.260 | 0.396 | 0.540 | 0.697 | 0.876 | 1.088 | 1.363 | 1.796 | 2.201  | 2.718  | 3.106  | 4.437   |  |
| 12  | 0.128 | 0.259 | 0.395 | 0.539 | 0.695 | 0.873 | 1.083 | 1.356 | 1.782 | 2.179  | 2.681  | 3.055  | 4.318   |  |
| 13  | 0.128 | 0.259 | 0.394 | 0.538 | 0.694 | 0.870 | 1.079 | 1.350 | 1.771 | 2.160  | 2.650  | 3.012  | 4.221   |  |
| 14  | 0.128 | 0.258 | 0.393 | 0.537 | 0.692 | 0.868 | 1.076 | 1.345 | 1.761 | 2.145  | 2.624  | 2.977  | 4.140   |  |
| 15  | 0.128 | 0.258 | 0.393 | 0.536 | 0.691 | 0.866 | 1.074 | 1.341 | 1.753 | 2.131  | 2.602  | 2.947  | 4.073   |  |
| 16  | 0.128 | 0.258 | 0.392 | 0.535 | 0.690 | 0.865 | 1.071 | 1.337 | 1.746 | 2.120  | 2.583  | 2.921  | 4.015   |  |
| 17  | 0.128 | 0.257 | 0.392 | 0.534 | 0.689 | 0.863 | 1.069 | 1.333 | 1.740 | 2.110  | 2.567  | 2.898  | 3.965   |  |
| 18  | 0.127 | 0.257 | 0.392 | 0.534 | 0.688 | 0.862 | 1.067 | 1.330 | 1.734 | 2.101  | 2.552  | 2.878  | 3.922   |  |
| 19  | 0.127 | 0.257 | 0.391 | 0.533 | 0.688 | 0.861 | 1.066 | 1.328 | 1.729 | 2.093  | 2.539  | 2.861  | 3.883   |  |
| 20  | 0.127 | 0.257 | 0.391 | 0.533 | 0.687 | 0.860 | 1.064 | 1.325 | 1.725 | 2.086  | 2.528  | 2.845  | 3.850   |  |
| 21  | 0.127 | 0.257 | 0.391 | 0.532 | 0.686 | 0.859 | 1.063 | 1.323 | 1.721 | 2.080  | 2.518  | 2.831  | 3.819   |  |
| 22  | 0.127 | 0.256 | 0.390 | 0.532 | 0.686 | 0.858 | 1.061 | 1.321 | 1.717 | 2.074  | 2.508  | 2.819  | 3.792   |  |
| 23  | 0.127 | 0.256 | 0.390 | 0.532 | 0.685 | 0.858 | 1.060 | 1.319 | 1.714 | 2.069  | 2.500  | 2.807  | 3.768   |  |
| 24  | 0.127 | 0.256 | 0.390 | 0.531 | 0.685 | 0.857 | 1.059 | 1.318 | 1.711 | 2.064  | 2.492  | 2.797  | 3.745   |  |
| 25  | 0.127 | 0.256 | 0.390 | 0.531 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.316 | 1.708 | 2.060  | 2.485  | 2.787  | 3.725   |  |
| 26  | 0.127 | 0.256 | 0.390 | 0.531 | 0.684 | 0.856 | 1.058 | 1.315 | 1.706 | 2.056  | 2.479  | 2.779  | 3.707   |  |
| 27  | 0.127 | 0.256 | 0.389 | 0.531 | 0.684 | 0.855 | 1.057 | 1.314 | 1.703 | 2.052  | 2.473  | 2.771  | 3.690   |  |
| 28  | 0.127 | 0.256 | 0.389 | 0.530 | 0.683 | 0.855 | 1.056 | 1.313 | 1.701 | 2.048  | 2.467  | 2.763  | 3.674   |  |
| 29  | 0.127 | 0.256 | 0.389 | 0.530 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.311 | 1.699 | 2.045  | 2.462  | 2.756  | 3.659   |  |
| 30  | 0.127 | 0.256 | 0.389 | 0.530 | 0.683 | 0.854 | 1.055 | 1.310 | 1.697 | 2.042  | 2.457  | 2.750  | 3.646   |  |
| 40  | 0.126 | 0.255 | 0.388 | 0.529 | 0.681 | 0.851 | 1.050 | 1.303 | 1.684 | 2.021  | 2.423  | 2.704  | 3.551   |  |
| 60  | 0.126 | 0.254 | 0.387 | 0.527 | 0.679 | 0.848 | 1.045 | 1.296 | 1.671 | 2.000  | 2.390  | 2.660  | 3.460   |  |
| 120 | 0.126 | 0.254 | 0.386 | 0.526 | 0.677 | 0.845 | 1.041 | 1.289 | 1.658 | 1.980  | 2.358  | 2.617  | 3.373   |  |
| ∞   | 2.581 | 2.330 | 1.962 | 1.646 | 1.282 | 1.282 | 1.282 | 1.282 | 0.842 | 0.675  | 0.525  | 0.253  | 0.126   |  |

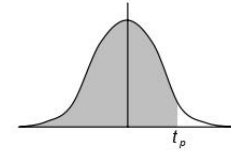
### Lampiran 19: Tabel Distribusi T Satu Arah

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t

$v = dk$

(Bilangan dalam badan tabel menyatakan  $t_p$ )



| v   | t       |        |        |        |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----|---------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|     | 0.9995  | 0.995  | 0.99   | 0.975  | 0.95  | 0.9   | 0.8   | 0.75  | 0.7   | 0.6   | 0.55  | 0.5   |       |
| 1   | 636.619 | 63.657 | 31.821 | 12.706 | 6.314 | 3.078 | 1.376 | 1.000 | 0.727 | 1.000 | 0.325 | 0.158 | 0.000 |
| 2   | 31.599  | 9.925  | 6.965  | 4.303  | 2.920 | 1.886 | 1.061 | 0.816 | 0.617 | 0.816 | 0.289 | 0.142 | 0.000 |
| 3   | 12.924  | 5.841  | 4.541  | 3.182  | 2.353 | 1.638 | 0.978 | 0.765 | 0.584 | 0.765 | 0.277 | 0.137 | 0.000 |
| 4   | 8.610   | 4.604  | 3.747  | 2.776  | 2.132 | 1.533 | 0.941 | 0.741 | 0.569 | 0.741 | 0.271 | 0.134 | 0.000 |
| 5   | 6.869   | 4.032  | 3.365  | 2.571  | 2.015 | 1.476 | 0.920 | 0.727 | 0.559 | 0.727 | 0.267 | 0.132 | 0.000 |
| 6   | 5.959   | 3.707  | 3.143  | 2.447  | 1.943 | 1.440 | 0.906 | 0.718 | 0.553 | 0.718 | 0.265 | 0.131 | 0.000 |
| 7   | 5.408   | 3.499  | 2.998  | 2.365  | 1.895 | 1.415 | 0.896 | 0.711 | 0.549 | 0.711 | 0.263 | 0.130 | 0.000 |
| 8   | 5.041   | 3.355  | 2.896  | 2.306  | 1.860 | 1.397 | 0.889 | 0.706 | 0.546 | 0.706 | 0.262 | 0.130 | 0.000 |
| 9   | 4.781   | 3.250  | 2.821  | 2.262  | 1.833 | 1.383 | 0.883 | 0.703 | 0.543 | 0.703 | 0.261 | 0.129 | 0.000 |
| 10  | 4.587   | 3.169  | 2.764  | 2.228  | 1.812 | 1.372 | 0.879 | 0.700 | 0.542 | 0.700 | 0.260 | 0.129 | 0.000 |
| 11  | 4.437   | 3.106  | 2.718  | 2.201  | 1.796 | 1.363 | 0.876 | 0.697 | 0.540 | 0.697 | 0.260 | 0.129 | 0.000 |
| 12  | 4.318   | 3.055  | 2.681  | 2.179  | 1.782 | 1.356 | 0.873 | 0.695 | 0.539 | 0.695 | 0.259 | 0.128 | 0.000 |
| 13  | 4.221   | 3.012  | 2.650  | 2.160  | 1.771 | 1.350 | 0.870 | 0.694 | 0.538 | 0.694 | 0.259 | 0.128 | 0.000 |
| 14  | 4.140   | 2.977  | 2.624  | 2.145  | 1.761 | 1.345 | 0.868 | 0.692 | 0.537 | 0.692 | 0.258 | 0.128 | 0.000 |
| 15  | 4.073   | 2.947  | 2.602  | 2.131  | 1.753 | 1.341 | 0.866 | 0.691 | 0.536 | 0.691 | 0.258 | 0.128 | 0.000 |
| 16  | 4.015   | 2.921  | 2.583  | 2.120  | 1.746 | 1.337 | 0.865 | 0.690 | 0.535 | 0.690 | 0.258 | 0.128 | 0.000 |
| 17  | 3.965   | 2.898  | 2.567  | 2.110  | 1.740 | 1.333 | 0.863 | 0.689 | 0.534 | 0.689 | 0.257 | 0.128 | 0.000 |
| 18  | 3.922   | 2.878  | 2.552  | 2.101  | 1.734 | 1.330 | 0.862 | 0.688 | 0.534 | 0.688 | 0.257 | 0.127 | 0.000 |
| 19  | 3.883   | 2.861  | 2.539  | 2.093  | 1.729 | 1.328 | 0.861 | 0.688 | 0.533 | 0.688 | 0.257 | 0.127 | 0.000 |
| 20  | 3.850   | 2.845  | 2.528  | 2.086  | 1.725 | 1.325 | 0.860 | 0.687 | 0.533 | 0.687 | 0.257 | 0.127 | 0.000 |
| 21  | 3.819   | 2.831  | 2.518  | 2.080  | 1.721 | 1.323 | 0.859 | 0.686 | 0.532 | 0.686 | 0.257 | 0.127 | 0.000 |
| 22  | 3.792   | 2.819  | 2.508  | 2.074  | 1.717 | 1.321 | 0.858 | 0.686 | 0.532 | 0.686 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 23  | 3.768   | 2.807  | 2.500  | 2.069  | 1.714 | 1.319 | 0.858 | 0.685 | 0.532 | 0.685 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 24  | 3.745   | 2.797  | 2.492  | 2.064  | 1.711 | 1.318 | 0.857 | 0.685 | 0.531 | 0.685 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 25  | 3.725   | 2.787  | 2.485  | 2.060  | 1.708 | 1.316 | 0.856 | 0.684 | 0.531 | 0.684 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 26  | 3.707   | 2.779  | 2.479  | 2.056  | 1.706 | 1.315 | 0.856 | 0.684 | 0.531 | 0.684 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 27  | 3.690   | 2.771  | 2.473  | 2.052  | 1.703 | 1.314 | 0.855 | 0.684 | 0.531 | 0.684 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 28  | 3.674   | 2.763  | 2.467  | 2.048  | 1.701 | 1.313 | 0.855 | 0.683 | 0.530 | 0.683 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 29  | 3.659   | 2.756  | 2.462  | 2.045  | 1.699 | 1.311 | 0.854 | 0.683 | 0.530 | 0.683 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 30  | 3.646   | 2.750  | 2.457  | 2.042  | 1.697 | 1.310 | 0.854 | 0.683 | 0.530 | 0.683 | 0.256 | 0.127 | 0.000 |
| 40  | 3.551   | 2.704  | 2.423  | 2.021  | 1.684 | 1.303 | 0.851 | 0.681 | 0.529 | 0.681 | 0.255 | 0.126 | 0.000 |
| 60  | 3.460   | 2.660  | 2.390  | 2.000  | 1.671 | 1.296 | 0.848 | 0.679 | 0.527 | 0.679 | 0.254 | 0.126 | 0.000 |
| 120 | 3.373   | 2.617  | 2.358  | 1.980  | 1.658 | 1.289 | 0.845 | 0.677 | 0.526 | 0.677 | 0.254 | 0.126 | 0.000 |
| ∞   | 2.581   | 2.330  | 1.962  | 1.646  | 1.282 | 1.282 | 1.282 | 1.282 | 0.842 | 0.675 | 0.525 | 0.253 | 0.126 |

A R - R A N I R Y

### **Lampiran 20: Riwayat Hidup Penulis**

1. Nama : Ummi Indaryani
2. Tempat/Tanggal Lahir : Meureudu/6 Oktober 2000
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Jln. Tgk Chik Pante Geulima, Mesjid Tuha,  
Kec. Meureudu, Kab. Pidie Jaya
8. Pekerjaan/NIM : Mahasiswi/180205065
9. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Drs. Jamaluddin
  - b. Ibu : Masnidar
  - c. Pekerjaan Ayah : Pensiunan
  - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
10. Alamat Orang Tua : Jln. Tgk Chik Pante Geulima, Mesjid Tuha,  
Kec. Meureudu, Kab. Pidie Jaya
11. Pendidikan
  - a. TK : TK Bungoeng Seulanga
  - b. SD/MI : SDN 5 Meureudu
  - c. SMP/MTs : SMPN Unggul Pidie Jaya
  - d. SMA/MA : MAS Jeumala Amal
  - e. Perguruan Tinggi : Program Studi Pendidikan Matematika,  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas  
Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Banda Aceh, April 2023

Penulis,

Ummi Indaryani