

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN  
*GEOGEBRA* TERHADAP HASIL BELAJAR GEOMETRI  
TRANSFORMASI SISWA SMP/MTs**

**SKRIPSI**

Diajukan Oleh:

**NURUL HIDAYATI**

NIM. 190205083

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR - RANIRY  
DARUSSALAM - BANDA ACEH  
2024 M / 1445 H**

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN  
*GEOGEBRA* TERHADAP HASIL BELAJAR GEOMETRI  
TRANSFORMASI SISWA SMP/MTs**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**NURUL HIDAYATI**  
NIM. 190205083

Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Program Studi Pendidikan Matematika

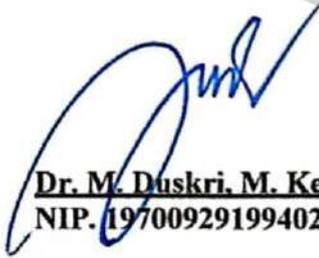
جامعة الرانيري

Disetujui Oleh:

A R - R A N I R Y

**Pembimbing I,**

**Pembimbing II,**

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

  
**Khairina, M.Pd.**  
NIP. 198903102020122012

**PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN  
*GEOGEBRA* TERHADAP HASIL BELAJAR GEOMETRI  
TRANSFORMASI SISWA SMP/MTs**

**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-I)  
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal

Selasa, 26 Maret 2024  
15 Ramadhan 1445

**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

Ketua,

Sekretaris,

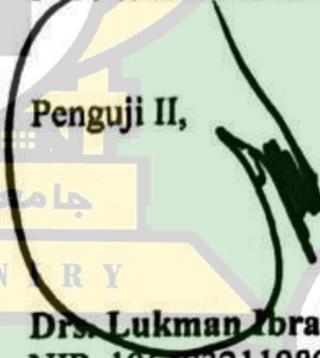
  
**Dr. M. Duskri, M. Kes.**  
NIP. 197009291994021001

  
**Khairina, M.Pd.**  
NIP. 198903102020122012

Penguji I,

Penguji II,

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

  
**Drs. Lukman Ibrahim, M.Pd.**  
NIP. 196403211989031003

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

  
**Prof. Safrudin, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.**  
NIP. 197301021997031003





**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI**

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Nurul Hidayati  
NIM : 190205083  
Prodi : Pendidikan Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
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.



Banda Aceh, 20 Februari 2024

Yang Menyatakan,

Nurul Hidayati  
NIM. 190205083

## ABSTRAK

Nama : Nurul Hidayati  
NIM : 190205083  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika  
Judul : Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs  
Tebal Skripsi : 208 halaman  
Pembimbing I : Dr. M. Duskri, M. Kes.  
Pembimbing II : Khairina, M.Pd.  
Kata Kunci : Model Pembelajaran *Discovery Learning*, *Software Geogebra*, Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan indikator keberhasilan dalam proses belajar mengajar. Namun, hasil belajar matematika siswa di sekolah belum optimal dikarenakan masih berada dibawah nilai KKM dan rendahnya hasil tes kemampuan awal siswa dikarenakan masih munculnya kesalahan dalam menentukan titik koordinat, sehingga diperlukan suatu model dan media yang dapat membantu siswa agar terlibat aktif dalam menemukan suatu konsep yaitu model *Discovery Learning*. Selain itu, pemanfaatan media teknologi dalam pembelajaran juga menjadi suatu komponen yang dapat mempengaruhi kesuksesan kegiatan belajar mengajar seperti *Software Geogebra*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) hasil belajar matematika siswa setelah diterapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* pada siswa SMP, dan (2) perbandingan hasil belajar matematika siswa yang diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dengan pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian yang digunakan *quasi experimental* dengan *pretest posttest control group design*. Pengambilan sampel yang dilakukan dengan teknik *random sampling*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 8 Banda Aceh, sedangkan sampel terdiri dari dua kelas yaitu kelas IX-1 sebagai kelas kontrol dan kelas IX-3 sebagai kelas eksperimen. Teknik analisis data yang digunakan yaitu uji *independent sample t-test*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa (1) rata-rata *posttest* kelas eksperimen 60,93 dengan standar deviasi 15,58, sedangkan kelas kontrol diperoleh rata-rata *posttest* 47,90 dengan standar deviasi 18,28; (2) hasil belajar siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional terlihat dari hasil uji hipotesis diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , atau  $3,49 > 2,02$ .

## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua, terutama kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs”. Shalawat beserta salam tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau yang telah membawa kita ke zaman yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi beban studi yang diperlukan untuk mencapai gelar sarjana (S-1) pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Skripsi ini selesai berkat adanya dorongan, dukungan, bantuan, inspirasi dan semangat dari berbagai pihak. Untuk itu penulis sampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dekan beserta Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Dr. H. Nuralam, M.Pd. selaku Ketua Prodi Pendidikan Matematika beserta bapak/ibu dosen yang telah memberikan pengetahuan yang sangat bermanfaat selama masa perkuliahan.
3. Bapak Dr. M. Duskri, M.Kes. selaku pembimbing pertama dan Ibu Khairina, M.Pd. selaku pembimbing kedua serta penasehat akademik yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam skripsi ini.

4. Bapak Burhanudin sebagai kepala sekolah SMP Negeri 8 Banda Aceh dan Ibu Risnawati, S.Pd. sebagai guru matematika dan seluruh dewan guru beserta pihak yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
5. Ayahanda Asballah dan Ibunda Nur Shalati yang tidak henti-hentinya memanjatkan do'a serta memberikan curahan kasih sayang kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah bapak, ibu, serta teman-teman berikan. Semoga Allah SWT memballas semua kebaikan ini. Jika masih dapat kelemahan dan kesalahan maka oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya atas bantuan dan bimbingan semua pihak, penulis hanya dapat mendoakan agar semua amal baik ini mendapat balasan dari *Allah Subhanahu Wa Ta'ala*. Amin.

Banda Aceh, 12 Desember 2023  
Penulis,

Nurul Hidayati

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>LEMBARAN JUDUL</b>   |                |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>   |                |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>   |                |
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN</b>  |                |
| <b>ABSTRAK</b> .....  | v              |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....   | vi             |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | viii           |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | x              |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | xi             |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....  | xii            |
| <br>  |                |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....  | 1              |
| A. Latar Belakang .....   | 1              |
| B. Rumusan Masalah .....  | 15             |
| C. Tujuan Penelitian .....  | 15             |
| D. Manfaat Penelitian .....   | 15             |
| E. Definisi Operasional .....   | 16             |
| <br>  |                |
| <b>BAB II KAJIAN TEORI</b> .....  | 19             |
| A. Pembelajaran Matematika .....  | 19             |
| B. Model <i>Discovery Learning</i> .....  | 20             |
| C. Media Pembelajaran .....   | 26             |
| D. <i>Software Geogebra</i> .....   | 29             |
| E. Hasil Belajar Matematika .....   | 38             |
| F. Geometri Transformasi .....  | 44             |
| G. Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Penerapan Model <i>Discovery Learning</i> Berbantuan <i>Geogebra</i> ..... | 49             |
| H. Penelitian Relevan .....   | 52             |
| I. Hipotesis Penelitian .....   | 55             |
| <br>  |                |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....  | 56             |
| A. Rancangan dan jenis Penelitian .....   | 56             |
| B. Populasi dan Sampel penelitian .....   | 57             |
| C. Instrumen Penelitian .....   | 58             |
| D. Teknik Pengumpulan Data .....  | 64             |
| E. Teknik Analisis Data .....   | 66             |
| <br>  |                |
| <b>BAB IV HASIL PENELITIAN</b> .....  | 72             |
| A. Deskripsi Lokasi Penelitian .....  | 72             |
| B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....   | 72             |
| C. Deskripsi Hasil Penelitian .....   | 73             |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| D. Pembahasan .....             | 97  |
| <b>BAB V PENUTUP</b> .....      | 102 |
| A. Kesimpulan .....             | 102 |
| B. Saran .....                  | 103 |
| <b>DAFTAR KEPUSTAKAAN</b> ..... | 104 |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....  | 110 |

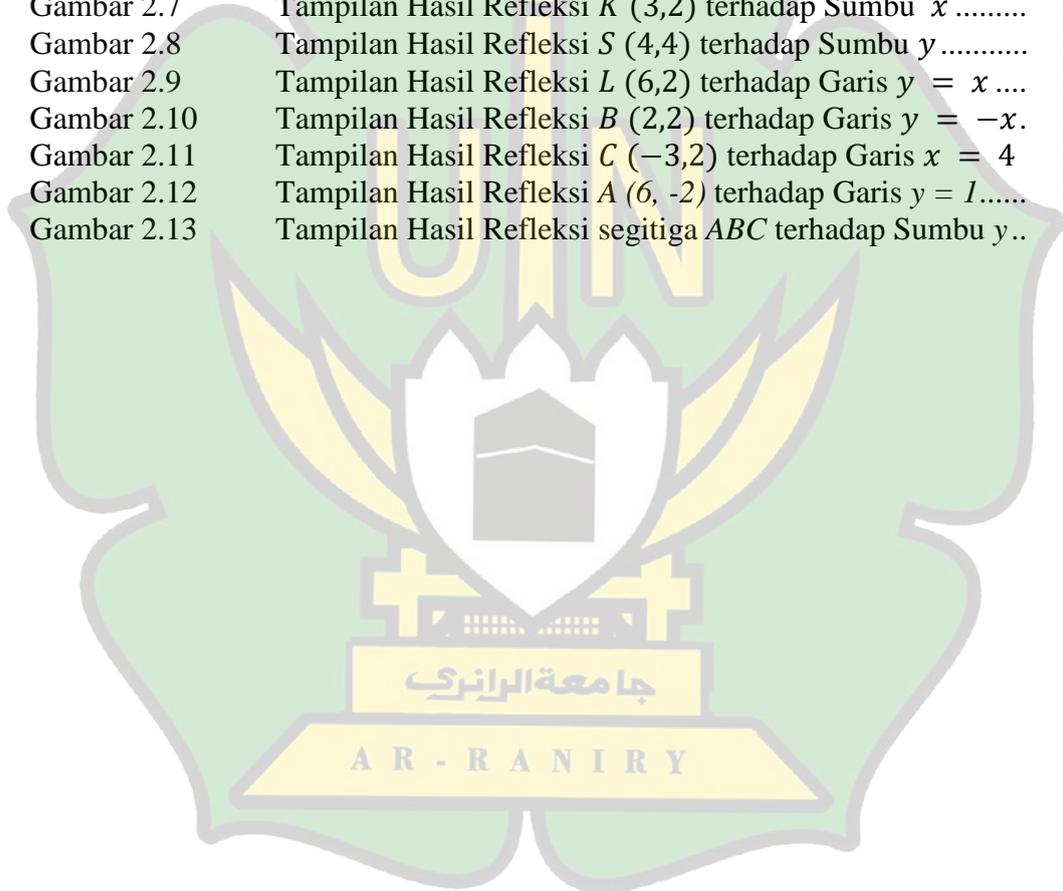


## DAFTAR TABEL

|            |  |    |
|------------|--|----|
| Tabel 2.1  | Koordinat Bayangan Hasil Pencerminan.....                                | 46 |
| Tabel 3.1  | Hasil Validitas .....  | 59 |
| Tabel 3.2  | Tingkat Ranah Soal Menurut Indikator Materi .....                        | 60 |
| Tabel 3.3  | Tabel Klasifikasi Tingkat Kesukaran .....                                | 61 |
| Tabel 3.4  | Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Pretest</i> .....            | 61 |
| Tabel 3.5  | Klasifikasi Tingkat Kesukaran Butir Soal <i>Posttest</i> .....           | 62 |
| Tabel 3.6  | Tabel Klasifikasi Indeks Daya Pembeda.....                               | 63 |
| Tabel 3.7  | Klasifikasi Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i> .....                       | 63 |
| Tabel 3.8  | Klasifikasi Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i> .....                      | 64 |
| Tabel 4.1  | Distribusi jumlah siswa(i) SMP Negeri 8 Banda Aceh .....                 | 72 |
| Tabel 4.2  | Deskripsi Pelaksanaan Penelitian .....                                   | 73 |
| Tabel 4.3  | Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol .....            | 73 |
| Tabel 4.4  | Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen   | 75 |
| Tabel 4.5  | Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai <i>Pretest</i> Kelas kontrol .... | 77 |
| Tabel 4.6  | Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....            | 78 |
| Tabel 4.7  | Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen  | 80 |
| Tabel 4.8  | Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai <i>Posttest</i> Kelas kontrol...  | 82 |
| Tabel 4.9  | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....                      | 84 |
| Tabel 4.10 | Uji Normalitas <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....                        | 87 |
| Tabel 4.11 | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....                    | 88 |
| Tabel 4.12 | Uji Normalitas <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....                       | 90 |

## DAFTAR GAMBAR

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Gambar 1.1  | Soal Tes Kemampuan Awal .....  | .5 |
| Gambar 1.2  | Jawaban Kemampuan Awal Siswa.....  | 6  |
| Gambar 2.1  | Tampilan <i>Software Geogebra</i> .....  | 30 |
| Gambar 2.2  | Tampilan <i>Input Area</i> pada <i>Geogebra</i> .....                          | 31 |
| Gambar 2.3  | Tampilan Titik Koordinat pada <i>Geogebra</i> .....                            | 31 |
| Gambar 2.4  | Tampilan Menu Refleksi pada <i>Geogebra</i> .....                              | 32 |
| Gambar 2.5  | Tampilan <i>Software Geogebra</i> untuk refleksi terhadap garis dan titik..... | 32 |
| Gambar 2.6  | Tampilan Hasil Refleksi $R(4,1)$ terhadap Titik Pusat $(0,0)$                  | 33 |
| Gambar 2.7  | Tampilan Hasil Refleksi $K(3,2)$ terhadap Sumbu $x$ .....                      | 34 |
| Gambar 2.8  | Tampilan Hasil Refleksi $S(4,4)$ terhadap Sumbu $y$ .....                      | 34 |
| Gambar 2.9  | Tampilan Hasil Refleksi $L(6,2)$ terhadap Garis $y = x$ ....                   | 35 |
| Gambar 2.10 | Tampilan Hasil Refleksi $B(2,2)$ terhadap Garis $y = -x$ .                     | 36 |
| Gambar 2.11 | Tampilan Hasil Refleksi $C(-3,2)$ terhadap Garis $x = 4$                       | 36 |
| Gambar 2.12 | Tampilan Hasil Refleksi $A(6, -2)$ terhadap Garis $y = 1$ .....                | 37 |
| Gambar 2.13 | Tampilan Hasil Refleksi segitiga $ABC$ terhadap Sumbu $y$ ..                   | 38 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| Lampiran 1  | : Surat Keputusan Dosem Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry | 107 |
| Lampiran 2  | : Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.....   | 108 |
| Lampiran 3  | : Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Kepala Sekolah SMP Negeri 8 Banda Aceh .....              | 109 |
| Lampiran 4  | : Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran ..  | 110 |
| Lampiran 5  | : Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik .....   | 114 |
| Lampiran 6  | : Lembar Validasi <i>Pre-Test</i> .....  | 118 |
| Lampiran 7  | : Lembar Validasi <i>Post-Test</i> .....   | 122 |
| Lampiran 8  | : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....  | 126 |
| Lampiran 9  | : Lembar Kerja Peserta Didik .....   | 142 |
| Lampiran 10 | : Soal <i>Pre-Test</i> .....   | 165 |
| Lampiran 11 | : Lembar Jawaban Siswa <i>Pre-Test</i> .....   | 170 |
| Lampiran 12 | : Soal <i>Post-Test</i> .....  | 174 |
| Lampiran 13 | : Lembar Jawaban Siswa <i>Post-Test</i> .....  | 180 |
| Lampiran 14 | : Uji ANA Tes .....  | 184 |
| Lampiran 15 | : Uji SPSS .....   | 186 |
| Lampiran 16 | : Tabel Z .....  | 188 |
| Lampiran 17 | : Tabel $\chi^2$ .....   | 189 |
| Lampiran 18 | : Tabel – t.....   | 190 |
| Lampiran 19 | : Tabel F.....   | 191 |
| Lampiran 20 | : Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....  | 193 |
| Lampiran 21 | : Daftar Riwayat Hidup.....  | 196 |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pendidikan adalah suatu langkah memperbaiki perilaku siswa guna menjadikannya dewasa, berupaya hidup mandiri bahkan dalam lingkungan individu yang berbeda sebagai anggota masyarakat. Pendidikan bukan sekedar menyangkut peningkatan intelektual saja, namun secara keseluruhan pendidikan semakin menekankan mengenai cara mengembangkan kepribadian siswa, sehingga siswa menjadi anak yang lebih dewasa, karena pada dasarnya pendidikan merupakan usaha guru dengan penuh tanggung jawab dalam membimbing siswa menjadi dewasa. Usaha tersebut diberikan pada saat proses belajar dimana terdapat guru yang membimbing siswa, serta guru menilai atau mengukur peningkatan keberhasilan siswa tersebut.<sup>1</sup>

Perkembangan ilmu pengetahuan yang sangat pesat beserta semakin canggihnya teknologi memberikan dampak positif bagi kehidupan kita pada proses pembelajaran.<sup>2</sup> Sehingga pada keadaan saat ini membuat seorang guru sebagai pendidik harus mampu dalam memanfaatkan pengetahuan teknologi yang ada pada saat melakukan proses pembelajaran agar mempengaruhi hasil belajar siswa.

Dalam pembelajaran, faktor yang dapat menunjukkan keberhasilan di dalam kegiatan belajar ialah sesuai model pembelajaran diterapkan serta tepatnya

---

<sup>1</sup> Moh Zaiful Rosyid, Mustajab dan Aminol Rosid Abdullah, *Prestasi Belajar*, (Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2019), h.21.

<sup>2</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), h.2.

media yang akan digunakan. Untuk meningkatkan pembelajaran yang efektif, bermakna, bahkan mampu membuat siswa menjadi lebih aktif di kelas, sehingga solusi yang dapat dilakukan guru ialah harus tepatnya model pembelajaran yang dipilih. Suatu model yang dapat mengubah kualitas pembelajaran sehingga sesuai dengan masalah tersebut yaitu model *Discovery Learning*. Model ini megaitkan berbagai cara memperbaiki mental dimana siswa menemukan pengetahuan (konsep dan prinsip) dengan cara menyerap beragam pengetahuan yang dimiliki siswa.<sup>3</sup> Sehingga model *Discovery* akan melatih siswa dengan menggunakan analogi dalam menyelesaikan masalah, selain dapat mendorong perkembangan aktual dan perkembangan potensial, model ini juga menjadikan siswa berpartisipasi lebih aktif dalam meningkatkan keterampilan belajarnya.

Pengalaman langsung siswa diberi prioritas dalam model *Discovery Learning* interaktif. Seperti yang dikatakan oleh Max Darsono “*Discovery Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang memungkinkan siswa menemukan pengetahuan yang tidak mereka ketahui sebelumnya tanpa bantuan pemberitahuan, sebagian atau seluruhnya sendiri.”<sup>4</sup> Model *Discovery Learning* ini, baik secara individu ataupun berkelompok siswa saat proses pembelajaran dianjurkan memerhatikan, menjelaskan masalah yang ada serta menentukan pengelesaian dari masalah yang didapat. Berbagai alternatif yang bisa dilakukan dengan adanya model pembelajaran yaitu membangkitkan siswa dalam memecahkan

---

<sup>3</sup>Shifia Alfitri, *Model Diskovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran*, (Pekan Baru: Guepedia, 2020), h.34.

<sup>4</sup> Max Darsono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta,2004), h.2.

permasalahan, serta dari penemuan siswa itu sendiri akan terciptanya ide-ide yang bisa siswa lakukan dalam memecahkan permasalahan.

Peranan penting matematika dalam berbagai disiplin ilmu yaitu dapat meningkatkan kemampuan berfikir siswa, sekaligus menjadi dasar kemajuan teknologi modern, maka dari itu matematika adalah bagian dari serangkaian mata pelajaran. Untuk memberikan siswa alat yang mereka perlukan untuk memecahkan masalah dalam kehidupan nyata, pengajaran matematika harus ditawarkan dari sekolah dasar hingga sekolah menengah. Termasuk mengajarkan mereka berpikir kritis, rasional, analitis, dan kreatif.

Dibutuhkannya penguasaan ilmu matematika baik pada pendidikan formal ataupun kehidupan nyata, disebabkan banyak kegiatan yang memerlukan bantuan matematika. Materi matematika yang diajarkan pada jejang sekolah menengah pertama (SMP) salah satunya ialah geometri transformasi. Penerapan materi geometri transformasi banyak dalam kehidupan, misalkan suatu bidang yang dapat digeser dan tidak mengubah ukuran beserta bentuknya, dapat menggunakan konsep transformasi untuk memperbesar maupun memperkecil suatu gambar baru. Melihat peran matematika begitu penting, maka hasil belajar matematika di setiap pendidikan dasar maupun menengah harus mendapatkan perhatian yang serius.

Geometri adalah ilmu pada bidang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, dan ruang serta hubungan di antaranya. Melalui geometri, siswa dapat mempelajari tentang beragam bentuk, struktur, ciri, bahkan hubungan antar benda geometris. Geometri mengaitkan pada proses kognitif visualisasi dan penalaran, yang merupakan kemampuan penting untuk belajar matematika. Semua tingkatan

kelas mempelajari geometri, yang dipecah menjadi berbagai topik. Geometri transformasi merupakan salah satu mata pelajaran yang ditawarkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Siswa yang mempelajari geometri transformasi di SMP mempelajari tentang rotasi (berputar), dilatasi (perkalian), dan refleksi (pencerminan).<sup>5</sup>

Guru matematika SMP Negeri 8 Banda Aceh menunjukkan bahwa siswa melakukan kesalahan ketika mencoba menyelesaikan masalah dengan menggunakan materi transformasi, berdasarkan data wawancara dengan guru matematika kelas IX guru tersebut. Karena kurangnya pemahaman tentang dasar-dasar seputar posisi ordinat dan absis, siswa sering melakukan kesalahan dalam menyikapi masalah transformasi. Terkadang siswa tersebut terbalik dalam menerapkan posisi absis dan ordinat.<sup>6</sup>

selanjutnya, peneliti melakukan observasi awal di salah satu kelas IX yang berjumlah 28 siswa di SMP Negeri 8 Banda Aceh. Soal tes yang diberikan saat observasi awal berbentuk uraian, materi pada soal yang diberikan berupa materi sistem koordinat kartesius pada kelas VIII yang merupakan materi prasyarat yang pernah diajarkan. Soalnya sebagai berikut :

---

<sup>5</sup> Mariyanti, dkk. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Menggunakan Software Geigebra Pada Materi Transformasi Geometri". *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, Vol. 3, No. 1, 2021, h.80-91. DOI: 10.35316/alifmatika.2021.v3i1.80-91

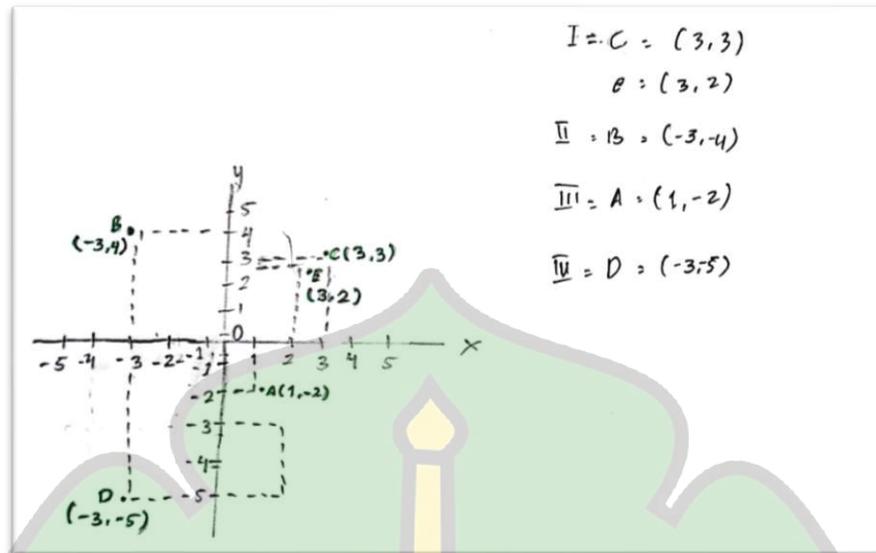
<sup>6</sup> Wawancara dengan Guru SMPN 8 Banda Aceh pada tanggal 16 September 2022 di Banda Aceh.

**TES KEMAMPUAN AWAL****SOAL:**

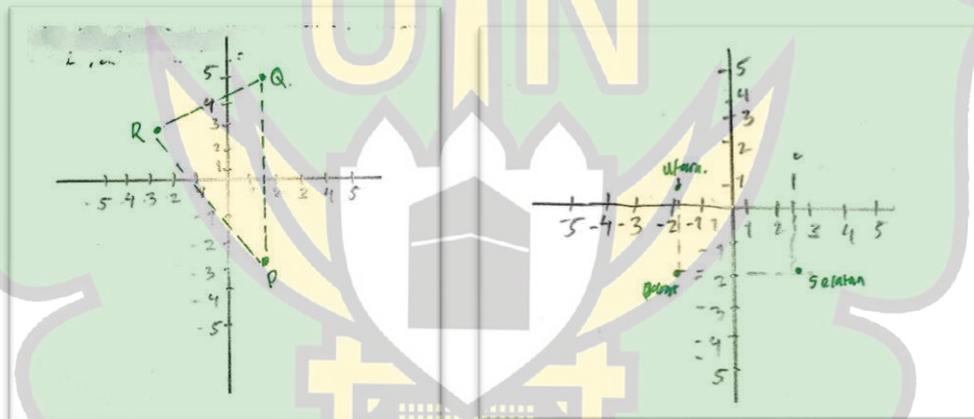
1. Gambarlah titik  $A(1, -2)$ ,  $B(-3, 4)$ ,  $C(3, 3)$ ,  $D(-3, -5)$ , dan  $E(3, 2)$  pada koordinat kartesius.
  - a. Tentukan jarak setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y!
  - b. Tentukan titik-titik yang berada pada kuadran I, II, III, dan IV
2. PQRS merupakan bangun trapesium siku-siku. Koordinat titik P, Q, dan R berturut-turut adalah  $(-3, 2)$ ,  $(5, 2)$ , dan  $(-2, 2)$ . Gambarkan dan tentukan koordinat titik S!
3. Sebuah pesawat mula-mula berada pada titik  $A(2, 1)$ . Dari 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. Gambarkan dan tentukan koordinat posisi akhir pesawat tersebut!

Gambar 1.1 Soal Tes Kemampuan Awal

Kesalahan yang dilakukan siswa saat menjawab pertanyaan yang peneliti berikan adalah: (1) Belum mampunya siswa dalam menentukan sumbu koordinat; jarak titik dan keberadaan titik pada setiap kuadran; (2) Siswa belum mampu dalam menerapkan posisi titik absis maupun ordinat; (3) Siswa masih kesulitan ketika menentukan titik yang belum diketahui. Selanjutnya gambar 1.2 di bawah ini menunjukkan salah satu jawaban siswa SMP Negeri 8 Banda:



Nomor 1



Nomor 2

Nomor 3

Gambar 1.2 Jawaban Kemampuan Awal Siswa

Berdasarkan hasil dari jawaban tes kemampuan awal salah satu siswa didapati bahwa (i) Siswa terbalik dalam menentukan posisi absis dan ordinat pada titik E dan tidak menjawab point a dan b yaitu menentukan jarak setiap titik terhadap sumbu x, sumbu y, dan pada kuadran berapa titik-titik tersebut berada. (ii) Siswa salah dalam menentukan posisi titik P, Q, R, dan tidak menentukan koordinat titik S. (iii) Siswa salah dalam menentukan titik awalnya yaitu titik A, sehingga ketika titik tersebut bergerak ke selatan, barat, dan utara mengakibatkan posisinya menjadi

salah semua. Hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan awal menunjukkan bahwa siswa masih melakukan kesalahan dalam menentukan posisi titik koordinat, serta siswa masih salah dalam menentukan sumbu  $x$  dan sumbu  $y$  sehingga mengakibatkan posisi absis dan ordinatnya terbalik.

Nilai rata-rata untuk 28 siswa yang mengikuti tes adalah 33,39, berdasarkan temuan observasi yang dilakukan dengan memberikan soal uraian pada materi prasyarat transformasi pada siswa kelas IX SMP Negeri 8 Banda Aceh. Hal tersebut menunjukkan masih rendahnya hasil belajar siswa pada materi tersebut. Rata-rata siswa belum menguasai sepenuhnya materi prasyarat transformasi, sesuai jawaban tes, bahkan pada saat menjawab soal masih ada siswa yang bertanya terkait posisi sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , posisi absis maupun ordinat, dikarenakan mereka lupa terkait materi yang sudah diajarkan tersebut. Bahkan terdapat siswa yang hanya menyalin jawaban temannya bahkan terdapat siswa yang tidak dapat menjawab satupun soal.<sup>7</sup>

Berdasarkan penelitian Haqq, dkk menyatakan bahwa yang dialami siswa pada materi transformasi dikarenakan siswa masih kesulitan pada saat mengidentifikasi konsep transformasi, seperti bagaimana mencerminkan suatu bangun, melakukan rotasi, dan menetapkan langkah - langkah penyelesaian masalah transformasi geometri.<sup>8</sup> Sejalan dengan itu, hasil penelitian Bansial dan Naidoo, menyatakan bahwa siswa kesulitan dalam memvisualisasikan objek hasil

---

<sup>7</sup> Hasil Tes Kemampuan Awal Siswa di SMP Negeri 8 Banda Aceh pada tanggal 25 Agustus 2023.

<sup>8</sup> Haqq, dkk. "Reduksi Hambatan Belajar melalui Desain Didaktis Konsep Transformasi Geometri". *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, Vol. 3, No. 2, 2019, h. 117–127.

transformasi.<sup>9</sup> Maka dari itu diperlukan adanya pengembangan pada saat proses belajar yaitu dari segi strategi pembelajaran dikelas seperti menggunakan media pembelajaran.

Adapun strategi manual yang biasanya digunakan oleh siswa pada saat pembelajaran yaitu: 1) Untuk menentukan panjang atau lebar bayangan, siswa menghitung jumlah grid atau kotak. 2) Siswa mendemonstrasikan persamaan ukuran bayangan dan benda dengan menggunakan simetri lipat. 3) Siswa memanfaatkan untuk mengidentifikasi dua titik pengukuran dan menghubungkan titik-titik pada benda dan gambar yang bersesuaian. 4) Dengan menggunakan garis bantu, siswa menghubungkan titik-titik pada objek dengan titik-titik yang cocok pada gambar. 5) Titik adalah garis putus-putus yang dibuat tegak lurus terhadap sumbu pantul. 6) Siswa menjiplak bayangan sumbu/garis pantulan dengan menggunakan kertas kegiatan melipat.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi agar siswa tidak mengalami kesulitan konseptual serta prosedural, maka solusi yang bisa guru lakukan ialah harus memiliki daya usaha serta langkah yang tepat. Untuk mencapai hal tersebut guru dapat mendorong siswa untuk aktif menemukan konsep dalam permasalahan matematika berdasarkan pengamatan langsung yang siswa lakukan. Serta untuk menunjang hal tersebut, pembelajaran memerlukan model dan media yang memungkinkan siswa aktif belajar, berinteraksi, serta lebih baiknya hasil belajar.

---

<sup>9</sup> Sarah Bansilal dan Jayaluxmi Naidoo. "Learners engaging with transformation geometry". *South African Journal of Education*, Vol. 3, No. 1, 2012, h.80-91. DOI: <https://doi.org/10.15700/saje.v32n1a452>

Agar terciptanya pembelajaran yang optimal serta dapat memperbaiki hasil belajar siswa maka dibutuhkan pendekatan saintifik. Suatu model pembelajaran yang bisa diberikan ialah *Discovery Learning*. Dikarenakan prosedur-prosedur yang diterapkan membuat siswa lebih banyak kesempatan agar berpikir sendiri, dan mendorong siswa untuk berpartisipasi dalam penemuan konsep, serta siswa diminta untuk berpartisipasi dalam penemuan konsep. Siswa membangun pengetahuan melalui kumpulan data dan informasi baru yang mereka gunakan pada saat belajar. Keikutsertaan dalam penemuan konsep sambil belajar memungkinkan siswa memperoleh persepsi yang lebih meluas, sehingga informasi tersebut lebih lama tersimpan dalam ingatannya.<sup>10</sup> Model *Discovery Learning* didasarkan pada pemikiran bahwa siswa harus berperan aktif agar dapat ikut serta dalam proses belajar. Proses belajar yang dirancang menghasilkan terlibatnya siswa dalam menemukan konsep dan prinsip melalui proses pengalamannya, kemudian mendapatkan informasi untuk diri mereka sendiri melalui pengetahuan yang telah mereka peroleh. Demikian dengan model ini akan memiliki kesempatan yang lebih besar untuk meningkatkan pembelajaran matematika selama proses belajar berlangsung.

Ada enam fase pembelajaran dalam model *Discovery Learning*. Yang pertama adalah *stimulasi* (simulasi). Dengan menyajikan kepada siswa suatu permasalahan yang belum diketahui jawabannya, model ini pada awalnya memotivasi mereka untuk meneliti dan mencari solusi. Siswa diberi kesempatan

---

<sup>10</sup> Sartunut, *Discovery Learning*, (NTB: Yayasan Insan Cendikia Indonesia Raya, 2022), h.6.

untuk mengidentifikasi sebanyak-banyaknya permasalahan yang berkaitan dengan isi pelajaran pada langkah kedua, yaitu *problem statement* (identifikasi masalah). Setelah itu, dipilih salah satu untuk dijadikan hipotesis. Ketiga, *data collection* (pengumpulan data): Selama fase ini, siswa mempelajari buku, memeriksa item, berbicara dengan sumber, dan melakukan eksperimen mandiri untuk mengumpulkan data dan informasi terkait. Selain itu, siswa berusaha menanggapi pertanyaan dan memvalidasi hipotesis. Tahap Keempat: *Data Processing* (Pemrosesan Data): Selama fase ini, siswa menanggapi informasi yang telah mereka kumpulkan dan terlibat dalam tugas-tugas yang mencakup menganalisis dan menafsirkannya. Kelima, pembuktian atau Verifikasi: Dengan menggunakan penemuan-penemuan alternatif yang berkenaan dengan hasil pengolahan data, siswa secara cermat melakukan validasi pada tahap kelima untuk menguji hipotesis yang diberikan. Tujuan fase ini adalah untuk mempertahankan arah proses pembelajaran dan memberikan siswa alat yang mereka butuhkan untuk memecahkan tantangan secara aktif dan kreatif. Kemudian, langkah keenam *Generalization* (Menarik kesimpulan), pada tahap akhir ini, hasil validasi dipertimbangkan untuk mendapatkan kesimpulan yang dapat digeneralisasikan dan dapat diterapkan pada semua situasi dan permasalahan yang sebanding. Ide dasar generalisasi dikembangkan berdasarkan hasil validasi.<sup>11</sup> Dengan menerapkan model *Discovery Learning* dapat memberikan pemahaman yang lebih sederhana dan mudah dipahami terhadap setiap pengetahuan yang ditransfer kepada siswa,

---

<sup>11</sup> Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu, *Pendidikan tentang Model Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)*. (Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional, 2013), h.10.

ketika memerhatikan, menemukan, menyelesaikan serta menyimpulkan sendiri atas apa yang diamatinya selama proses belajar, sehingga karena hal tersebut hasil belajar siswa dapat ditingkatkan.

Kemudian diperlukannya media, penggunaan media saat proses pembelajaran dapat meningkatkan keinginan serta minat belajar siswa yang baru, memotivasi, merangsang kegiatan belajar, bahkan memberikan efek psikologis bagi siswa.<sup>12</sup> Media pembelajaran adalah suatu sumber ataupun bahan dan juga sebagai teknologi yang dapat dimanfaatkan pada saat pembelajaran untuk menarik perhatian siswa, karena dengan lebih beragam tampilannya dan tidak membosankan, itu bisa meningkatkan minat belajar sehingga dapat menambahkan pemahaman. Selain itu pemanfaatan media bisa mengembangkan proses belajar siswa yang akhirnya bisa meningkat hasil belajar.

Khususnya suatu media yang sesuai untuk digunakan pada materi geometri adalah berupa *software Geogebra*. Pembelajaran matematika berbantuan *software Geogebra* sangatlah banyak kemudahan, diantaranya dengan penggunaan media ini bisa membuat pembelajaran matematika lebih efektif, efisien, serta waktu pembelajaran dapat dipersingkat, hal tersebut dapat mempengaruhi hasil belajar siswa. Adapun keuntungan memanfaatkan *Geogebra* adalah menghasilkan gambar yang lebih teliti dan akurat sehingga siswa mendapatkan pengalaman visual dalam memahami konsep matematika.<sup>13</sup> Bahkan dengan pemanfaatan *Software Geogebra* siswa dapat mengamati secara langsung penyajian koordinat cartesius yang dapat

---

<sup>12</sup> Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran....*, h.19.

<sup>13</sup> Shandy Agung. "Pemanfaatan Aplikasi Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika SMP". *Prisiding Seminar Nasional*, Vol. 3, No. 1, 2018, h.322.

digunakan untuk menentukan posisi titik koordinat dan objek-objek geometri setelah ditransformasikan. Hal ini memudahkan siswa dalam mengingat dan menguasai kembali objek geometri yang telah dipelajari sebelumnya dengan menggunakan alat geometri manual atau bantuan *Software Geogebra*. Selain itu, siswa juga dapat menghemat waktu dalam proses pembelajaran dengan mendemonstrasikan cara mentransformasikan objek geometri.

Fitur-fitur visualisasi pada *Geogebra* secara efektif dapat membantu siswa dalam mengajukan konjektur matematis. Beberapa pemanfaatan program *Geogebra* dalam pembelajaran matematika adalah sebagai berikut: (1) menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti dibandingkan menggunakan pensil, penggaris atau jangka.; (2) memberikan pengalaman visual yang lebih jelas kepada siswa dalam memahami konsep geometri; (3) digunakan sebagai balikan/evaluasi untuk memastikan bahwa lukisan yang telah dibuat benar; (4) memberikan kemudahan kepada siswa untuk menyelidiki atau menunjukkan sifat-sifat yang berlaku pada suatu objek geometri.

Keunggulan *Geogebra* dibandingkan papan berpetak/kertas grafik adalah sebagai berikut: (1) menghasilkan lukisan-lukisan geometri dengan cepat dan teliti serta terdapat keterangan titik yang dihasilkan pada bagian kiri; (2) menghasilkan gambar yang jelas; (3) mempersingkat waktu pembelajaran; (4) grid/kotak-kotak yang tersedia tidak terbatas; (5) setiap siswa dapat melakukan percobaan tanpa menghabiskan banyak waktu.

Hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model *Discovery Learning* dengan dukungan *Software Geogebra*. Penerapan model

*Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dalam proses belajar matematika terbukti berhasil dalam sejumlah penelitian sebelumnya. Suritno (2022) melakukan penelitian dengan menggunakan metodologi kualitatif, terutama melalui teknik penelitian tindakan kelas (PTK). Sumber data adalah 32 siswa kelas IXB MTs Negeri 5 Sleman. Hasil belajar matematika siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan *software Geogebra* dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, sesuai dengan temuan penelitian. Hal ini ditunjukkan dengan temuan penilaian formatif siklus I sebagai berikut: (1) Nilai rata-rata sebesar 70,50; (2) 17 siswa menyelesaikan tes; (3) Masih ada yang belum tuntas 15 siswa; dan (4) 53,10% siswa memenuhi syarat ketuntasan klasikal. Selama siklus II, hasil tes formatifnya yaitu: (1) Nilai rata-rata tes sebesar 84,06; (2) Diselesaikan oleh 27 siswa; (3) Belum tuntas sebanyak 5 siswa; dan (4) ketuntasan klasikal sebesar 84,30%. Proporsi ketuntasan klasikal meningkat dari 53,10% menjadi 84,30%, terlihat dari statistik. Oleh karena itu, penelitian ini dianggap efektif berdasarkan kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan.<sup>14</sup> Dengan demikian aktivitas dan hasil belajar siswa kelas IXB MTs Negeri 5 Sleman dapat ditingkatkan dengan menggunakan *Software Geogebra* dan Model *Discovery Learning*.

Selanjutnya Nadia A. Modeole dkk. mempelajari hasil belajar siswa SMP Negeri 2 Dumoga tahun 2023 dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra*. Mereka melakukannya dengan menggunakan

---

<sup>14</sup> Suritno. "Penerapan Model *Discovery Learning* Dengan *Software Geogebra* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika". *IJAR (Indonesia Journal of Action Research)*, Vol. 1, No. 1, 2022, h. 99–105. DOI: <https://doi.org/10.14421/ijar.2022.11-15>.

pendekatan kuantitatif dan desain penelitian kuasi eksperimental. Subjek penelitian adalah SMP Negeri 2 Dumoga dengan jumlah 23 siswa kelas VIII A pada kelompok eksperimen dan 21 siswa kelas VIII B pada kelompok kontrol. Informasi yang dikumpulkan berasal dari temuan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol. Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sebesar 85,87, sedangkan rata-rata hasil belajar kelompok kontrol sebesar 76,95. Temuan penelitian membuktikan bahwasanya Model *Discovery Learning* dengan dukungan *Geogebra* lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam hal hasil belajar siswa.<sup>15</sup> Kesimpulan yang didapat ialah penerapan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dalam mencapai tujuan pembelajaran memberi pengaruh positif terhadap tercapainya tujuan tersebut, khususnya dalam hal peningkatan pemahaman siswa demi hasil belajar yang memuaskan.

Dengan mempertimbangkan latar belakang ilmu yang diberikan di atas, maka penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan dukungan *Geogebra* dapat menjadi salah satu strategi untuk memperbaiki hasil belajar siswa. Oleh karena itu, peneliti memberi judul penelitian ini **“Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs”**.

---

<sup>15</sup> Nadia A. Madeole, Rosiah J. Pulukadang, dan Santje M Salajang. “Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Pada Materi Koordinat Kartesius Siswa Kelas VII SMP”. *Journal Of Social Science And Humanities Research*, Vol. 1, No. 2, 2023, h. 64–71. DOI: 10.56854/jsshr.v1i2.111.

## B. Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalahnya yaitu:

1. Bagaimana hasil belajar siswa setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* terhadap hasil belajar geometri transformasi pada siswa SMP/MTs?
2. Apakah hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik bila dibandingkan dengan hasil belajar siswa melalui pembelajaran konvensional pada materi geometri transformasi di SMP/MTs?

## C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui hasil belajar geometri transformasi setelah diterapkan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* pada siswa SMP/MTs.
2. Untuk mengetahui perbandingan hasil belajar geometri transformasi setelah diterapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dan pembelajaran konvensional.

## D. Manfaat Penelitian

1. Untuk sekolah
  - a. Sebagai salah satu alternatif atau dasar pengembangan kebijakan peningkatan kualitas pendidikan dan profesionalisme guru.

## 2. Untuk pendidik

- a. Sebagai salah satu acuan ketika akan menyampaikan informasi mengenai pembelajaran sehingga siswa mampu meningkatkan hasil belajar sesuai dengan yang diinginkan.
- b. Dapat membantu aktivitas belajar siswa menjadi menarik dan menyenangkan sehingga siswa bisa membangkitkan minatnya dan proses pembelajaran menjadi lebih aktif.

## 3. Untuk peserta didik

- a. Dapat mempermudah siswa untuk mendapatkan pemahaman mengenai materi pelajaran karena dilengkapi adanya media pembelajaran berbantuan *Geogebra*.
- b. Dapat mengembangkan kemandirian siswa mengenai pemahaman materi pelajaran matematika.
- c. Akan memperoleh pengalaman pembelajaran baru yang menyenangkan dan menarik sehingga pemahaman siswa semakin meningkat.

## 4. Untuk peneliti

- a. Dapat menambahkan keterampilan, pengalaman dan sebagai bekal untuk mengembangkan diri agar menjadi guru yang mampu menggunakan teknologi dalam pembelajaran.

## E. Definisi Operasional

Definisi operasional penelitian ini adalah sebagai berikut :

### 1. Model *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* merupakan jenis pembelajaran yang sangat memfokuskan pada partisipasi siswa dalam pembelajaran, pengalaman langsung, dan pemahaman prinsip dan konsep kunci ilmiah. Akan ada tantangan atau pertanyaan dalam bahan ajar yang perlu dijawab. Pembelajaran yang bersifat *student oriented* merupakan fokus dari model *Discovery Learning*. Ketika guru menggunakan *Discovery Learning*, siswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan data, menganalisis, membedakan, menyusun, dan menarik kesimpulan sendiri. Dengan model ini, siswa menemukan informasi yang sebelumnya tidak diketahui berdasarkan penelitian mereka sendiri. Siswa diperintahkan untuk mengidentifikasi masalah, mengumpulkan data, menafsirkan data, melakukan tes, dan membuat kesimpulan dengan model pembelajaran ini.

## 2. *Software Geogebra*

*Geogebra* diciptakan pada tahun 2001 oleh Markus Hohenwater untuk melengkapi program komputer mengenai pembelajaran matematika. *Geogebra* adalah suatu aplikasi *open - source* yang dapat diunduh baik oleh pengajar maupun anak didik secara gratis. *Geogebra* juga bersifat *multi language* dan juga tersedia pada pilihan bahasa Indonesia. *Geogebra* memungkinkan anak didik agar bisa aktif dalam membentuk pemahaman geometri dan aljabar. Siswa dapat membuat dan menciptakan visualisasi sederhana melalui program ini berdasarkan konsep - konsep geometri, sehingga siswa mudah dalam menemukan, mengemukakan, dan menciptakan representasi matematis menurut inspirasi atau ide matematis yang dimiliki oleh setiap siswa.

### 3. Hasil Belajar

Hasil belajar adalah prestasi siswa dalam studinya, hasil yang diperolehnya setelah menyelesaikan kegiatan belajar dalam jangka waktu tertentu, atau keterampilan yang diperolehnya setelah menyelesaikan kegiatan belajar. Penelitian ini berfokus pada komponen kognitif dengan menggunakan skor dalam rentang 0 hingga 100.

### 4. Geometri Transformasi

Subbidang geometri yang dikenal sebagai geometri transformasi mengkaji penjelasan pemetaan suatu objek. Posisi, ukuran, dan bentuk bidang geometri menjadi topik utama kajian geometri transformasi. Penyesuaian skala (pembesaran dan pengurangan), translasi (pergeseran), dilatasi (perkecilan dan pembesaran), transformasi berbasis matriks, rotasi (perputaran), refleksi (pencerminan), dan kombinasi dua transformasi semuanya dapat digunakan untuk mencapai perubahan tersebut.<sup>16</sup> Siswa SMP mengikuti mata pelajaran geometri transformasi pada semester ganjil (IX). Kompetensi Dasar (KD) materi geometri transformasi yaitu:

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

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

Adapun materi transformasi yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah transformasi refleksi.

---

<sup>16</sup> Wikipedia Indonesia, *Transformasi Geometri*, diakses pada tanggal 17 Oktober 2022 dari situs [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Transformasi\\_geometri](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Transformasi_geometri)

## **BAB II KAJIAN TEORI**

### **A. Pembelajaran Matematika**

Proses interaksi dengan guru, siswa, dan materi pendidikan di ruang kelas disebut pembelajaran. Pembelajaran adalah upaya yang dilakukan oleh guru untuk memfasilitasi perolehan informasi dan keterampilan siswa, pengembangan karakter dan keterampilan, serta pembentukan kepercayaan dan perspektif. Dengan kata lain, pendidikan berfungsi sebagai alat untuk belajar siswa. Dialami setiap saat dalam hidupn seseorang, dan dapat dilakukan di manapun.<sup>1</sup>

Matematika merupakan suatu disiplin ilmu yang terstruktur untuk menganalisis bentuk yang terkait, pola pikir, seni dan juga bahasa yang dapat dikaji semuanya menggunakan logika serta bersifat deduktif. Matematika memiliki peran penting bagi siswa agar dapat memahami pembelajaran serta menguasai suatu permasalahan sosial, ekonomi, dan alam.<sup>2</sup>

Muliawan dalam Astuti dan Leonard menyatakan bahwa ilmu pengetahuan murni yang memerlukan bilangan, simbol, dan lambang, dimasukkan dalam kurikulum matematika yang diajarkan di setiap lingkungan pendidikan. Secara umum, pembelajaran matematika yang dilakukan pada setiap pendidikan harus sangat diarahkan pada aspek komputasi yang memiliki sifat algoritmik. Maka setiap pendidikan umumnya dapat melakukan beragam kalkulasi matematika, namun

---

<sup>1</sup> Moh Suardi, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: CV. Budi Utama, 2018), h.7.

<sup>2</sup> Fahrurrozi dan Syakrul Hamdi, *Metode Pembelajaran Matematika*, (NTB: Universitas Hamzanwadi Press, 2017), h.3.

masih kurang mencapai hasil yang memuaskan mengenai penerapannya dalam aktifitas sehari-hari.<sup>3</sup>

Dapat disimpulkan dari penjelasan tersebut bahwa melalui beberapa anggapan yang memiliki hubungan terhadap matematika yaitu:

- 1) Suatu pengetahuan bersifat terstruktur.
- 2) Suatu ilmu deduktif.
- 3) Suatu pengetahuan yang mengarah pada pola dan hubungan.
- 4) Suatu bahasa
- 5) Sangat penting untuk ilmu lainnya.

Dari penjelasan tersebut, disimpulkan bahwa pembelajaran matematika ialah suatu langkah pemberian pengalaman belajar kepada siswa agar mendapatkan kompetensi terhadap bahan matematika yang dipelajari melalui berbagai proses belajar mengajar.

## **B. Model *Discovery Learning***

### **1. Pengertian Model *Discovery Learning***

Model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran di mana siswa pada kegiatan belajar harus berperan aktif sehingga pembelajaran yang dirancang dengan beragam akan membuat siswa bisa mendapatkan konsep beserta prinsip melalui proses mentalnya sendiri, bahkan dapat mengetahui sendiri berdasarkan informasi yang telah mereka miliki. Dalam pembelajaran *Discovery Learning*, siswa diminta untuk berpartisipasi dalam penemuan konsep daripada disajikan dalam bentuk

---

<sup>3</sup> Anggraini Astuti dan Leonard, "Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa". *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, Vol. 2, No. 2, 2015, h.102-110. DOI: <https://dx.doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>.

akhir. Ketika siswa terlibat dalam penemuan konsep saat belajar, mereka meninggalkan kesan mendalam pada siswa dan informasi tersebut bertahan lama dalam diri mereka. Proses penemuan konsep-konsep yang dipelajari secara mandiri juga memotivasi siswa untuk melakukan penemuan-penemuan lain sehingga makin meningkatkan minat belajarnya.<sup>4</sup>

“*Discovery Learning* merupakan teori pembelajaran yang mengolah informasi.” Menurut Darsono “Melalui proses belajar, siswa menemukan informasi yang sebelumnya tidak mereka sadari, yaitu informasi yang mereka temukan sendiri seluruhnya atau sebagian.”<sup>5</sup> Sementara itu Roestiyah menegaskan bahwa Siswa memperoleh konsep atau prinsip melalui proses mental yang disebut dengan pembelajaran penemuan. Mengamati, mengkategorikan, menentukan, menjelaskan, mengukur, mengambil kesimpulan, dan aktivitas mental lainnya adalah contoh dari proses tersebut.<sup>6</sup> Dengan demikian, yang digunakan dalam model *Discovery Learning* adalah membiarkan siswa melakukan penemuan dengan sendirinya serta menjalani proses mental, sedangkan peran guru hanya sebagai pembimbing dan sumber pengarahan.

Oleh karena itu, model *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang didalamnya siswa berpartisipasi saat proses intelektual, seperti berdiskusi pendapat, membaca, dan bereksperimen sendiri, serta siswa dapat belajar mandiri.

---

<sup>4</sup> Sartunut, *Discovery Learning*, (NTB: Pusat Pengembangan dan Penelitian Indonesia, 2021), h.6-7.

<sup>5</sup> Max Darsono, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2004), h. 2

<sup>6</sup> Roestiyah, *Strategi Belajar Mengajar*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2001), h. 20

## 2. Kelebihan Model *Discovery Learning*

Penerapan model *Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan antara lain:

- 1) Mendukung siswa dalam mengembangkan kemampuan dan proses kognitifnya.
- 2) Karena dapat meningkatkan pemahaman, ingatan, dan komunikasi, ilmu yang diterima sangat kuat dan bersifat individual.
- 3) Memberi siswa kesempatan untuk mengambil alih pendidikan mereka sendiri dengan memasukkan motivasi dan alasan mereka sendiri.
- 4) Membantu siswa dalam mengembangkan konsep diri dan kepercayaan diri yang lebih baik ketika berkolaborasi dengan orang lain.
- 5) Siswa akan memahami gagasan dan konsep dasar secara lebih mendalam.<sup>7</sup>

## 3. Kekurangan Model *Discovery Learning*

Model *Discovery Learning* juga mempunyai kekurangan, antaranya jangka waktu yang diperlukan lebih lama dibandingkan yang lainnya. Dalam mengatasi kekurangan tersebut, siswa memerlukan solusi. Salah satu solusinya yaitu guru dapat mengawali dengan mengajukan pertanyaan dan memberi informasi yang terbatas. Pertanyaan dan informasi ini yang telah guru siapkan sebelum proses belajar dilakukan yaitu dapat dicantumkan dalam lembar kerja peserta didik

---

<sup>7</sup> Sartunut, *Discovery Learning ...*, h.8.

(LKPD).

#### 4. Fase-Fase dalam Model Discovery Learning

Adapun fase-fase dalam model *Discovery Learning* sebagai berikut:

##### 1) *Stimulation* (Stimulasi/Pemberian Rangsangan)

Ketika siswa menemukan sesuatu yang tidak jelas, mereka memasuki tahap kebingungan dan melanjutkan penelitiannya sendiri. Seorang guru juga dapat memulai pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, merekomendasikan buku untuk dipelajari, dan mengusulkan kegiatan pendidikan tambahan yang membuat siswa siap memecahkan masalah.

##### 2) *Problem Statetement* (Pernyataan/Identifikasi Masalah)

Setelah pemberian stimulus, siswa diminta untuk membuat daftar sebanyak mungkin tema relevan yang dapat mereka pikirkan dan memilih satu untuk dikembangkan menjadi hipotesis. Isu yang dipilih perlu diubah menjadi hipotesis atau penyelidikan, yaitu tanggapan sementara terhadap pertanyaan yang diajukan. Salah satu cara untuk membantu anak-anak membangun kebiasaan menemukan masalah adalah dengan memberi mereka kesempatan untuk mengenali dan mengevaluasi kesulitan mereka sendiri.

##### 3) *Data Collection* (Pengumpulan Data)

Guru memberikan kesempatan kepada kelas untuk mengumpulkan sebanyak mungkin data relevan untuk mendukung atau menyangkal hipotesis selama tahap penyelidikan. Fase ini membantu dalam memberikan jawaban dan menunjukkan validitas hipotesis. Berdasarkan hal tersebut siswa diberikan kesempatan untuk mengumpulkan (collection) beragam informasi terkait, membaca buku, memeriksa

objek, berbicara dengan sumber, melakukan eksperimen sendiri, dan sebagainya. Karena tahap ini, siswa secara aktif belajar bagaimana menemukan informasi yang relevan dengan permasalahan yang dihadapinya. Akibatnya, siswa secara tidak sengaja menyalahkan pengetahuan yang mereka miliki atas permasalahan yang mereka alami.

#### 4) *Data Processing* (Pengolahan Data)

Tahap pengolahan data meliputi analisis dan interpretasi informasi dan data yang dikumpulkan siswa dari wawancara, observasi dan sumber lainnya. Semuanya diurutkan, ditabulasi, diproses, dan kadang-kadang dihitung dengan cara tertentu sebelum diinterpretasikan secara kasar.

#### 5) *Verification* (Pembuktian)

Pada titik ini, siswa menggunakan temuan alternatif dan menguatkannya dengan hasil pengolahan data untuk memverifikasi keabsahan hipotesis yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Bruner, ketika guru memberi anak kesempatan untuk mempelajari ide, teori, peraturan, dan pemahaman melalui situasi dunia nyata, mereka memastikan bahwa proses pembelajaran dan kreatif akan berhasil. Apakah pernyataan atau hipotesis yang diajukan sebelumnya telah ditangani atau dibuktikan bergantung pada hasil pemrosesan dan interpretasi saat ini.

#### 6) *Generalization* (Menarik Kesimpulan/Generalisasi)

Proses mencapai kesimpulan yang dapat diterapkan sebagai pedoman universal untuk masalah apa pun dikenal sebagai "tahap generalisasi/kesimpulan". Kesimpulan bukti mengungkapkan gagasan dasar generalisasi. Setelah menarik kesimpulan, siswa hendaknya memusatkan perhatiannya pada proses yang

mengarah pada generalisasi. Proses ini menekankan pentingnya mempelajari makna, aturan, dan prinsip yang didasari pengalaman seseorang, bahkan pentingnya mengatur dan menggeneralisasi pengalaman seseorang.<sup>8</sup>

Adapun model pembelajaran yang mirip dengan model *Discovery Learning* ialah *Inquiry Learning*.

Persamaan model *Discovery Learning* dan *Inquiry Learning*, yaitu:

1. Kebutuhan berfikir kritis, yang nantinya akan memicu siswa untuk menghasilkan segudang pertanyaan atau inkuri.
2. Jawaban siswa adalah solusi untuk setiap masalah, konroversi, dan bahkan penemuan baru.
3. Interaksi aktif dengan lingkungan pendidikan, untuk secara langsung melibatkan fakta, data, dan fenomena, juga menempatkan kedua teori yang berbeda ini kedalam satu jalur penemuan.
4. Siswa dituntut untuk kritis dan cukup produktif untuk menghasilkan pertanyaan, akibatnya siswa akan menjadi subjek paling aktif yang akan melewati seluruh proses pembelajaran dan diharapkan berakhir pada penemuan.

Perbedaan model *Discovery Learning* dengan *Inquiry Learning* adalah sebagai berikut:

| <i>Discovery Learning</i>   | <i>Inquiry Learning</i>  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permasalahan yang diberikan semacam masalah yang rekayasa dari guru.</li> <li>2. Peran guru pada model ini sebagai</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karena permasalahannya nyata dan bukan rekayasa, maka siswa harus menerapkan seluruh pengetahuan dan keterampilannya untuk memecahkan masalah melalui</li> </ol> |

<sup>8</sup> Sartunut, *Discovery Learning ...*, h.10.

|  |   |
|--|---|
| pembimbing, motivator dan fasilitator.<br>3. Teknis dan sistematika pembelajaran diarahkan oleh guru.<br>4. Lebih ditekankan mengenai penemuan konsep dan prinsip yang sebelumnya belum diketahui, sehingga mampu menyusun sebuah kesimpulan.<br>5. Berfikir kreatif dan inovatif. | penyelidikan.<br>2. Peran guru pada model ini sebagai moderator<br>3. Teknis dan sistematika pembelajaran ialah siswa bebas bereksperimen, penyelidikan/pencarian untuk memuaskan keinginan siswa dalam mengetahui. |
|--|---|

Dengan bantuan guru, siswa dapat memahami dan menyerap ilmu lebih cepat berkat model *Discovery Learning* yang menawarkan strategi yang sangat efektif untuk membuat mereka tertarik belajar. Model ini memberikan siswa kesempatan untuk belajar mengenai suatu masalah dan mencari penyelesaiannya melalui hasil pengolahan dan informasi yang dikumpulkan melalui pencariannya, sehingga siswa memperoleh pengetahuan baru yang dapat digunakannya untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan.

### C. Media Pembelajaran

#### 1. Pengertian Media Pembelajaran

Kata Latin "medium" (medium, jamak dari "media") secara harfiah berarti "perantara atau pengantar". Istilah Arab "media" (*Wa Saail*) mengacu pada utusan atau perantara yang menyampaikan pesan dari pengirim ke penerima. Kemampuan menyampaikan informasi dari sumber ke tujuan dimiliki oleh media secara keseluruhan. Di sektor komunikasi, kata "media" sering digunakan. Karena pembelajaran pada dasarnya adalah proses komunikasi, media yang digunakan untuk tujuan ini disebut media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah suatu bahan ajar yang dapat dipergunakan pada saat proses belajar, termasuk dengan bantuan guru dalam mengajar dan dijadikan

sebagai sarana memberikan bahan ajar dari sumber belajar kepada siswa yang menerima informasi pembelajaran, bisa mempengaruhi pikiran, minat, dan perhatian siswa, sehingga hubungan seorang guru dan siswa pada saat proses komunikasi pelajaran dapat dilakukan secara efektif dan efisien. Sebagai penyaji dan penyebar informasi media pembelajaran guru dapat menyajikan berbagai informasi pembelajaran kepada siswa.

Komponen perangkat keras dan unsur pesan (*software*/pesan) yang disampaikannya merupakan dua komponen utama media pembelajaran. Perangkat keras (*hardware*) mengacu pada alat atau peralatan yang digunakan untuk menyajikan pelajaran atau materi pengajaran, sedangkan perangkat lunak (*software*) adalah konten atau informasi yang akan dikomunikasikan kepada siswa.<sup>9</sup> Kesimpulannya ialah bahwa penggunaan media di dalam kelas berfungsi lebih dari sekedar alat. Selain itu, berfungsi sebagai penyalur pengetahuan atau pesan pengajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa guna meningkatkan kinerjanya dalam menerapkan keterampilan sesuai dengan tujuan pembelajaran.

## **2. Manfaat Media Pembelajaran**

Penggunaan media di dalam kelas mempunyai manfaat dalam membina interaksi guru-siswa sehingga meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Lebih tepatnya Kemp dan Dayton dalam Sanjaya menyatakan keunggulan media sebagai berikut:

- a. Memungkinkan penyampaian pesan kelas yang lebih standar

---

<sup>9</sup> Rudi Susilana dan Cepi Riyana, *Media Pembelajaran*, (Bandung: CV Wacana Prima, 2009), h.7.

- b. Belajar lebih menyenangkan
- c. Penerapan teori belajar lebih interaktif pada proses belajar
- d. Waktu yang diperlukan dapat dipersingkat
- e. dapat meningkatkan standar pengajaran
- f. pembelajaran dapat terjadi dimanapun dan kapanpun.
- g. Sikap positif di kalangan siswa mengenai topik yang dipelajarinya selama proses pembelajaran dapat dibekali dengan media.
- h. Peran guru dapat diubah secara positif dan produktif oleh media.<sup>10</sup>

### 3. Fungsi Media Pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai beberapa kegunaan yang berdaya guna pada saat melakukan pembelajaran seperti yang dikatakan oleh Richard dalam buku Mashuri antara lain:

- a. Dapat memberi penjelasan dalam menyampaikan pesan dan informasi untuk memudahkan proses pembelajaran dan hasil belajar siswa.
- b. Dapat mengembangkan dan merangsang perhatian siswa, yang membuat siswa dapat membangkitkan motivasi belajar.
- c. Dapat menuntaskan indera ruang dan waktu yang terbatas saat pembelajaran.
- d. Dapat menyampaikan kesesuaian pengetahuan kepada siswa

---

<sup>10</sup> Wina Sanjaya, *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*, (Jakarta: Prenadamedia Group, 2008), h.210.

mengenai perihal yang ada dilingkungan sekitar mereka.<sup>11</sup>

#### ***D. Software Geogebra***

Suatu program komputer yang bisa dipergunakan oleh siswa sebagai media belajar ialah *software Geogebra*. Menurut program yang diciptakan oleh Markus Hohenwater pada tahun 2001 ini, *Geogebra* merupakan program komputer yang mengajarkan matematika, khususnya geometri dan aljabar.

Selain itu menurut Hohenwarter dan Fuchs dalam buku Fernandes, *Geogebra* sangat berguna sebagai media belajar matematika bagi guru maupun siswa dengan beragam aktivitas sebagai berikut.

1. Sebagai suatu alat demonstrasi dan visualisasi.

Dalam hal ini, *Geogebra* digunakan oleh instruktur pembelajaran konvensional untuk mengilustrasikan dan memvisualisasikan ide-ide matematis.

2. Sebagai suatu alat konstruksi

*Geogebra* bisa dipergunakan sebagai visualisasi konstruksi konsep tertentu dari matematika (misalkan konstruksi lingkaran dalam atau luar segitiga dan garis singgung).

3. Sebagai sarana untuk pencarian N I R Y

Dengan menggunakan *Geogebra* dapat membantu siswa dalam menemukan konsep matematika seperti tempat letak suatu titik dan sifat-sifat parabola.

4. Sebagai alat komunikasi dan representasi.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> Sufri Mashuri, *Media Pembelajaran Matematika*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2019), hal. 4.

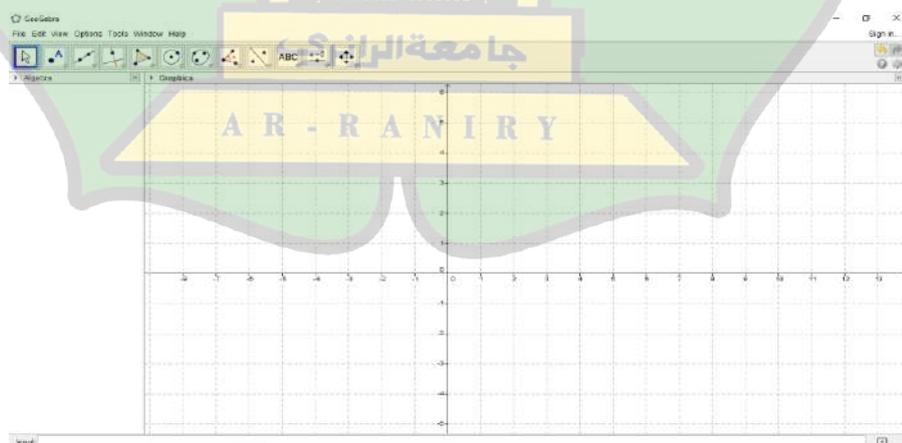
<sup>12</sup> Aloysius Joakim Fernandes, *Mahir Geogebra*, (Yogyakarta: CV Budi Utama, 2020), h.1.

Berikut kelebihan aplikasi *Geogebra*, yaitu:

1. Menyajikan *icon-icon* dengan ukuran besar agar pada saat memilih menu tidak terjadi kesalahan.
2. Label atau keterangan dapat diberikan pada semua objek (seperti: titik, garis, bidang, sudut, dan lainnya)
3. Objek dapat digeserkan, dicerminkan, diputar, dan diperkecil atau perbesar.
4. Banyak pilihan warna memungkinkan anda mengubah warna suatu objek, sehingga lebih mudah membedakannya dari objek lain.

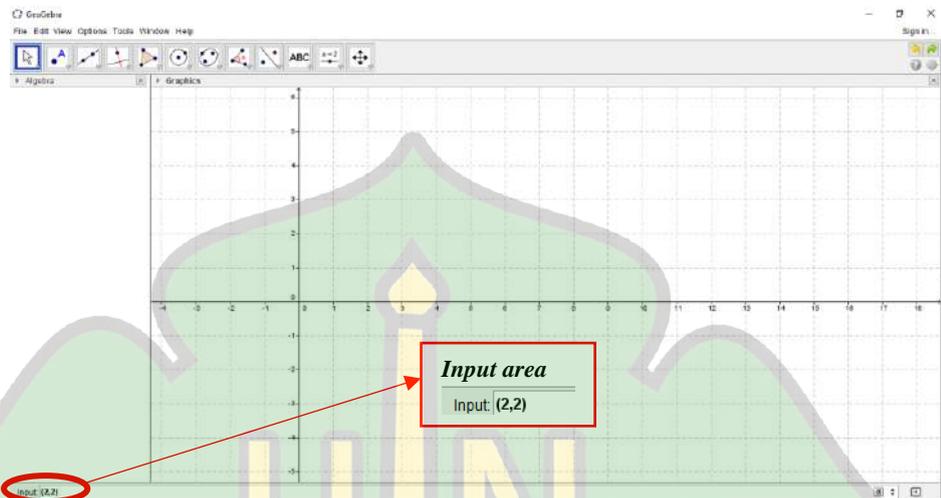
Langkah-langkah menentukan titik koordinat dan menentukan hasil transformasi refleksi suatu titik yaitu:

- a. Hidupkan komputer/laptop
- b. Pastikan telah terinstalnya *software Geogebra*
- c. Di desktop komputer anda, klik dua kali *Geogebra*
- d. Tampilan selanjutnya pada *software geogebra* akan terlihat seperti ini:



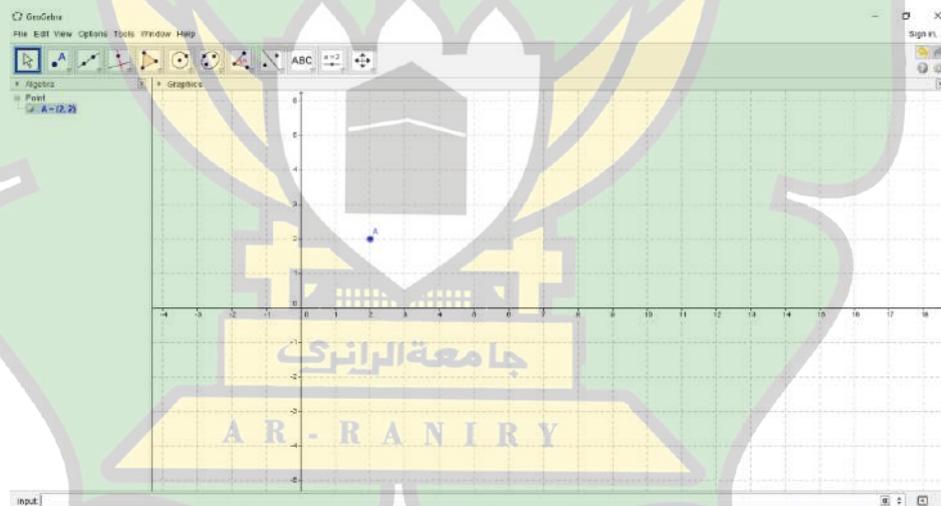
Gambar 2.1 Tampilan *Software Geogebra*

- e. Ketik titik dan garis pada input area (  $x = h$ ,  $y = h$ ,  $y = x$ ,  $y = -x$ ). Misalkan :  $(2,2)$  atau  $x = h$



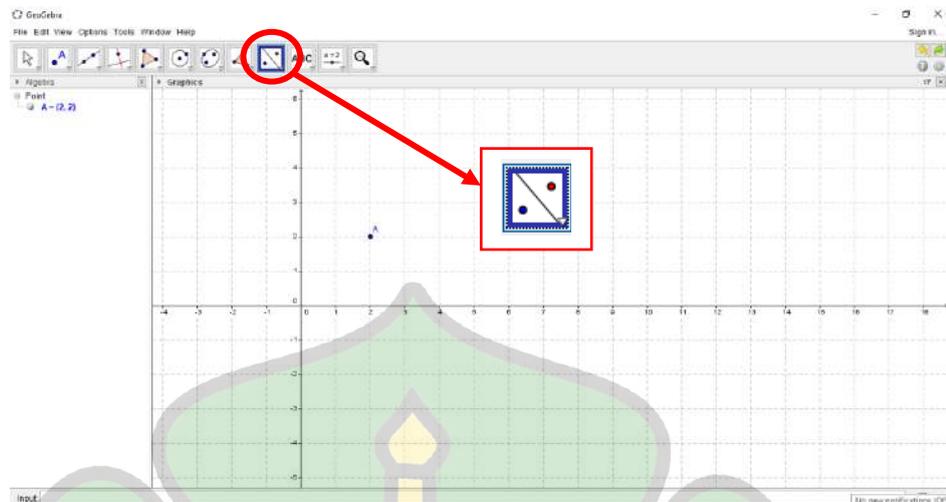
Gambar 2.2 Tampilan *Input area* pada *geogebra*

- f. Kemudian tekan enter, maka tampilan akan terlihat seperti ini:



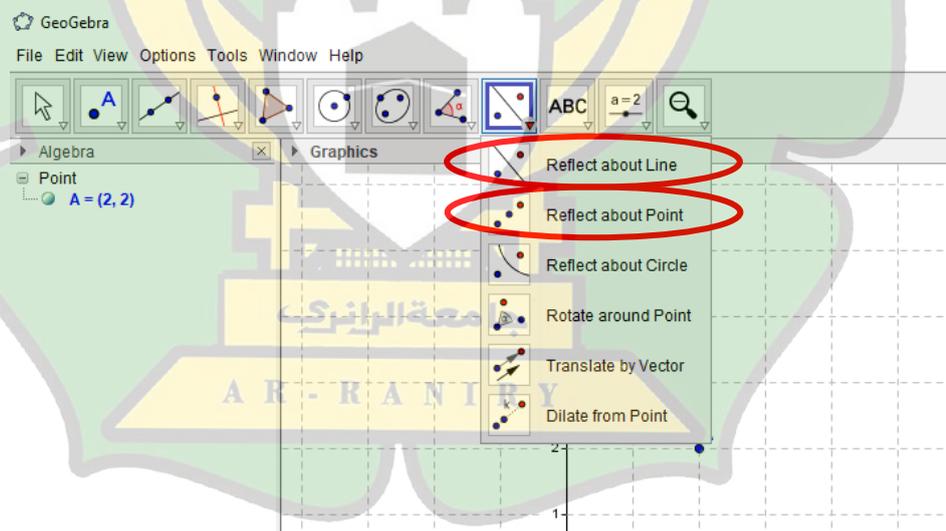
Gambar 2.3 Tampilan Titik Koordinat pada *Geogebra*

- g. Untuk merefleksikan klik menu seperti pada tampilan dibawah:



Gambar 2.4 Tampilan menu refleksi pada *Geogebra*

- h. Pilih pilihan Reflect about point untuk titik yang direfleksikan terhadap titik dan pilih pilihan Reflect about line untuk titik yang direfleksikan terhadap garis.



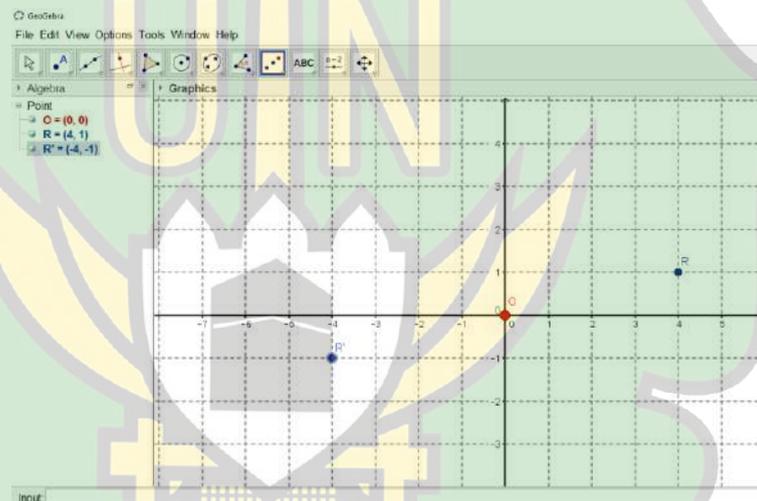
Gambar 2.5 Tampilan *Software Geogebra* Untuk Refleksi terhadap garis dan titik

- i. Selanjutnya, klik titik-titik yang akan dipantulkan satu sama lain dan titik tengah  $(0,0)$ , serta garis yang akan dipantulkan (refleksi) terhadap (sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , garis  $x = h$ , garis  $y = h$ , garis  $y = x$ , dan garis  $y = -x$ ).

Contoh 1:

Tentukanlah letak bayangan titik  $R(4,1)$  jika direflesi terhadap titik pusat  $(0,0)$ !

- 1) Ketik titik  $(4,1)$  pada *input area*.
- 2) Ketik titik  $(0,0)$  pada *input area*.
- 3) Pilih pilihan *Reflect about point*.
- 4) Klik titik  $(4,1)$  dan titik pusat  $(0,0)$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.

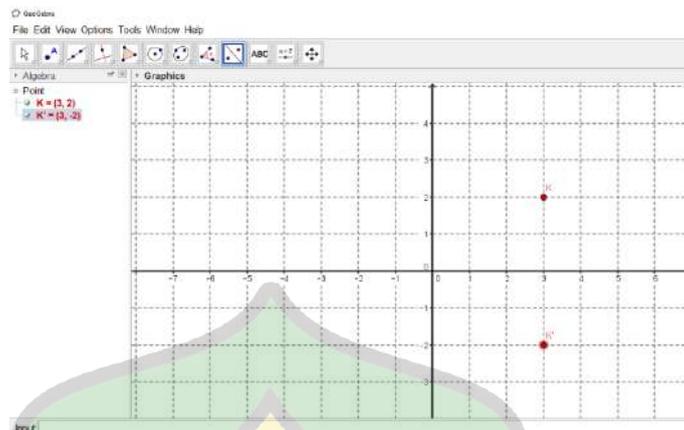


Gambar 2.6 Tampilan Hasil Refleksi  $R(4,1)$  terhadap Titik Pusat  $(0,0)$

Contoh 2:

Tentukanlah letak bayangan titik  $K(3,2)$  jika direfleksikan terhadap sumbu  $x$ !

- 1) Ketik titik  $(3,2)$  pada *input area*.
- 2) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 3) Klik titik  $(3,2)$  dan garis sumbu  $x$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.

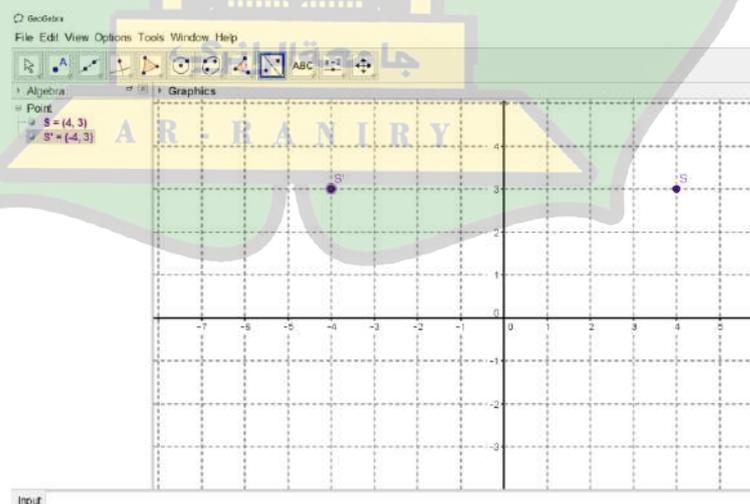


Gambar 2.7 Tampilan Hasil Refleksi  $K(3,2)$  terhadap sumbu  $x$

Contoh 3:

Tentukanlah letak bayangan titik  $S(4,4)$  jika direfleksi terhadap sumbu  $y$ !

- 1) Ketik titik  $(4,3)$  pada *input area*.
- 2) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 3) Klik titik  $(4,3)$  dan garis sumbu  $y$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.

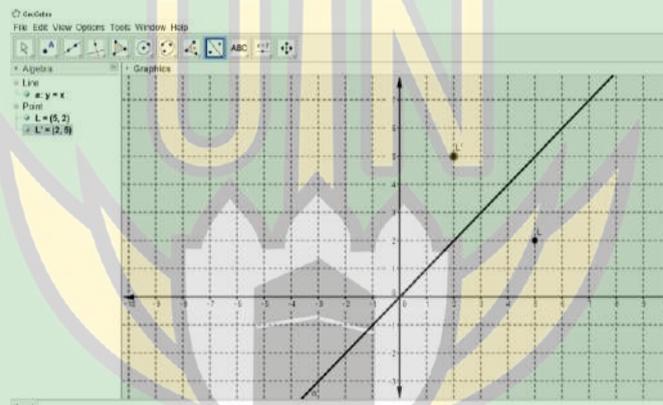


Gambar 2.8 Tampilan Hasil Refleksi  $S(4,4)$  terhadap sumbu  $y$

Contoh 4:

Tentukan letak bayangan titik  $L (6,2)$  jika dicerminkan terhadap garis  $y = x$ !

- 1) Ketik titik  $(6,2)$  pada *input area*.
- 2) Ketik  $y = x$  pada *input area*.
- 3) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 4) Klik titik  $(5,2)$  dan garis  $y = x$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.

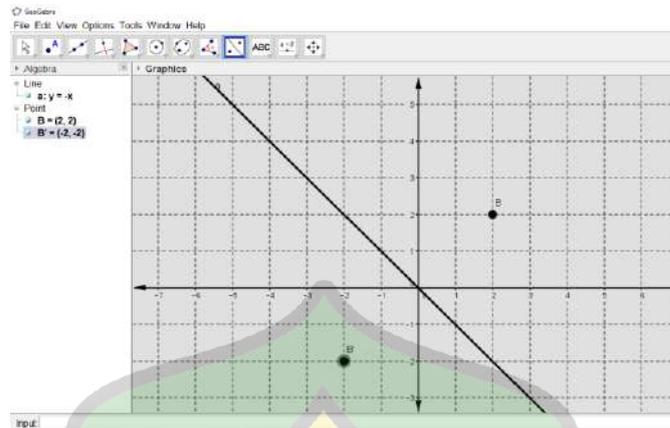


Gambar 2.9 Tampilan Hasil Refleksi  $L (6,2)$  terhadap Garis  $y = x$

Contoh 5:

Tentukan letak bayangan titik  $B (2,2)$  jika direfleksi terhadap garis  $y = -x$ !

- 1) Ketik titik  $(2,2)$  pada *input area*.
- 2) Ketik  $y = -x$  pada *input area*.
- 3) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 4) Klik titik  $(2,2)$  dan garis  $y = -x$ , maka akan diperoleh hasilnya seperti di bawah ini:

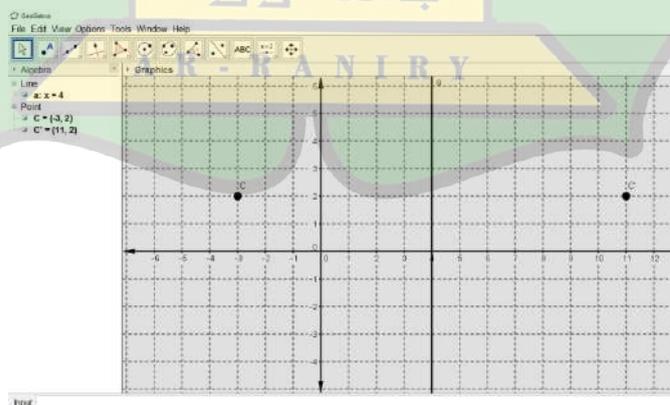


Gambar 2.10 Tampilan Hasil Refleksi  $B (2,2)$  terhadap Garis  $y = -x$

Contoh 6:

Tentukan letak bayangan titik  $C (-3,2)$  jika direfleksi terhadap garis  $x = 4$ !

- 1) Ketik titik  $(-3,2)$  pada *input area*.
- 2) Ketik  $x = 4$  pada *input area*.
- 3) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 4) Klik titik  $(-3,2)$  dan garis  $x = 4$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.

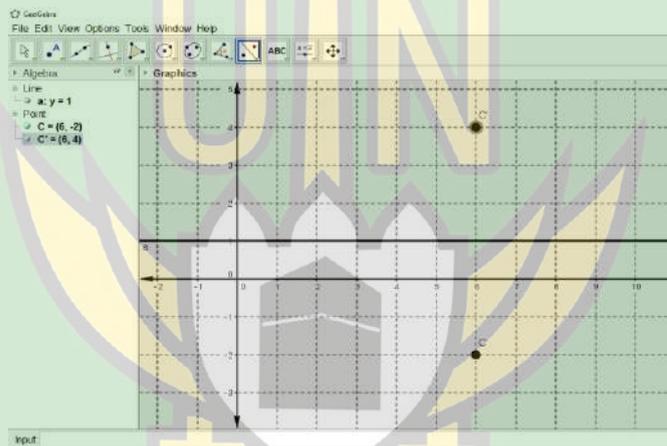


Gambar 2.11 Tampilan Hasil Refleksi  $C (-3,2)$  terhadap Garis  $x = 4$

Contoh 7:

Tentukan letak bayangan titik  $C (6, -2)$  jika direfleksikan terhadap garis  $y = 1$ !

- 1) Ketik titik  $(6, -2)$  pada *input area*.
- 2) Ketik  $y = 1$  pada *input area*.
- 3) Pilih pilihan *Reflect about line*.
- 4) Klik titik  $(6, -2)$  dan garis  $y = 1$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.



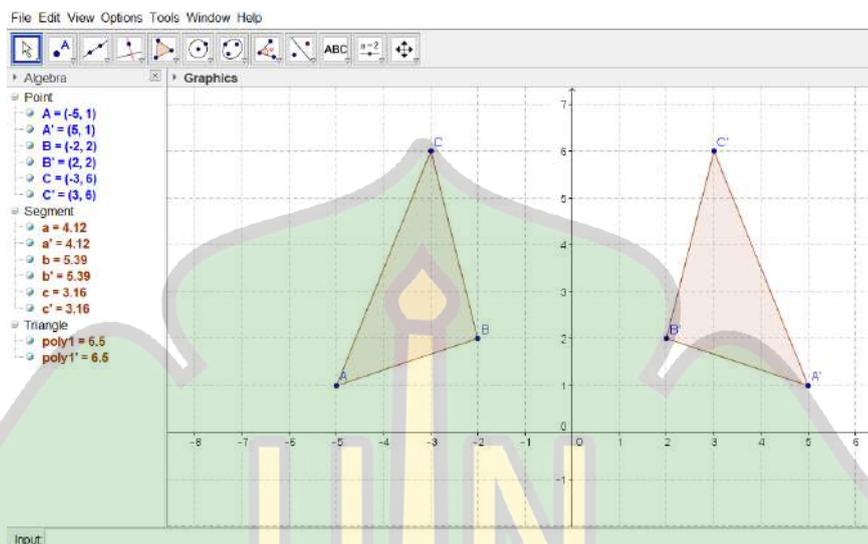
Gambar 2.12 Tampilan Hasil Refleksi A  $(6, -2)$  terhadap Garis  $y = 1$

Contoh 8:

$ABC$  merupakan bangun datar segitiga. Koordinat titik  $A$ ,  $B$ , dan  $C$  berturut-turut adalah  $(-5,1)$ ,  $(-2,2)$ , dan  $(-3,6)$ . Tentukan letak bayangan segitiga  $ABC$  jika direfleksikan terhadap sumbu  $y$  !

- 1) Ketik titik  $(-5,1)$ ,  $(-2,2)$ , dan  $(-3,6)$  pada *input area*.
- 2) Pilih pilihan *polygon*
- 3) Sambung setiap titik menjadi segitiga
- 4) Pilih pilihan *Reflect about line*.

- 5) Klik bangun  $ABC$  dan sumbu  $y$ , maka akan diperoleh sebagai berikut.



Gambar 2.13 Tampilan Hasil Refleksi segitiga  $ABC$  terhadap Sumbu  $y$

## E. Hasil Belajar Matematika

### 1. Pengertian Hasil Belajar

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh siswa selama pengalaman belajar untuk mengubah informasi, pemahaman, kemampuan, dan sikapnya guna meningkatkan dirinya.<sup>13</sup> Hasil belajar, menurut Sudjana dalam buku Ajat Rukajat, adalah kemampuan siswa mengikuti suatu pengalaman belajar.<sup>14</sup>

Dalam proses pengajaran, indikator ditentukan berdasarkan tujuan yang diharapkan guru. Indikator-indikator mewakili proses dan hasil pembelajaran yang diharapkan siswa, berdasarkan kompetensi dasar yang telah diidentifikasi. Dengan kata lain, hasil pembelajaran menunjukkan bahwa kompetensi yang diuraikan

<sup>13</sup> Moh Zaiful Rosyid, Mustajab dan Aminol Rosid Abdullah, *Prestasi Belajar*..., h.13-1.

<sup>14</sup> Ajat Rukajat, *Teknik Evaluasi Pembelajaran*, (Yogyakarta: CV Budi Utama), h.6.

dalam tujuan pembelajaran mencakup keterampilan penting yang perlu diperoleh siswa.<sup>15</sup>

Hasil belajar mengarah pada perubahan tingkah laku yang dicapai setelah siswa menyelesaikan suatu kegiatan belajar. Keberhasilan proses belajar dapat diketahui apabila seseorang mempunyai tujuan dalam proses belajar tersebut. Prosedur ini mempunyai standar yang menilai perkembangan mental siswa dan dijadikan sebagai aturan dalam kegiatan belajar. Akibatnya proses pembelajaran akan mempunyai tujuan yang mengarahkannya secara sistematis.

Pengetahuan yang diperoleh siswa sebagai hasil mengikuti proses belajar mengajar atau setelah mencapai tujuan tertentu disebut hasil belajar, dan lembaga pendidikan mendokumentasikan kedua peristiwa tersebut. Hasil belajar yang meliputi sikap, pengetahuan, dan kemampuan yang menjadi landasan penilaian hasil belajar siswa di kemudian hari, pada hakikatnya bisa dikatakan sebagai perubahan perilaku siswa yang diakibatkan oleh proses belajar yang efisien.

## **2. Faktor – faktor yang mempengaruhi hasil belajar**

Variabel internal dan eksternal mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap pembelajaran. Sebagaimana diketahui, variabel internal tentu berkaitan dengan interior, dan elemen eksterior berkaitan dengan dunia luar.<sup>16</sup> Berikut penjelasan kedua faktor tersebut secara detail.

### **a. Faktor internal**

---

<sup>15</sup> Moh Zaiful Rosyid, Mustajab dan Aminol Rosid Abdullah, *Prestasi Belajar*...., h.11.

<sup>16</sup> Andi Setiawan, *Belajar dan Pembelajaran*, (Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia,2017), h.10-11.

Faktor internal siswa adalah faktor yang berasal dari dalam diri siswa dan berdampak pada kemampuan belajarnya. Ini termasuk kecerdasan dasar, minat dan konsentrasi, ketekunan, motivasi dan sikap belajar, kebiasaan belajar, kondisi fisik dan kesehatan.

b. Faktor eksternal

Yang dimaksud dengan “faktor eksternal” yaitu variabel yang berasal dari luar kelas, seperti keluarga, masyarakat, dan sekolah. Siswa diperlakukan sebagai objek oleh guru selama proses pembelajaran. Untuk memenuhi harapan, partisipasi siswa dalam kegiatan pembelajaran sangatlah penting. Oleh karena itu, guru harus menyadari variabel-variabel yang mempengaruhi pembelajaran dan pemahaman siswa terhadap materi.

### 3. Indikator Hasil Belajar

Bloom adalah salah satu pakar yang mengkaji pembelajaran dalam dunia pendidikan, dan konsep yang dikemukakan oleh Bloom bernama Taskonomi Bloom. Tujuan pendidikan diklasifikasikan menjadi tiga dimensi menurut taskonomi Bloom: domain kognitif, emosional, dan psikomotorik.<sup>17</sup>

a. Ranah Kognitif

Perubahan perilaku yang dihasilkan dari proses kognitif termasuk dalam domain kognitif. Aktivitas termasuk pemrosesan otak, penyimpanan, dan stimulasi adalah bagian dari proses pembelajaran. Tingkatan hasil belajar kognitif, menurut Bloom dalam Tasya Nabila dan Agung Prasetyo Abadi, berkisar dari hafalan yang paling rendah atau mendasar, hingga pada evaluasi yang paling tinggi atau

---

<sup>17</sup> Andi Setiawan, *Belajar dan Pembelajaran .....*, h.24.

kompleks.<sup>18</sup> Menurut Bloom dalam buku Suharsimi Arikunto, membagi tujuan dalam domain kognitif menjadi 6 (enam) tingkatan yaitu:

- 1) Mengenal, siswa dianjurkan untuk menentukan pilihannya dari dua ataupun lebih untuk memperoleh pengetahuan.
- 2) Pemahaman, tujuan latihan pemahaman adalah untuk membantu pemahaman siswa terkait hubungan dasar antara konsep atau fakta.
- 3) Penerapan, siswa dituntut untuk mampu memilah suatu abstraksi tertentu (konsep, hukum, proposisi, kaidah, gagasan, atau prosedur) yang sesuai dengan situasi baru dan menerapkannya dengan benar, baik melalui implementasi maupun penerapan.
- 4) Analisis, berdasarkan konsep-konsep mendasar siswa dianjurkan agar mengenali suatu hubungan atau keadaan yang kompleks.
- 5) Sintetis, kapasitas untuk mencampur dan mencocokkan unsur-unsur tertentu untuk menciptakan struktur baru dikenal sebagai sintetik.
- 6) Evaluasi, kemampuan siswa dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya guna mengevaluasi permasalahan yang disajikan oleh penyusun soal.<sup>19</sup>

Dalam proses pembelajaran pada penelitian ini, aspek kognitif inilah yang signifikan terlihat dari hasil tes secara langsung. Berhubungan dengan hal tersebut,

---

<sup>18</sup> Tasya Nabilla dan Agung Prasetyo Abadi, Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Prosiding Sesiomadika*, Vol 2, No.1c, 2020. Diakses pada tanggal 1 November 2022 dari situs: <http://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika>

<sup>19</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2018), h.63-65.

maka guru harus mempunyai kemampuan untuk mencapai semua tujuan tersebut guna menjamin siswa mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.

b. Ranah Afektif

Ranah afektif diperoleh dari suatu proses dan dan hasil belajar yang menekankan pada bagaimana siswa dalam bersikap dan bertingkah laku disalam lingkungannya. Pembelajaran ranah afektif berkaitan dengan sikap yang terdiri dari lima bagian, yakni: penerimaan, partisipasi dan menanggapi, penilaian atau penentuan sikap, organisasi, dan karakterisasi.

- 1) Penerimaan, kepekaan akan adanya stimulus yang datang dalam bentuk keinginan menerima dan memperhatikan terhadap fenomena yang terjadi berdasarkan perhatian yang terkontrol dan terseleksi.
- 2) Partisipasi dan menanggapi, suatu sikap yang menunjukkan adanya partisipasi aktif untuk mengikutsertakan dirinya ke dalam fenomena tertentu dan membuat reaksi terhadapnya dengan salah satu cara.
- 3) Penilaian atau penentuan sikap, memberikan penilaian atau penghargaan terhadap suatu kegiatan atau objek sehingga apabila seorang siswa tidak mengerjakan kegiatan tersebut, maka tidak akan mendapatkan nilai dan dirasa akan membawa kerugian dan penyesalan. Penilaian tersebut dapat dibentuk melalui suatu sikap dan perkataan atau perbuatan.
- 4) Pengorganisasian, mengorganisasikan nilai-nilai yang relevan sebagai pedoman dan pegangan dalam kehidupan ke dalam satu sistem didasarkan pada saling berhubungan antar nilai sehingga membentuk nilai baru yang lebih universal yang membawa pada perbaikan umum.

- 5) Karakterisasi, keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki oleh peserta didik yang dapat mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya secara terorganisasi dan konsisten.

c. Ranah Psikomotorik

Ranah psikomotorik sebagai proses dan hasil belajar siswa yang merupakan pemberian pengalaman untuk terampil mengerjakan sesuatu dengan menggunakan motor yang dimiliki siswa. Motor pada siswa digunakan sebagai istilah yang merujuk pada hal, keadaan, dan kegiatan yang melibatkan otot-otot dan gerakan-gerakannya. Bloom berpendapat bahwa ranah psikomotorik berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Ada tujuh kategori dalam ranah psikomotorik mulai dari tingkat sederhana hingga tingkat yang rumit, yaitu: persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan yang terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian pola gerakan, dan kreativitas.

- 1) Persepsi, kemampuan menggunakan saraf sensori untuk menstimulasi dalam memberi pendapat ketika memperkirakan sesuatu dengan menggunakan indera dalam melakukan kegiatan. Stimulasi yang dimaksud adalah stimulasi yang berkaitan dengan organ tubuh yang meliputi: auditori, visual, taktil (‘‘ancang-ancang’’ untuk bertindak), taste (rasa), smell (bau), dan kinestetik.
- 2) Kesiapan, kemampuan untuk menempatkan diri siswa baik mental, fisik, maupun emosi perasaan dalam keadaan akan memulai suatu tindakan atau rangkaian gerakan.

- 3) Gerakan terbimbing, kemampuan menggerakkan atau melakukan sesuatu dengan mengikuti model atau contoh yang diberikan. Kemampuan ini dinyatakan dalam menggerakkan anggota tubuh dengan meniru model tersebut sampai dapat menguasai dengan benar gerakan tersebut.
- 4) Gerakan yang terbiasa, kemampuan menampilkan respons yang sudah dilatih dan dipelajari yang kemudian sudah menjadi kebiasaan sehingga gerakan tersebut dilakukan secara lancar dan sudah menjadi suatu kemahiran.
- 5) Gerakan kompleks, kemampuan untuk melaksanakan suatu keterampilan motorik yang menuntut pola tertentu, terdiri atas beberapa komponen dengan tingkat kecermatan, kelancaran, ketepatan, dan efisiensi yang tinggi.
- 6) Penyesuaian pola gerakan, kemampuan untuk mengembangkan keterampilan baru dan menyesuaikan pola gerak-gerak dengan situasi dan kondisi setempat untuk memecahkan masalah-masalah tertentu.
- 7) Kreativitas, kemampuan untuk menciptakan aneka pola gerak-gerak yang baru, seluruhnya atau dasar inisiatif sendiri.

#### **F. Geometri Transformasi - R A N I R Y**

Transformasi merupakan mata pelajaran matematika wajib untuk kelas IX. Geometri adalah kategori material yang mencakup transformasi. Perubahan Pemetaan dari satu titik pada suatu bidang ke bidang lainnya disebut geometri. Peta atau bayangan adalah titik lain pada bidang tersebut. Pergeseran transformasi ini dapat terwujud dalam bentuk modifikasi bentuk, penyajian, atau lokasi.

Transformasi sederhana pada bidang datar seperti translasi (pergeseran),

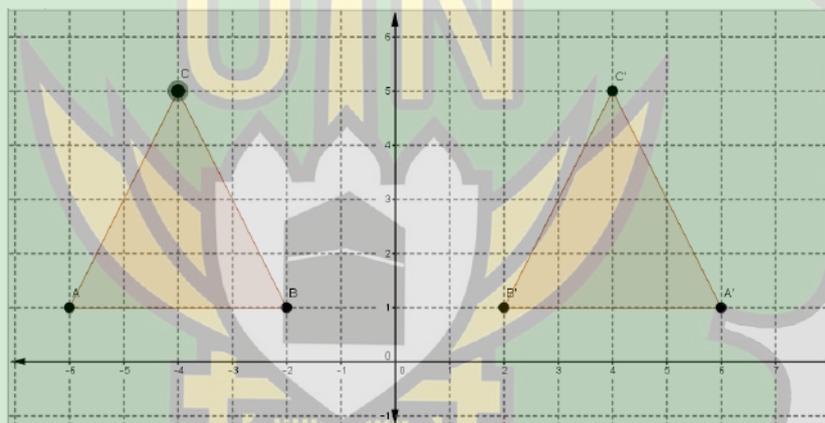
refleksi (cermin), rotasi (perputaran), dan dilatasi (perkalian) dibahas pada kelas IX SMP. Perubahan tempat merupakan salah satu dari empat jenis transformasi.

Berikut rangkuman singkat materi ajar transformasi yang dipelajari di SMP kelas IX.

## 1. Refleksi

### a. Pengertian dan Sifat-sifat Refleksi

Pencerminan atau pemantulan (refleksi) adalah pergerakan setiap titik pada suatu bidang dengan menerapkan sifat pemantulan cermin bidang dan kualitas bayangan cermin dari titik-titik yang akan dipindahkan.



Gambar 2.13 Tampilan Refleksi Dalam *Software Geogebra*

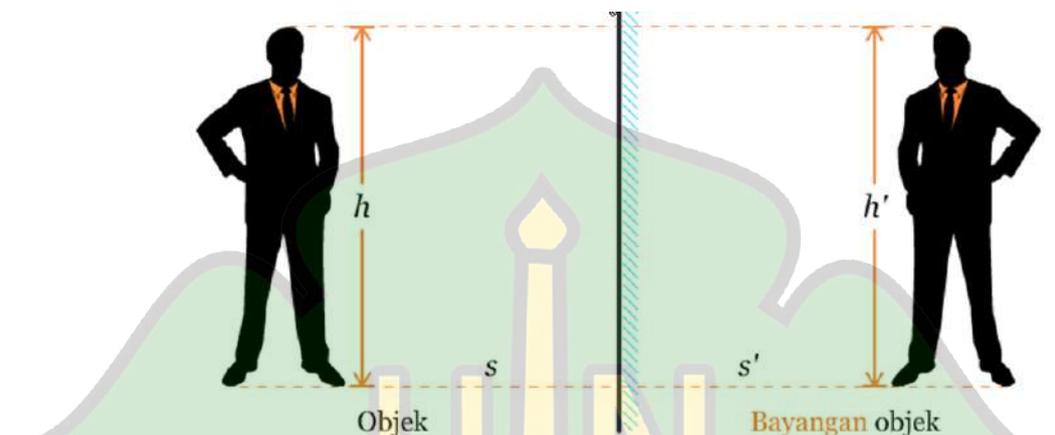
Pada transformasi gambar 2.1, diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- 1) Benda dan bayangan dihubungkan oleh sebuah garis yang tegak lurus cermin.
- 2) Bangun asli dengan bayangan bangun pada cermin memiliki jarak yang sama
- 3) Bangun asli saling berhadapan dengan bayangan pada cermin.<sup>20</sup>

<sup>20</sup> Siti Nurjanah, *Penunjang Sukses Belajar Matematika*, (Lombok Tengah: Yayasan Insan Cendikia Indonesia Raya, 2021), h. 51.

- 4) Bayangan pada cermin tidak berubah dan kongruen dengan bentuk aslinya

Berikut ini ilustrasi orang yang sedang bercermin.



Dari ilustrasi diatas, dapat diperoleh sifat-sifat pencerminan sebagai berikut:

1. Objek dan bayangannya selalu sama
2. Jarak setiap titik pada objek dan cermin sama dengan jarak setiap titik pada bayangan dan cermin,  $s = s'$ .
3. Tinggi objek sama dengan tinggi bayangan,  $h = h'$ .
4. Garis yang menghubungkan titik pada objek dengan titik pada bayangannya selalu tegak lurus dengan cermin.

- b. Koordinat Bayangan Hasil Pencerminan dari  $(x, y)$

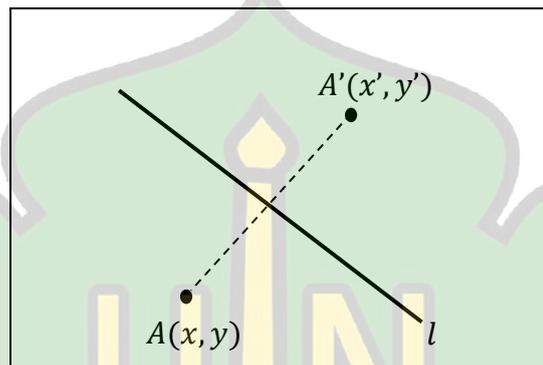
Tabel 2.1 Koordinat Bayangan Hasil Pencerminan

| No | Pencerminan Terhadap | Koordinat Bayangan                  |
|----|----------------------|-------------------------------------|
| 1  | Sumbu $x$            | $A(x, y) \rightarrow A'(x, -y)$     |
| 2  | Sumbu $y$            | $A(x, y) \rightarrow A'(-x, y)$     |
| 3  | Titik $O(0,0)$       | $A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$    |
| 4  | Garis $y = x$        | $A(x, y) \rightarrow A'(y, x)$      |
| 5  | Garis $y = -x$       | $A(x, y) \rightarrow A'(-y, -x)$    |
| 6  | Garis $x = h$        | $A(x, y) \rightarrow A'(2h - x, y)$ |
| 7  | Garis $y = h$        | $A(x, y) \rightarrow A'(x, 2h - y)$ |

c. Macam – Macam Bayangan pada Pencerminan

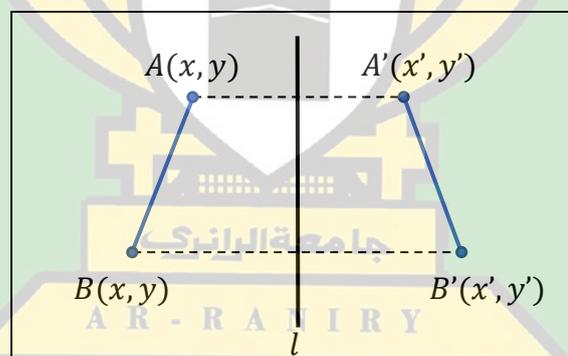
1) Bayangan Titik

Titik  $A(x, y)$  apabila dicerminkan terhadap suatu garis  $l$  atau sumbu  $l$  akan menghasilkan bayangan berupa titik  $A'(x', y')$ .



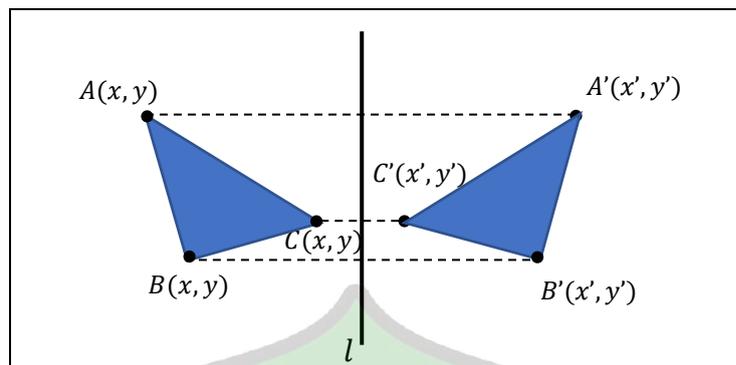
2) Bayangan Garis

Hasil pencerminan ruas garis terhadap garis  $l$  atau sumbu  $l$  akan menghasilkan bayangan berupa ruas garis.

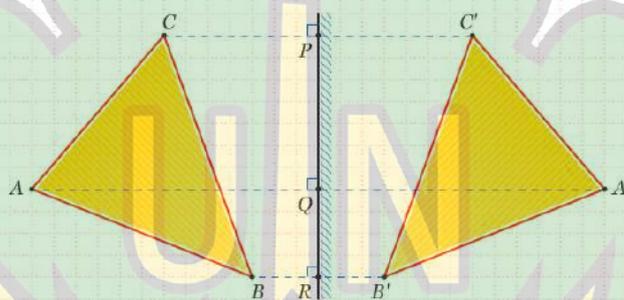


3) Bayangan Bangun

Pencerminan suatu bangun terhadap garis  $l$  atau sumbu  $l$  dilakukan dengan mencerminkan titik-titik sudutnya terlebih dahulu. Kemudian titik sudut hasil pencerminan dihubungkan menjadi bangun yang merupakan hasil pencerminan.



Berikut contoh pencerminan bangun datar.



Sesuai dengan sifat pencerminan, dapat diperoleh hal-hal sebagai berikut:

1. Segitiga  $ABC$  kongruen dengan segitiga  $A'B'C'$ , akibat dari pernyataan ini, luas segitiga  $ABC$  sama dengan luas segitiga  $A'B'C'$ .
2.  $CP = C'P$ ,  $AQ = A'Q$ , dan  $BR = B'R$ . atau dengan kata lain jarak titik sudut segitiga  $ABC$  ke cermin sama dengan jarak titik sudut  $A'B'C'$  ke cermin.
3. Tinggi segitiga  $ABC$  sama dengan tinggi segitiga  $A'B'C'$ .
4. Ruas garis  $AA'$ ,  $BB'$ , dan  $CC'$  semuanya tegak lurus dengan cermin yaitu garis  $PR$ .

## **G. Langkah-Langkah Pembelajaran Dengan Penerapan Model Discovery**

### **Learning Berbantuan Geogebra**

Berikut tahapan pelaksanaan pembelajaran dengan model *Discovery Learning* menggunakan *Software Geogebra*, yaitu:

#### **a. Tahap Persiapan**

1. Memilih salah satu materi pokok dalam menerapkan model *Discovery Learning* yang akan disajikan dalam proses belajar.
2. Mengidentifikasi karakteristik siswa termasuk ketersediaan media berupa labtop/komputer atau perangkat yang akan digunakan siswa, dan memastikan bahwa pada perangkat tersebut sudah terinstal *Software Geogebra*.
3. Menentukan tujuan pembelajaran dan cara menggunakan *Geogebra* dalam menyelesaikan masalah.
4. Menyiapkan perangkat pembelajaran seperti RPP, LKPD, dan menyiapkan soal tes hasil belajar.
5. Mengembangkan bahan belajar berupa contoh pemecahan masalah berbantuan *Geogebra* untuk dipelajari siswa.

#### **b. Penyajian Kelas**

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terdiri dari kegiatan pembukaan, inti, dan penutup dilaksanakan pada tahap pembelajaran kelas ini. Berikut langkah-langkah yang dilakukan model pembelajaran *Discovery Learning* selama proses pembelajaran.

### **Kegiatan Pendahuluan**

- 1) Mengucapkan Assalamualaikum sebagai salam pembuka, dilanjutkan berdoa untuk mengawali kegiatan.
- 2) Mengabsensi kehadiran siswa sebagai sikap disiplin
- 3) Menanyakan serta memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti pembelajaran.
- 4) Menyampaikan apersepsi dengan meminta siswa mengingat materi prasyarat yang telah dibahas sebelumnya.
- 5) Memotivasi siswa, mengkomunikasikan tujuan pembelajaran, dan mendorong partisipasi mereka dalam proses pembelajaran.

### **Kegiatan Inti**

#### **1. *Stimulation*** (Pemberian rangsangan)

- 1) Ketika disajikan materi yang tidak jelas, siswa gagal membuat generalisasi. Hal ini guna agar mereka ingin menyelidiki sendiri.

#### **2. *Problem statement*** (Identifikasi masalah)

- 1) Siswa diberikan kesempatan agar dapat mengidentifikasi masalah yang relevan dengan materi pelajaran, saling bertukar pendapat dan mengajukan pertanyaan-pertanyaan mengenai permasalahan yang terdapat di LKPD serta membimbing siswa merumuskan hipotesis sesuai yang dikemukakan.

#### **3. *Data collection*** (Pengumpulan data)

- 1) Disarankan agar siswa mempelajari buku, melihat permasalahan LKPD, mengumpulkan berbagai data yang bersangkutan, dan mengamati objek.

- 2) Untuk menjawab pertanyaan atau memvalidasi hipotesis yang telah dirumuskan, siswa dibimbing untuk menyelesaikan permasalahan yang ada sesuai dengan pedoman LKPD yang telah disediakan dan menyelesaikan penilaian *Geogebra*.

#### 4. *Data processing* (Pengolahan data)

- 1) Siswa menuliskan data yang didapat dalam LKPD sambil berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan bertanya jawab dengan tujuan agar mereka memperoleh informasi dari hasil eksplorasi dengan bimbingan dari guru seperlunya.
- 2) Siswa mempunyai kesempatan untuk mengkaji secara cermat bukti-bukti yang mendukung hipotesis yang telah dikembangkan dan dihubungkan dengan hasil pengelolaan data.
- 3) Untuk mengembangkan konsep dan generalisasi, siswa diberi kesempatan untuk menyuarakan pendapatnya tentang hal-hal yang tidak dipahaminya. Hal ini memungkinkan mereka mempelajari informasi baru dan memberikan pembenaran logis.

#### 5. *Verification* (Pembuktian)

- 1) Siswa diberikan kesempatan untuk mendiskusikan hasil pengamatannya dari penemuan jawaban di LKPD. Selanjutnya siswa memeriksa ulang kesimpulannya dengan bukti-bukti dari buku sumber tambahan (buku paket).

#### 6. *Generalization* (Menarik Kesimpulan)

- 1) Siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan hasil yang

ditemukan dan merumuskan kesimpulan.

- 2) Siswa lain dianjurkan menanggapi, memberikan pertanyaan, dan saran dalam rangka menyempurnakan konsep.
- 3) Siswa berdiskusi untuk menyimpulkan hasil diskusi mengenai point-point penting yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran.

#### **Kegiatan Akhir**

- 1) Memberikan refleksi mengenai proses belajar, hasil belajar dan sikap siswa guna meninggalkan pesan dan kesan yang menarik selama proses pembelajaran.
- 2) Mengarahkan siswa agar membaca materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.
- 3) Menutup pembelajaran dengan mengucapkan salam.

#### **H. Penelitian Relevan**

Adanya penelitian relevan yang sebelumnya peneliti telah melakukan terkait hal yang serupa. Berikut kajian yang relevan dengan penelitian ini.

1. Temuan penelitian Retno Yosiana Hastari Dwiningrum tahun 2021, menunjukkan bahwa pembelajaran materi fungsi kuadrat menggunakan aplikasi *Geogebra* pada smartphone berbasis Android dengan model *Discovery Learning* dapat meningkatkan proses, hasil, dan kualitas pembelajaran menjadi kreatif, khususnya dalam membuat grafik. Kualitas dan sifat fungsi kuadrat. Dimungkinkan untuk menghitung kualitas grafik

fungsi kuadrat dengan hasil yang lebih baik.<sup>21</sup> Kajian hasil belajar siswa dan penggunaan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* disampaikan peneliti ini dan Retno Yosiana Hastari Dwiningrum. Berbeda dengan penelitian Retno Yosiana Hastari Dwiningrum yang menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) dan materi fungsi kuadrat, sedangkan desain yang digunakan pada penelitian ini *quasi eksperimen*, materi geometri transformasi, dan *Pretest - Posttest Control Group Design*.

2. Temuan penelitian Togi dan Putri Theresia Sagala tahun 2021 menunjukkan bahwa penggunaan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* untuk mengajarkan pengetahuan koordinat Cartesius siswa kelas VIII-A SMPN 1 Binjai meningkatkan pemikiran matematis mereka.<sup>22</sup> Penggunaan model *Discovery Learning* dengan bantuan *Geogebra* menjadi kesamaan penelitian ini dengan penelitian Togi dan Putri Theresia Sagala. Penelitian Togi dan Putri Theresia Sagala menggunakan jenis penelitian tindakan kelas (PTK) selama dua siklus kelas VIII pada materi koordinat kartesius dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa, berbeda dengan penelitian ini yang mengukur hasil belajar siswa dan menggunakan eksperimen semu, desain dengan *Pretest-Posttest Control Group Design* pada materi geometri transformasi kelas IX.

---

<sup>21</sup> Retno Yosiana Hastari Dwiningrum, "Aplikasi Geogebra Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Materi Fungsi Kuadrat Melalui Model Pembelajaran *Discovery Learning* Siswa Kelas IX-B SMPN 1 Buduran". *SCIENCE: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika Dan IPA*, Vol.1, No. 2, 2021, h.116-123. DOI: <https://doi.org/10.51878/science.v1i2.416>.

<sup>22</sup> Togi dan Putri Theresia Sagala, "Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas VIII-3 SMP N 1 Binjai". *Inspiratif: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 3, 2017, h.1-14.

3. Hasil penelitian Arif Sunaryo pada tahun 2019, membuktikan bahwa hasil belajar meningkat dengan menggunakan *Software Geogebra*.<sup>23</sup> Salah satu kesamaan penelitian Arif Sunaryo dengan penelitian ini adalah penggunaan media *Geogebra*. Dalam penelitian Arif Sunaryo menggunakan penelitian tindakan kelas (PTK) sebanyak dua siklus. Siklus pertama berdasarkan silabus guru matematika dan siklus kedua berdasarkan pengetahuan populasi penelitian tentang program linier. Sedangkan pada penelitian ini populasinya ialah kelas IX SMP yang diajarkan materi geometri transformasi, dan menggunakan eksperimen semu dengan jenis desain *Pretest-Posttest Control Group Design*.
4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tahun 2019 oleh Erdawati Nurdin dkk, siswa yang menonton video pembelajaran berbasis *Geogebra* memahami ide matematika lebih baik dibandingkan siswa yang belajar menggunakan pembelajaran konvensional.<sup>24</sup> Salah satu kesamaan penelitian ini dengan penelitian Erdawati Nurdin dkk. yaitu sama-sama melakukan penelitian kuasi eksperimen terhadap media pembelajaran *Geogebra*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Erdawati Nurdin dkk. yaitu yang pertama menggunakan video dalam penelitiannya dan Populasi penelitian adalah siswa SMK kelas XI dan penelitiannya menggunakan *nonequivalent*

---

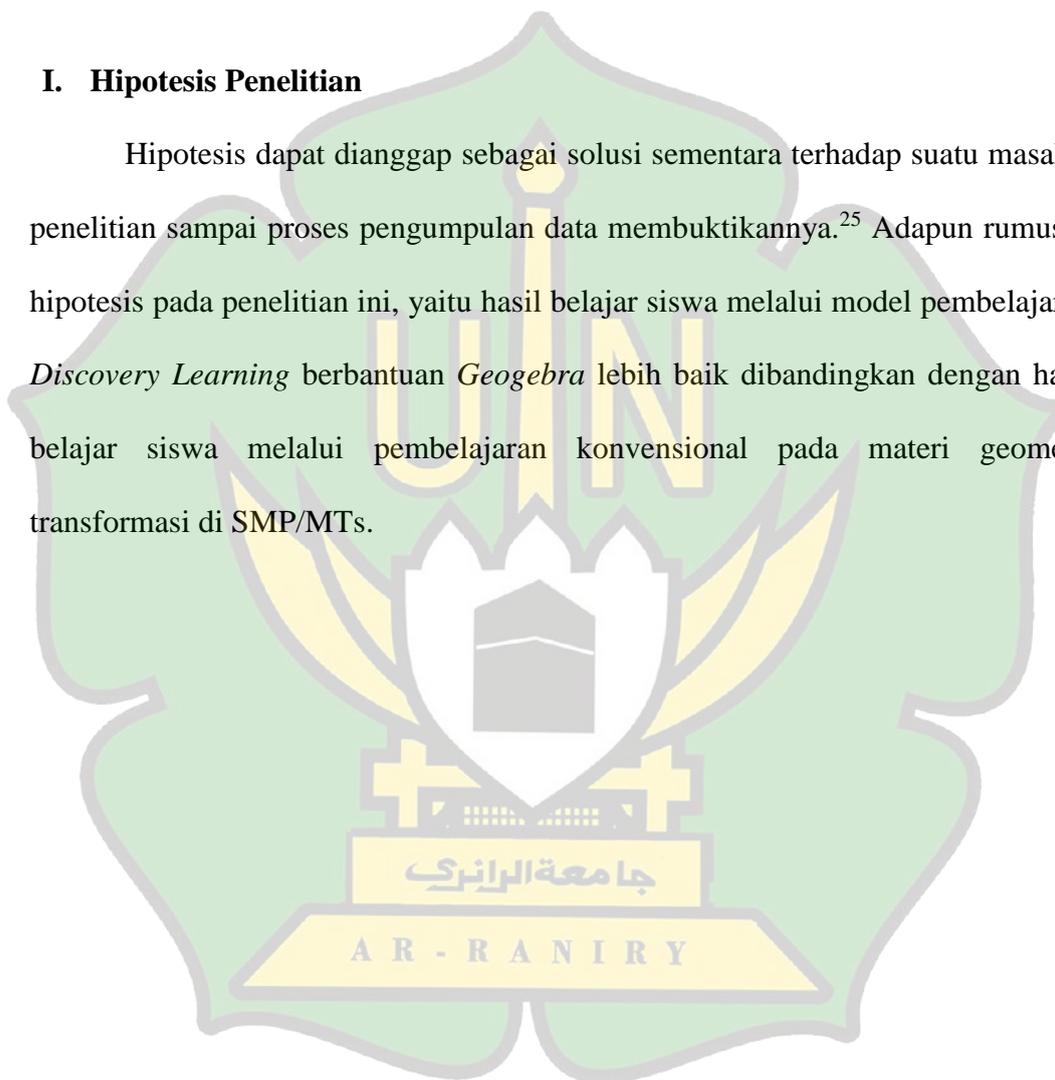
<sup>23</sup> Arif Sunaryo, "Penggunaan Media Pembelajaran *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Materi Program Linear Kelas X". *Journal on Education*, Vol. 2, No. 1, 2019, h.96-103. DOI: <https://doi.org/10.31004/joe.v2i1.270>.

<sup>24</sup> Erdawati Nurdin, dkk. "Pemanfaatan video Pembelajaran Berbasis *Geogebra* Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Vol. 6, No. 1, 2019, h.87-98. DOI: <https://doi.org/10.21831/jrpm.v6i1.18421>

*control group design*, sedangkan pada penelitian ini menggunakan program *Geogebra* dengan model *Discovery Learning* dan jenis desain *Pretest-Posttest Control Group Design* dengan populasi penelitian terdiri dari seluruh kelas IX SMP.

### **I. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis dapat dianggap sebagai solusi sementara terhadap suatu masalah penelitian sampai proses pengumpulan data membuktikannya.<sup>25</sup> Adapun rumusan hipotesis pada penelitian ini, yaitu hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa melalui pembelajaran konvensional pada materi geometri transformasi di SMP/MTs.



---

<sup>25</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2020), h.110.

## **BAB III METODE PENELITIAN**

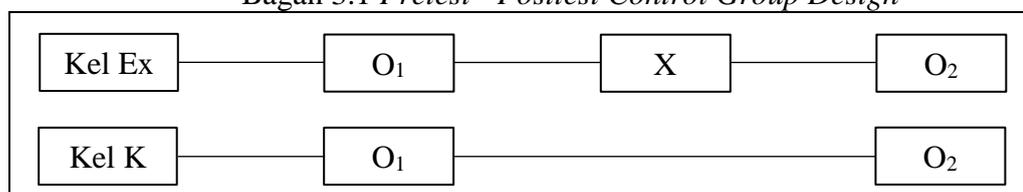
### **A. Rancangan Dan Jenis Penelitian**

Untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti dalam penelitian, diperlukan teknik pengumpulan data dan metode kajian yang tepat. Metodologi penelitian ini berpusat pada pendekatan kuantitatif. Alasan dinamakan kuantitatif adalah karena analisis statistik digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis data, yang diperoleh dalam bentuk angka atau kata.<sup>1</sup>

Karena variabel dan keadaan eksperimen tidak sepenuhnya terkontrol, maka desain yang digunakan pada penelitian ini ialah eksperimen semu dan *Pretest-Posttest Control Group Design*. Dalam desain penelitian ini terdapat dua kelompok objek yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Baik kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen akan menyelesaikan *pretest*, selanjutnya kelompok eksperimen menerima perlakuan. Setelah itu, *posttest* akan diberikan kepada kedua kelompok untuk menentukan bagaimana perlakuan tersebut mempengaruhi kelompok eksperimen. Model pembelajaran *Discovery Learning* dengan bantuan *Geogebra* menjadi penerapan yang digunakan dalam penelitian ini pada kelas eksperimen.

---

<sup>1</sup> Iwan Hermawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan, 2019), h.16.

Bagan 3.1 *Pretest - Posttest Control Group Design*

Sumber: Uhar Suharsaputra, *Metode Penelitian*, Bandung: PT Refika Aditama, 2012.

Keterangan:

O<sub>1</sub> : Pemberian *Pretest*

O<sub>2</sub> : Pemberian *Posttest*

X : Menerapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra*.

Mengingat bahwa kelompok eksperimen dan kontrol disertakan, desain ini lebih unggul dari yang sebelumnya. Hasilnya, tidak hanya mengetahui kemajuan dan modifikasi yang dialami kelompok eksperimen serta perbedaannya dengan kelompok kontrol.<sup>2</sup>

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

Istilah "populasi" mengacu pada kategori besar yang mencakup objek atau individu dengan karakteristik tertentu yang dipilih peneliti untuk dipelajari guna menarik kesimpulan.<sup>3</sup> Populasi penelitian adalah siswa SMP Negeri 8 Banda Aceh kelas IX semester ganjil tahun ajaran 2023–2024.

Sementara itu, sampel mewakili sebagian kecil dari ukuran dan susunan populasi. Sebagai subjek penelitian digunakan dua kelas IX SMP Negeri 8 Banda

<sup>2</sup> Uhar Suharsaputra, *Metode Penelitian*, (Bandung: PT Refika Aditama, 2012), h. 163.

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 117.

Aceh, satu dari kelas eksperimen dan satu lagi kelas kontrol. Di kelas eksperimen, siswa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* untuk mengeksplorasi materi geometri transformasi, sedangkan kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Prosedur pengambilan kedua kelas melalui teknik *random sampling*, yang berarti bahwa anggota sampel dipilih secara acak dari populasi, tanpa memandang strata populasinya.<sup>4</sup>

### C. Instrumen Penelitian

Saat mengumpulkan data dengan tujuan menganalisis temuan penelitian, peneliti akan menggunakan instrumen penelitian. Perangkat pembelajaran dan lembar soal tes sebagai instrumen dalam penelitian ini.

#### 1. Perangkat pembelajaran

Kumpulan sumber daya pendidikan yang dimanfaatkan dalam proses belajar mengajar disebut perangkat pembelajaran. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Siswa (LKPD) merupakan sumber belajar yang dimanfaatkan dalam penelitian ini.

#### 2. Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menguji terhadap materi geometri transformasi yang dipelajari pada kelas IX SMP/MTsN. Penelitian ini menggunakan soal tes yaitu *pretest* yang diberikan kepada siswa sebelum mendapatkan perlakuan dalam pembelajaran, sedangkan *posttest* lembar soal yang akan diberikan setelah pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar terhadap

---

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian ...*, h.120.

pelajaran matematika pada materi geometri transformasi. Lembar soal yang digunakan peneliti ialah berbentuk essay (uraian).

*Pretest* adalah tes yang dimaksudkan untuk menilai pengetahuan dan kemampuan siswa sebelum melakukan kegiatan pembelajaran terkait materi yang akan dipelajari dengan perlakuan yang berbeda. Sedangkan soal *posttest* dimaksudkan untuk memastikan berhasil atau tidaknya proses pembelajaran yang telah berlangsung.

Sebelum pelaksanaan tes, soal dinilai oleh dua validator yaitu guru dari SMP Negeri 8 Banda Aceh dan dosen dari Program Studi Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry. Hasil validasi kedua validator terhadap setiap item pertanyaan adalah:

**Tabel 3.1 Hasil validitas**

| Validator   | Jumlah Soal |             |              |             | Jumlah Soal |
|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
|             | Valid       | Cukup Valid | Kurang valid | Tidak Valid |             |
| Validator 1 | 4           | 0           | 0            | 0           | 4           |
| Validator 2 | 4           | 0           | 0            | 0           | 4           |

Seluruh soal dapat digunakan, namun yang kurang valid perlu dimodifikasi, sesuai dengan temuan validitas masing-masing item pertanyaan. Validator melengkapi kuesioner validasi untuk memvalidasi pertanyaan secara keseluruhan dengan mengisi angket validasi. Berikut kisi-kisi soal matematika tentang geometri transformasi:

Tabel 3.2 Tingkat Ranah Soal Menurut Indikator Materi

| Soal Pretest  |   |                |          |          |    |    |    |             |
|---------------|---|----------------|----------|----------|----|----|----|-------------|
| No            | Indikator   | Ranah Kognitif |          |          |    |    |    | Jumlah Soal |
|               |   | C1             | C2       | C3       | C4 | C5 | C6 |             |
| 1             | Mengidentifikasi konsep refleksi yang berhubungan dengan masalah kontekstual  |                | 1        |          |    |    |    | 1           |
| 2             | Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi refleksi  |                | 1        |          |    |    |    | 1           |
| 3             | Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap titik asal (0,0), sumbu $x$ , sumbu $y$ , garis $x = h$ , garis $y = h$ , garis $y = x$ , dan garis $y = -x$ ) pada koordinat kartesius |                | 2        |          |    |    |    | 2           |
| <b>Total</b>  |   |                | <b>4</b> |          |    |    |    | <b>4</b>    |
| Soal Posttest |   |                |          |          |    |    |    |             |
| No            | Indikator   | Ranah Kognitif |          |          |    |    |    | Jumlah Soal |
|               |   | C1             | C2       | C3       | C4 | C5 | C6 |             |
| 1             | Mengidentifikasi konsep refleksi yang berhubungan dengan masalah kontekstual  |                | 1        |          |    |    |    | 1           |
| 2             | Mengidentifikasi sifat-sifat transformasi refleksi  |                |          | 1        |    |    |    | 1           |
| 3             | Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap titik asal (0,0), sumbu $x$ , sumbu $y$ , garis $x = h$ , garis $y = h$ , garis $y = x$ , dan garis $y = -x$ ) pada koordinat kartesius |                |          | 2        |    |    |    | 2           |
| <b>Total</b>  |   |                | <b>1</b> | <b>3</b> |    |    |    | <b>4</b>    |

Keterangan:

C1 = Mengingat  
 C2 = Memahami  
 C3 = Mengaplikasikan

C4 = Menganalisis  
 C5 = Mengevaluasi  
 C6 = Mencipta

### 1. Tingkat Kesukaran

Sebuah pertanyaan yang berada di tengah-tengah terlalu sederhana atau terlalu rumit dianggap baik. Berikut rumus untuk menentukan tingkat kesulitan:

$$TK = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

$TK$  = Indeks tingkat kesukaran

$B$  = Jumlah siswa yang memiliki jawaban benar

$N$  = Jumlah keseluruhan siswa

Soal dianggap lebih sulit jika indeksnya lebih kecil dari nilai yang diberikan. Sebaliknya, semakin mudah pertanyaannya, semakin tinggi indeks yang diperoleh.

Berikut kriteria indeks tingkat kesulitannya:

**Tabel 3.3 Tabel Klasifikasi Tingkat Kesukaran**

| Nilai Indeks Tingkat Kesukaran | Interpretasi |
|--------------------------------|--------------|
| $0,00 \leq TK < 0,30$          | Sukar        |
| $0,30 \leq TK < 0,70$          | Sedang       |
| $0,70 \leq TK < 1,00$          | Mudah        |

Berdasarkan data yang peneliti peroleh melalui pengolahan data melalui program ANA tes, maka data yang dihasilkan yaitu:

**Tabel 3.4 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal Pretest**

| No Soal | Tingkat Kesukaran (%) | Interpretasi |
|---------|-----------------------|--------------|
| 1       | 50.00                 | Sedang       |
| 2       | 46.36                 | Sedang       |
| 3       | 48.18                 | Sedang       |
| 4       | 39.85                 | Sedang       |

Hasil dari klasifikasi tingkat kesukaran butir soal *pretest* diatas membuktikan bahwa dari jumlah butir soal sebanyak 4 soal dengan jumlah subjek 42 siswa, yaitu menunjukkan bahwa soal 1 sampai dengan 4 masuk kedalam kategori sedang.

**Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran Soal *Posttest***

| No Soal | Tingkat Kesukaran (%) | Tafsiran     |
|---------|-----------------------|--------------|
| 1       | 86,36                 | Sangat Mudah |
| 2       | 75,09                 | Mudah        |
| 3       | 34,09                 | Sedang       |
| 4       | 41,43                 | Sedang       |

Hasil dari klasifikasi tingkat kesukaran butir soal *posttest* diatas membuktikan bahwa dari jumlah butir soal sebanyak 4 soal dengan jumlah subjek 42 siswa, yaitu menunjukkan bahwa soal 1 masuk ke tingkatan sangat mudah, soal 2 masuk ke tingkatan mudah serta soal 3 dan 4 masuk ke tingkatan sedang.

## 2. Daya Beda

Mengurutkan skor dari tertinggi ke terendah akan memungkinkan Anda mengidentifikasi kemampuan yang berbeda (D). Kemudian, 50% skornya digunakan untuk menentukan kelompok teratas, dan 50% skornya menentukan kelompok terendah. Rumus daya beda, yaitu:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

$DP$  = Indeks daya pembeda

$J$  = Jumlah siswa

$J_A$  = Jumlah siswa kelompok atas

$J_B$  = Jumlah siswa kelompok bawah

$B_A$  = Jumlah siswa kelompok atas yang menjawab benar

$B_B$  = Jumlah siswa kelompok bawah yang menjawab benar

$P_A = \frac{B_A}{J_A}$  = Proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{B_B}{J_B}$  = Proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar

**Tabel 3.6 Klasifikasi Indeks Daya Pembeda**

| Nilai Indeks Daya Beda | Interpretasi |
|------------------------|--------------|
| $0,00 \leq DP < 0,20$  | Jelek        |
| $0,20 \leq DP < 0,40$  | Cukup        |
| $0,40 \leq DP < 0,70$  | Baik         |
| $0,70 \leq DP < 1,00$  | Baik Sekali  |

Berdasarkan hasil yang didapat melalui pengolahan data dengan menggunakan program ANA tes, maka data yang diperoleh yaitu:

**Tabel 3.7 Klasifikasi Daya Pembeda Soal *Pretest***

| Nomor Soal | Daya Pembeda (%) | Interpretasi |
|------------|------------------|--------------|
| 1          | 14,55            | Baik Sekali  |
| 2          | 56,36            | Baik Sekali  |
| 3          | 36,10            | Baik Sekali  |
| 4          | 77,88            | Baik Sekali  |

Hasil dari klasifikasi daya pembeda soal *pretest* diatas membuktikan bahwa dari jumlah butir soal sebanyak 4 soal dengan jumlah subjek 42 siswa, yaitu menunjukkan bahwa soal 1 sampai dengan 4 masuk kedalam kategori baik sekali.

**Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda Soal *Posttest***

| Nomor Soal | Daya Pembeda (%) | Interpretasi |
|------------|------------------|--------------|
| 1          | 41,82            | Baik Sekali  |
| 2          | 106,18           | Baik Sekali  |
| 3          | 72,73            | Baik Sekali  |
| 4          | 124,68           | Baik Sekali  |

Hasil dari klasifikasi daya pembeda soal posttest diatas membuktikan bahwa dari jumlah butir soal sebanyak 4 soal dengan jumlah subjek 42 siswa, yaitu menunjukkan bahwa soal 1 sampai dengan 4 masuk kedalam kategori baik sekali.

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Tes tertulis adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini. Ujian ini dimaksudkan untuk menilai pemahaman siswa terhadap kelas matematika setelah penggunaan model *Discovery Learning* dengan bantuan *Geogebra* ataupun pembelajaran konvensional. Tes adalah suatu alat atau prosedur yang mengikuti pedoman dan tata cara yang telah ditentukan untuk mengukur dan menemukan sesuatu dalam suatu lingkungan.<sup>5</sup> Tes ialah sekumpulan soal ataupun soal latihan atau alat yang akan dipergunakan oleh siswa dengan tujuan untuk mendapatkan data kuantitatif yang berguna untuk menemukan bagaimana pengaruh model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* terhadap materi geometri

---

<sup>5</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), h.67.

transformasi sebelum dan sesudah melakukan kegiatan belajar. Dalam perihal ini digunakan dua kali tes, yaitu:

a. *Pretest*

*Pretest* adalah pertanyaan-pertanyaan yang dimaksudkan untuk mengukur pengetahuan dan kemahiran siswa sebelum mereka melakukan kegiatan yang ada kaitannya dengan materi pelajaran yang akan dipelajarinya.<sup>6</sup> Pada penelitian ini soal *pretest* yang peneliti berikan hanya sekali yaitu sebelum melakukan proses pembelajaran pada materi geometri transformasi. Materi yang diberikan pada soal *pretest* ini berupa materi prasyarat transformasi yaitu bangun datar, simetri lipat dan koordinat kartesius. *Pretest* ini dilakukan agar mengetahui sejauh mana pemahaman dan hasil belajar siswa baik kelas kontrol ataupun kelas eksperimen sebelum mulai pembelajaran.

b. *Posttest*

*Posttest* adalah soal tes yang diberikan setelah kegiatan pembelajaran dengan tujuan menentukan sudah efektif atau belum kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.<sup>7</sup> Pada penelitian ini soal *posttest* yang akan diberikan oleh peneliti hanya sekali yaitu setelah melakukan kegiatan pembelajaran materi geometri transformasi. *Posttest* ini dilakukan agar mengetahui bagaimana hasil belajar yang siswa dapatkan setelah diterapkannya model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* ataupun pembelajaran konvensional.

---

<sup>6</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan, ....*, h.45-46.

<sup>7</sup> Supriyadi, *Evaluasi Pendidikan*, (Pekalongan: Nasya Expanding Management, 2021), h.503.

## E. Teknik Analisis Data

Prosedur pengolahan data yang dikenal dengan teknik analisis data dirancang untuk mengumpulkan informasi berdasarkan tujuannya sehingga memiliki makna dan arti yang sesuai dengan tujuan penelitian. Ini adalah paling penting dalam proses penelitian karena di sinilah peneliti akan merumuskan temuan penyelidikannya dengan menggunakan semua data yang dikumpulkan. Untuk penelitian ini, hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol dianalisis. Derajat signifikansi data kemudian dipastikan dengan menggunakan uji-t. Metode analisis data akan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Uji Normalitas

Untuk memastikan apakah data sampel yang digunakan berdistribusi normal atau tidak, dilakukan perhitungan dengan menggunakan data yang dikumpulkan untuk menilai normalitas kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk memverifikasi kenormalan, uji chi-kuadrat digunakan. Prosedur berikut terlibat dalam uji normalitas:

#### a. Membuat Daftar Distribusi Frekuensi

Tindakan yang harus dilakukan agar dapat menghasilkan daftar distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama adalah sebagai berikut:

- 1) Range (R) mewakili jumlah titik data terbesar dan terkecil.
- 2) Menerapkan aturan Sturges, diperlukan banyak kelas interval (K), khususnya:  $(K) = 1 + (3,3) \log n$

- 3) Panjang kelas interval ( $p$ ) =  $\frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$

4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Jika selisihnya lebih kecil dari panjang kelas yang ditentukan, maka dapat diartikan sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil.<sup>8</sup>

b. Gunakan rumus berikut untuk menentukan rata-rata skor *pretest* dan *posttest* setiap kelompok:

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

Keterangan:

$\bar{x}$  : Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* siswa

$x_i$  : Nilai tengah ke *i*

$f_i$  : Frekuensi ke *i*.<sup>9</sup>

c. Dengan menggunakan rumus tersebut, tentukan simpangan baku masing-masing kelompok:

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

Keterangan:  $s^2$  : Standar deviasi.<sup>10</sup>

d. Menghitung chi-kuadrat ( $\chi^2$ ), menurut Sudjana dengan rumus:

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

<sup>8</sup> Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.47.

<sup>9</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h.70.

<sup>10</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h.95.

Keterangan:

$\chi^2$  : Diatribusi Chi-Kuadrat

$k$  : Banyak kelas

$O_i$  : Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  : Frekuensi yang diharapkan.<sup>11</sup>

Hipotesis dalam uji kenormalan data yang disajikan adalah:

$H_0$  : Hasil belajar siswa berdistribusi normal.

$H_1$  : Hasil belajar siswa tidak berdistribusi normal.

Selanjutnya, dengan derajat kebebasan (dk) =  $k-1$  dan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , bandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$ , terapkan kriteria pengujian penolakan  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dan dalam hal lainnya  $H_0$  diterima.

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian mempunyai varian yang sama atau tidak. Hal tersebut menjamin bahwa temuan penelitian bisa diterapkan pada populasi yang merupakan anggota populasi yang sama atau berbeda. Berikut ini adalah bagaimana statistik yang disarankan oleh Sudjana diterapkan untuk menguji homogenitas:  $F$

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

<sup>11</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h.273.

Menolak  $H_0$  adalah kriteria pengujian hanya jika  $F \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$ , dan sebaliknya dalam hal lain  $H_0$  diterima.<sup>12</sup> Pengujian hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

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

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

### 3. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Tujuan pengujian hipotesis adalah untuk memastikan apakah suatu hipotesis diterima atau ditolak. Digunakan statistik uji-t untuk menilai kesamaan dua rata-rata hasil belajar setelah data tes awal berdistribusi merata dan normal pada kelompok eksperimen dan kontrol.

Hasil belajar siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan pembelajaran konvensional menggunakan uji *Independent Samples t Test* dengan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_4}{s \sqrt{\frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_4}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_3^2 + (n_2 - 1)s_4^2}{n_3 + n_4 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_3$  : Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

<sup>12</sup> Sudjana, *Metoda Statistika ...*, h.249-250.

$\bar{x}_4$  : Rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

$n_3$  : Jumlah sampel kelas eksperimen

$n_4$  : Jumlah sampel kelas kontrol

$s_3^2$  : Varians kelompok eksperimen

$s_4^2$  : Varians kelompok kontrol

$s$  : Simpangan baku

Selanjutnya, dengan menggunakan derajat kebebasan daftar distribusi t sebagai  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \alpha)$  dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0,05$ , carilah nilai t dari tabel. Menerima  $H_0$  jika  $t < t_{(1 - \alpha)}$  dan menolak  $H_0$  untuk semua nilai t lainnya merupakan kondisi pengujian. Mengingat sifat pengujian dua pihak, Sudjana menyatakan bahwa “kriteria pengujian yang ditentukan adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dalam hal lain  $H_0$  diterima.”<sup>13</sup>

#### 4. Pengujian Hipotesis

Tujuannya untuk mengetahui hasil belajar kelas kontrol dan eksperimen setelah diberikan berbagai perlakuan pada masing-masing kelas dengan perlakuan yang berbeda,

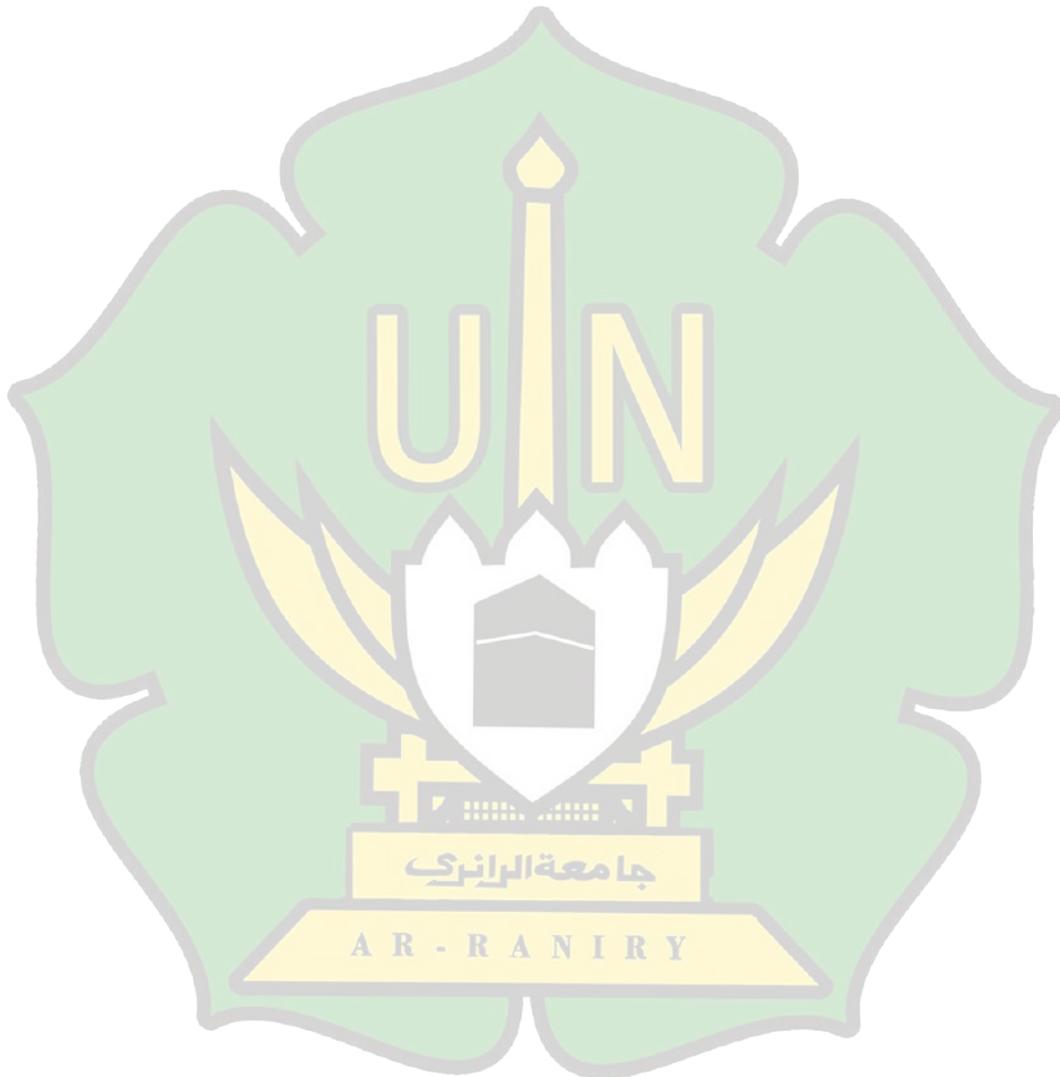
Berikut rumusan hipotesis null ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ), yaitu:

Hipotesis Pengujian

$H_0 : \mu_1 = \mu_0$  Hasil belajar melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* tidak berbeda dengan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

<sup>13</sup> Sudjana, *Metoda Statistika...*, h.239.

$H_1 : \mu_1 > \mu_0$  Hasil belajar melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.



## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 8 Banda Aceh, yang terletak di Jalan Hamzah Fansuri No.1 Kopelma Darussalam, Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh. Berdasarkan data, sekolah ini memiliki akreditasi B dan memiliki berbagai fasilitas seperti ruang belajar, ruang kepala sekolah, ruang dewan guru, ruang OSIS, ruang tata usaha, laboratorium, pustaka, lapangan olahraga, musholla, UKS, akses belajar mengajar, dan lainnya. Jumlah seluruh siswa SMP Negeri 8 Banda Aceh adalah 647 siswa, dengan 336 laki-laki dan 311 perempuan. Tabel berikut menunjukkan jumlah siswa di SMP Negeri 8 Banda Aceh:

**Tabel 4.1 Distribusi jumlah siswa(i) SMP Negeri 8 Banda Aceh**

| Perincian Kelas | Banyak Siswa |           | Jumlah |
|-----------------|--------------|-----------|--------|
|                 | Laki-Laki    | Perempuan |        |
| VII-1 / VII-7   | 117          | 110       | 227    |
| VIII-1 / VIII-7 | 112          | 108       | 220    |
| IX-1 / IX-7     | 107          | 93        | 200    |
| Total           | 336          | 311       | 647    |

*Sumber: Dokumentasi Tata Usaha SMP Negeri 8 Banda Aceh*

### B. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 8 Banda Aceh selama semester ganjil tahun 2023/2024, pada 13 November sampai dengan 08 Januari. Siswa kelas IX-3 sebagai kelompok eksperimen dan siswa kelas IX-1 sebagai kelompok kontrol dalam penelitian ini. Peneliti konsultasi dengan dosen pembimbing dan menyiapkan instrumen penelitian yang terdiri dari soal tes, LKPD dan RPP. Instrumen ini telah divalidasi oleh dosen matematika UIN AR-Raniry dan guru

matematika SMP Negeri 8 Banda Aceh. Tabel 4.2 berikut menunjukkan jadwal kegiatan penelitian:

**Tabel 4.2 Deskripsi Pelaksanaan Penelitian**

| NO | Hari/Tanggal        | Waktu (Menit) | Kegiatan               | Kelas      |
|----|---------------------|---------------|------------------------|------------|
| 1  | Senin/ 13 Nov 2023  | 40            | <i>Pretest</i>         | Eksperimen |
| 2  | Senin/ 13 Nov 2023  | 40            | <i>Pretest</i>         | Kontrol    |
| 3  | Sabtu / 18 Nov 2023 | 120           | Mengajar pertemuan I   | Eksperimen |
| 4  | Selasa/ 14 Nov 2023 | 120           | Mengajar pertemuan I   | Kontrol    |
| 5  | Senin/ 20 Nov 2023  | 80            | Mengajar pertemuan II  | Eksperimen |
| 6  | Senin/ 20 Nov 2023  | 80            | Mengajar pertemuan II  | Kontrol    |
| 7  | Kamis/ 23 Nov 2023  | 120           | Mengajar pertemuan III | Eksperimen |
| 8  | Selasa/ 21 Nov 2023 | 120           | Mengajar pertemuan III | Kontrol    |
| 9  | Jumat/ 22 Des 2023  | 40            | <i>Posttest</i>        | Eksperimen |
| 10 | Senin/ 08 Jan 2024  | 40            | <i>Posttest</i>        | Kontrol    |

Sumber: Jadwal Penelitian di SMP Negeri 8 Banda Aceh

### C. Deskripsi Hasil Penelitian

#### 1. Analisis Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berikut hasil *pretest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada tabel 4.3.

**Tabel 4.3 Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| No. | Data Kelas Eksperimen |                     | No. | Data Kelas Kontrol |                     |
|-----|-----------------------|---------------------|-----|--------------------|---------------------|
|     | Kode Siswa            | Skor <i>Pretest</i> |     | Kode Siswa         | Skor <i>Pretest</i> |
| 1   | T-1                   | 41,5                | 1   | S-1                | 81                  |
| 2   | T-2                   | 48,5                | 2   | S-2                | 26,25               |
| 3   | T-3                   | 64,75               | 3   | S-3                | 41                  |
| 4   | T-4                   | 16,75               | 4   | S-4                | 62                  |
| 5   | T-5                   | 25                  | 5   | S-5                | 10                  |
| 6   | T-6                   | 79,75               | 6   | S-6                | 60,5                |
| 7   | T-7                   | 6,25                | 7   | S-7                | 49,5                |
| 8   | T-8                   | 26,25               | 8   | S-8                | 65                  |
| 9   | T-9                   | 51,75               | 9   | S-9                | 75,25               |
| 10  | T-10                  | 52,25               | 10  | S-10               | 71                  |
| 11  | T-11                  | 35                  | 11  | S-11               | 65                  |
| 12  | T-12                  | 54,25               | 12  | S-12               | 48,5                |

|    |      |       |    |      |       |
|----|------|-------|----|------|-------|
| 13 | T-13 | 51,25 | 13 | S-13 | 20    |
| 14 | T-14 | 65,75 | 14 | S-14 | 12,5  |
| 15 | T-15 | 51,25 | 15 | S-15 | 71,75 |
| 16 | T-16 | 68,75 | 16 | S-16 | 62    |
| 17 | T-17 | 39,75 | 17 | S-17 | 47,5  |
| 18 | T-18 | 21,75 | 18 | S-18 | 71    |
| 19 | T-19 | 23,5  | 19 | S-19 | 40,4  |
| 20 | T-20 | 40    | 20 | S-20 | 66,5  |
| 21 | T-21 | 26,25 | 21 | S-21 | 53    |

Sumber: Skor Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol di SMP Negeri 8 Banda Aceh

a. Pengolahan Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Data yang diolah terdiri dari total skor hasil belajar pada kelas eksperimen dan distribusi frekuensi data hasil belajar *pretest* siswa pada kelas eksperimen berdasarkan total skor, yaitu:

1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (r)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\
 &= 79,75 - 6,25 \\
 &= 73,5
 \end{aligned}$$

2) Menentukan Banyak Kelas Interval

Diketahui  $n = 21$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 21 \\
 &= 1 + (3,3) (1,32) \\
 &= 1 + 4,356 \\
 &= 5,356 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Banyak Kelas Interval (K) adalah 6

## 3) Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\
 &= \frac{73,5}{6} \\
 &= 12,2 \\
 &= 13 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Panjang Kelas Interval adalah 13

**Tabel 4.4 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| 6 – 18    | 2     | 12    | 144     | 24        | 288         |
| 19 – 31   | 5     | 25    | 625     | 125       | 3125        |
| 32 – 44   | 4     | 38    | 1444    | 152       | 5776        |
| 45 – 57   | 6     | 51    | 2601    | 306       | 15606       |
| 58 – 70   | 3     | 64    | 4096    | 192       | 12288       |
| 71 – 83   | 1     | 77    | 5929    | 77        | 5929        |
| Jumlah    | 21    | 267   | 14839   | 876       | 43012       |

Sumber: Pengolahan Data Manual

Berdasarkan tabel 4.4, tentukan rata-rata, varians, dan simpangan baku.

Rumus untuk menghitungnya, yaitu:

## 1) Rata-rata

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_1 = \frac{876}{21}$$

$$\bar{x}_1 = 41,71$$

## 2) Varians

$$s_1^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_1^2 = \frac{21(43012) - (876)^2}{21(21 - 1)}$$

$$s_1^2 = \frac{903252 - 767376}{21(20)}$$

$$s_1^2 = \frac{135876}{420}$$

$$s_1^2 = 323,51$$

### 3) Simpangan Baku

$$s_1 = 17,99$$

Menurut perhitungan di atas, perolehan *pretest* untuk kelas eksperimen dengan nilai rata-rata  $\bar{x}_1 = 41,71$ , varians  $s_1^2 = 323,51$ , dan simpangan baku  $s_1 = 17,99$ .

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

Data yang diolah terdiri dari total skor hasil belajar pada kelas kontrol dan distribusi frekuensi data hasil belajar *pretest* siswa pada kelas kontrol berdasarkan total skor, yaitu:

##### 1) Menentukan Rentang

$$\text{Rentang (r)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$$

$$= 81 - 10$$

$$= 71$$

##### 2) Menentukan Banyak Kelas Interval

$$\text{Diketahui } n = 21$$

$$\text{Banyak Kelas Interval (K)} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + (3,3) \log 21$$

$$= 1 + (3,3) (1,32)$$

$$= 1 + 4,356$$

$$= 5,356$$

$$= 6 \text{ (dibulatkan)}$$

Banyak Kelas Interval (K) adalah 6

3) Panjang Kelas Interval

$$p = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}}$$

$$= \frac{71}{6}$$

$$= 11,83$$

$$= 12 \text{ (dibulatkan)}$$

Panjang Kelas Interval adalah 12

**Tabel 4.5 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai *Pretest* Kelas kontrol**

| Nilai Tes | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| 10 – 21   | 3     | 15,5  | 240,25  | 46,5      | 720,75      |
| 22 – 33   | 1     | 27,5  | 756,25  | 27,5      | 756,25      |
| 34 – 45   | 2     | 39,5  | 1560,25 | 79        | 3120,5      |
| 46 – 57   | 4     | 51,5  | 2652,25 | 206       | 10609       |
| 58 – 69   | 6     | 63,5  | 4032,25 | 381       | 24193,5     |
| 70 – 81   | 5     | 75,5  | 5700,25 | 377,5     | 28501,3     |
| Jumlah    | 21    | 273   | 14941,5 | 1117,5    | 67901,3     |

Sumber: *Pengolahan Data Manual*

Berdasarkan tabel 4.5, tentukan rata-rata, varians, dan simpangan baku.

Rumus untuk menghitungnya, yaitu:

1) Rata-rata

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_2 = \frac{1117,5}{21}$$

$$\bar{x}_2 = 53,21$$

## 2) Varians

$$s_2^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{21 (67901,3) - (1117,5)^2}{21(21-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{1425927,3 - 1248806,25}{21(20)}$$

$$s_2^2 = \frac{177121,05}{420}$$

$$s_2^2 = 421,7$$

## 3) Simpangan Baku

$$s_2 = 20,53$$

Menurut perhitungan di atas, perolehan *pretest* untuk kelas kontrol dengan nilai rata-rata  $\bar{x}_2 = 53,21$ , varians  $s_2^2 = 421,7$ , dan simpangan baku  $s_2 = 20,53$ .

## 2. Analisis Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berikut hasil *posttest* yang diperoleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol ditunjukkan pada tabel 4.6.

**Tabel 4.6 Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol**

| No. | Data Kelas Eksperimen |                      | No. | Data Kelas Kontrol |                      |
|-----|-----------------------|----------------------|-----|--------------------|----------------------|
|     | Kode Siswa            | Skor <i>Posttest</i> |     | Kode Siswa         | Skor <i>Posttest</i> |
| 1   | T-1                   | 59                   | 1   | S-1                | 44                   |
| 2   | T-2                   | 37                   | 2   | S-2                | 15                   |

|    |      |    |    |      |    |
|----|------|----|----|------|----|
| 3  | T-3  | 78 | 3  | S-3  | 67 |
| 4  | T-4  | 48 | 4  | S-4  | 59 |
| 5  | T-5  | 59 | 5  | S-5  | 15 |
| 6  | T-6  | 91 | 6  | S-6  | 47 |
| 7  | T-7  | 54 | 7  | S-7  | 67 |
| 8  | T-8  | 65 | 8  | S-8  | 48 |
| 9  | T-9  | 65 | 9  | S-9  | 51 |
| 10 | T-10 | 35 | 10 | S-10 | 56 |
| 11 | T-11 | 68 | 11 | S-11 | 53 |
| 12 | T-12 | 65 | 12 | S-12 | 58 |
| 13 | T-13 | 59 | 13 | S-13 | 23 |
| 14 | T-14 | 83 | 14 | S-14 | 44 |
| 15 | T-15 | 59 | 15 | S-15 | 33 |
| 16 | T-16 | 80 | 16 | S-16 | 63 |
| 17 | T-17 | 48 | 17 | S-17 | 64 |
| 18 | T-18 | 35 | 18 | S-18 | 77 |
| 19 | T-19 | 78 | 19 | S-19 | 12 |
| 20 | T-20 | 54 | 20 | S-20 | 44 |
| 21 | T-21 | 35 | 21 | S-21 | 59 |

Sumber: Skor Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol di SMP Negeri 8 Banda Aceh

### c. Pengolahan Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Data yang diolah terdiri dari total skor hasil belajar pada kelas eksperimen dan distribusi frekuensi data hasil belajar *Posttest* siswa pada kelas eksperimen berdasarkan total skor, yaitu:

#### 1) Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}
 \text{Rentang (r)} &= \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} \\
 &= 91 - 35 \\
 &= 56
 \end{aligned}$$

#### 2) Menentukan Banyak Kelas Interval

Diketahui  $n = 21$

$$\begin{aligned}
 \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\
 &= 1 + (3,3) \log 21 \\
 &= 1 + (3,3)(1,32) \\
 &= 1 + 4,356 \\
 &= 5,356 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Banyak Kelas Interval (K) adalah 6

3) Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned}
 p &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\
 &= \frac{56}{6} \\
 &= 9,33 \\
 &= 10 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

Panjang Kelas Interval adalah 10

**Tabel 4.7 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| 35 – 44   | 4     | 39,5  | 1560,25 | 158       | 6241        |
| 45 – 54   | 4     | 49,5  | 2450,25 | 198       | 9801        |
| 55 – 64   | 4     | 59,5  | 3540,25 | 238       | 14161       |
| 65 – 74   | 4     | 69,5  | 4830,25 | 278       | 19321       |
| 75 – 84   | 4     | 79,5  | 6320,25 | 318       | 25281       |
| 85 – 94   | 1     | 89,5  | 8010,25 | 89,5      | 8010,25     |
| Jumlah    | 21    | 387   | 26711,5 | 1279,5    | 82815,3     |

Sumber: *Pengolahan Data Manual*

Berdasarkan tabel 4.7, tentukan rata-rata, varians, dan simpangan baku.

Rumus untuk menghitungnya, yaitu:

1) Rata-rata

$$\bar{x}_3 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_3 = \frac{1279.5}{21}$$

$$\bar{x}_3 = 60,93$$

## 2) Varians

$$s_3^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_3^2 = \frac{21(82815.3) - (1279.5)^2}{21(21-1)}$$

$$s_3^2 = \frac{1739121,3 - 1637120,25}{21(20)}$$

$$s_3^2 = \frac{102001,05}{420}$$

$$s_3^2 = 242,86$$

## 3) Simpangan Baku

$$s_3 = 15,58$$

Menurut perhitungan di atas, perolehan *posttest* untuk kelas eksperimen dengan nilai rata-rata  $\bar{x}_3 = 60,93$ , varians  $s_3^2 = 242,86$ , dan simpangan baku  $s_3 = 15,58$ .

### d. Pengolahan Data *Posttest* Kelas Kontrol

Data yang diolah terdiri dari total skor hasil belajar pada kelas kontrol dan distribusi frekuensi data hasil belajar *Posttest* siswa pada kelas kontrol berdasarkan total skor, yaitu:

#### 1) Menentukan Rentang

$$\text{Rentang (r)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}$$

$$= 77 - 12$$

$$= 65$$

2) Menentukan Banyak Kelas Interval

Diketahui  $n = 21$

$$\begin{aligned} \text{Banyak Kelas Interval (K)} &= 1 + (3,3) \log n \\ &= 1 + (3,3) \log 21 \\ &= 1 + (3,3) (1,32) \\ &= 1 + 4,356 \\ &= 5,356 \\ &= 6 \text{ (dibulatkan)} \end{aligned}$$

Banyak Kelas Interval (K) adalah 6

3) Panjang Kelas Interval

$$\begin{aligned} p &= \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak kelas}} \\ &= \frac{65}{6} \\ &= 10,83 \\ &= 11 \text{ (dibulatkan)} - R A N I R Y \end{aligned}$$

Panjang Kelas Interval adalah 11

**Tabel 4.8 Daftar Distribusi Frekuensi dari Nilai *Posttest* Kelas kontrol**

| Nilai Tes | $f_i$ | $x_i$ | $x_i^2$ | $f_i x_i$ | $f_i x_i^2$ |
|-----------|-------|-------|---------|-----------|-------------|
| 12 – 22   | 3     | 17    | 289     | 51        | 867         |
| 23 – 33   | 2     | 28    | 784     | 56        | 1568        |
| 34 – 44   | 3     | 39    | 1521    | 117       | 4563        |
| 45 – 55   | 4     | 50    | 2500    | 200       | 10000       |
| 56 – 66   | 6     | 61    | 3721    | 366       | 22326       |

|         |    |     |       |      |       |
|---------|----|-----|-------|------|-------|
| 67 – 77 | 3  | 72  | 5184  | 216  | 15552 |
| Jumlah  | 21 | 267 | 13999 | 1006 | 54876 |

Sumber: Pengolahan Data Manual

Berdasarkan tabel 4.8, tentukan rata-rata, varians, dan simpangan baku.

Rumus untuk menghitungnya, yaitu:

1) Rata-rata

$$\bar{x}_4 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

$$\bar{x}_4 = \frac{1006}{21}$$

$$\bar{x}_4 = 47,90$$

2) Varians

$$s_4^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$$

$$s_4^2 = \frac{21(54876) - (1006)^2}{21(21-1)}$$

$$s_4^2 = \frac{21(54876) - (1006)^2}{21(20)}$$

$$s_4^2 = \frac{1152396 - 1012036}{420}$$

$$s_4^2 = \frac{140360}{420}$$

$$s_4^2 = 334,19$$

3) Simpangan Baku

$$s_4 = 18,28$$

Menurut perhitungan di atas, perolehan *posttest* untuk kelas kontrol dengan nilai rata-rata  $\bar{x}_4 = 47,90$ , varians  $s_4^2 = 334,19$ , dan simpangan baku  $s_4 = 18,28$ .

### 3. Uji Normalitas Data Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

#### a. Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

##### 1) Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Tujuan uji normalitas data adalah untuk memastikan apakah data *Pretest* pada kelas eksperimen berasal dari populasi dengan distribusi normal. Jika tidak normal, teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk menganalisis data. Hipotesis berikut akan diuji dalam uji normalitas ini.

$H_0$  : data nilai *pretest* berdistribusi normal.

$H_1$  : data nilai *pretest* tidak berdistribusi normal.

kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima. Hasil *pretest* kelas eksperimen adalah sebagai berikut: rata-rata  $\bar{x}_1 = 41,71$  dan simpangan baku  $s_1 = 17,99$ .

**Tabel 4.9 Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes | Batas Kelas ( $x_i$ ) | Z Score | Batas Daerah | Luas Daerah | $E_i$  | $O_i$ | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|-----------|-----------------------|---------|--------------|-------------|--------|-------|-----------------------------|
|           | 5,5                   | -2,01   | 0,4778       |             |        |       |                             |
| 6 – 18    |                       |         |              | 0,0763      | 1,6023 | 2     | 0,10                        |
|           | 18,5                  | -1,29   | 0,4015       |             |        |       |                             |
| 19 – 31   |                       |         |              | 0,1858      | 3,9018 | 5     | 0,31                        |
|           | 31,5                  | -0,57   | 0,2157       |             |        |       |                             |
| 32 – 44   |                       |         |              | 0,2753      | 5,7813 | 4     | 0,55                        |

|              |      |      |        |        |        |           |              |
|--------------|------|------|--------|--------|--------|-----------|--------------|
|              | 44,5 | 0,15 | 0,0596 |        |        |           |              |
| 45 – 57      |      |      |        | 0,251  | 5,271  | 6         | 0,10         |
|              | 57,5 | 0,88 | 0,3106 |        |        |           |              |
| 58 – 70      |      |      |        | 0,1346 | 2,8266 | 3         | 0,01         |
|              | 70,5 | 1,60 | 0,4452 |        |        |           |              |
| 71 – 83      |      |      |        | 0,0446 | 0,9366 | 1         | 0,004        |
|              | 83,5 | 2,32 | 0,4898 |        |        |           |              |
| <b>Total</b> |      |      |        |        |        | <b>21</b> | <b>1,074</b> |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Manual

Keterangan:

a) Menentukan  $x_i$

$$\begin{aligned} \text{Batas kelas} &= \text{Batas kelas bawah} - 0,5 \\ &= 6 - 0,5 \\ &= 5,5 \end{aligned}$$

b) Menghitung Z Score

$$\begin{aligned} Zscore &= \frac{x_i - \bar{x}}{s} \\ &= \frac{5,5 - 41,71}{17,99} \\ &= -2,01 \end{aligned}$$

c) Batas luar daerah dapat dilihat pada tabel *Zscore* dalam lampiran

d) Dengan diketahuinya batas daerah, sehingga bisa ditentukan luas daerah pada tiap kelas interval yaitu selisih dari kedua batasnya berdasarkan kurva *Zscore* yaitu:

$$\text{Luas daerah} = 0,4778 - 0,4015 = 0,0763$$

e) Menghitung frekuensi harapan ( $E_i$ )

$$E_i = \text{Luas daerah tiap kelas interval} \times \text{banyak data}$$

$$E_i = 0,0763 \times 21$$

$$E_i = 1,6023$$

f) Adapun nilai Chi-kuadrat dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2 - 1,6023)^2}{1,6023} + \frac{(5 - 3,9018)^2}{3,9018} + \frac{(4 - 5,7813)^2}{5,7813}$$

$$+ \frac{(6 - 5,271)^2}{5,271} + \frac{(3 - 2,8266)^2}{2,8266} + \frac{(1 - 0,9366)^2}{0,9366}$$

$$\chi^2 = 0,10 + 0,31 + 0,55 + 0,10 + 0,01 + 0,004$$

$$\chi^2 = 1,074$$

Berdasarkan banyak kelas interval  $k = 6$  dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , besar derajat kebebasannya untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ , seperti yang ditunjukkan oleh tabel distribusi chi-kuadrat, yang menunjukkan bahwa  $\alpha_{(0,95)(5)} = 11,1$ .

Oleh karena itu,  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ , yaitu  $1,074 < 11,1$  maka diterima  $H_0$ . Hasilnya adalah bahwa data *pretest* siswa dalam kelas eksperimen tersebar dengan distribusi normal.

## 2) Uji Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Tujuan uji normalitas data adalah untuk memastikan apakah data *Pretest* pada kelas kontrol berasal dari populasi dengan distribusi normal. Jika tidak normal, teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk menganalisis data. Hipotesis berikut akan diuji dalam uji normalitas ini.

$H_0$  : data nilai *pretest* berdistribusi normal.

$H_1$  : data nilai *pretest* tidak berdistribusi normal.

kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *pretest* kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata  $\bar{x}_2 = 53,21$ , varians  $s_2^2 = 421,7$ , dan simpangan baku  $s_2 = 20,53$ .

**Tabel 4.10 Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol**

| Nilai Tes    | Batas Kelas ( $x_i$ ) | Z Score | Batas Daerah | Luas Daerah | $E_i$  | $O_i$     | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------------|-----------------------|---------|--------------|-------------|--------|-----------|-----------------------------|
|              | 9,5                   | -2,13   | 0,4834       |             |        |           |                             |
| 10 – 21      |                       |         |              | 0,0452      | 0,9492 | 3         | 4,43                        |
|              | 21,5                  | -1,54   | 0,4382       |             |        |           |                             |
| 22 – 33      |                       |         |              | 0,1067      | 2,2407 | 1         | 0,69                        |
|              | 33,5                  | -0,96   | 0,3315       |             |        |           |                             |
| 34 – 45      |                       |         |              | 0,1507      | 3,1647 | 2         | 0,43                        |
|              | 45,5                  | -0,47   | 0,1808       |             |        |           |                             |
| 46 – 57      |                       |         |              | 0,264       | 5,544  | 4         | 0,43                        |
|              | 57,5                  | 0,21    | 0,0832       |             |        |           |                             |
| 58 – 69      |                       |         |              | 0,202       | 4,242  | 6         | 0,73                        |
|              | 69,5                  | 0,79    | 0,2852       |             |        |           |                             |
| 70 – 81      |                       |         |              | 0,131       | 2,751  | 5         | 1,84                        |
|              | 81,5                  | 1,38    | 0,4162       |             |        |           |                             |
| <b>Total</b> |                       |         |              |             |        | <b>21</b> | <b>8,55</b>                 |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Manual

Adapun nilai Chi-kuadrat dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{(3 - 0,9492)^2}{0,9492} + \frac{(1 - 2,2407)^2}{2,2407} + \frac{(2 - 3,1647)^2}{3,1647} \\ &\quad + \frac{(4 - 5,544)^2}{5,544} + \frac{(6 - 4,242)^2}{4,242} + \frac{(5 - 2,751)^2}{2,751} \end{aligned}$$

$$\chi^2 = 4,43 + 0,69 + 0,43 + 0,43 + 0,73 + 1,84$$

$$\chi^2 = 8,55$$

Berdasarkan banyak kelas interval  $k = 6$  dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , besar derajat kebebasannya untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ , seperti yang ditunjukkan oleh tabel distribusi chi-kuadrat, yang menunjukkan bahwa  $\alpha_{(0,95)(5)} = 11,1$ .

Oleh karena itu,  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  yaitu  $8,55 < 11,1$  maka terima  $H_0$ . Hasilnya adalah bahwa data *pretest* siswa dalam kelas kontrol tersebar dengan distribusi normal.

b. Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1) Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Tujuan uji normalitas data adalah untuk memastikan apakah data *Posttest* pada kelas eksperimen berasal dari populasi dengan distribusi normal. Jika tidak normal, teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk menganalisis data. Hipotesis berikut akan diuji dalam uji normalitas ini.

$H_0$  : data nilai *Posttest* berdistribusi normal.

$H_1$  : data nilai *Posttest* tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian ditolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai rata-rata  $\bar{x}_3 = 60,93$  dan simpangan baku  $s_3 = 15,58$ .

**Tabel 4.11 Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen**

| Nilai Tes | Batas Kelas ( $x_i$ ) | Z Score | Batas Daerah | Luas Daerah | $E_i$  | $O_i$ | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|-----------|-----------------------|---------|--------------|-------------|--------|-------|-----------------------------|
|           | 34,5                  | -1,70   | 0,4554       |             |        |       |                             |
| 35 – 44   |                       |         |              | 0,1023      | 2,1483 | 4     | 1,60                        |
|           | 44,5                  | -1,05   | 0,3531       |             |        |       |                             |

|              |      |       |        |        |        |           |              |
|--------------|------|-------|--------|--------|--------|-----------|--------------|
| 45 – 54      |      |       |        | 0,194  | 4,074  | 4         | 0,001        |
|              | 54,5 | -0,41 | 0,1591 |        |        |           |              |
| 55 – 64      |      |       |        | 0,2501 | 5,2521 | 4         | 0,30         |
|              | 64,5 | 0,23  | 0,0910 |        |        |           |              |
| 65 – 74      |      |       |        | 0,2168 | 4,5528 | 4         | 0,07         |
|              | 74,5 | 0,87  | 0,3078 |        |        |           |              |
| 75 – 84      |      |       |        | 0,1267 | 2,6607 | 4         | 0,67         |
|              | 84,5 | 1,51  | 0,4345 |        |        |           |              |
| 85 – 94      |      |       |        | 0,0497 | 1,0437 | 1         | 0,001        |
|              | 94,5 | 2,15  | 0,4842 |        |        |           |              |
| <b>Total</b> |      |       |        |        |        | <b>21</b> | <b>2,642</b> |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Manual

Adapun nilai Chi-kuadrat dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,1483)^2}{2,1483} + \frac{(4 - 4,074)^2}{4,074} + \frac{(4 - 5,2521)^2}{5,2521}$$

$$+ \frac{(4 - 4,5528)^2}{4,5528} + \frac{(4 - 2,6607)^2}{2,6607} + \frac{(1 - 1,0437)^2}{1,0437}$$

$$\chi^2 = 1,60 + 0,001 + 0,30 + 0,07 + 0,67 + 0,001$$

$$\chi^2 = 2,642$$

Berdasarkan banyak kelas interval  $k = 6$  dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , besar derajat kebebasannya untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ , seperti yang ditunjukkan oleh tabel distribusi chi-kuadrat, yang menunjukkan bahwa  $\alpha_{(0,95)(5)} = 11,1$ .

Oleh karena itu,  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  yaitu  $2,642 < 11,1$  maka diterima  $H_0$ . Hasilnya adalah bahwa data *posttest* siswa dalam kelas eksperimen tersebar dengan distribusi normal.

2) Uji Normalitas Data *Posttest* Kelas Kontrol

Tujuan uji normalitas data adalah untuk memastikan apakah data *Posttest* pada kelas kontrol berasal dari populasi dengan distribusi normal. Jika tidak normal, teknik statistika parametris tidak dapat digunakan untuk menganalisis data. Hipotesis berikut akan diuji dalam uji normalitas ini.

$H_0$  : data nilai *Posttest* berdistribusi normal.

$H_1$  : data nilai *Posttest* tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian ditolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$  dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lain  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk nilai *Posttest* kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata  $\bar{x}_4 = 47,90$  dan simpangan baku  $s_4 = 18,28$ .

**Tabel 4.12 Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol**

| Nilai Tes    | Batas Kelas ( $x_i$ ) | Z Score | Batas Daerah | Luas Daerah | $E_i$  | $O_i$     | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|--------------|-----------------------|---------|--------------|-------------|--------|-----------|-----------------------------|
|              | 11,5                  | -1,99   | 0,4767       |             |        |           |                             |
| 12 – 22      |                       |         |              | 0,059       | 1,239  | 3         | 2,50                        |
|              | 22,5                  | -1,39   | 0,4177       |             |        |           |                             |
| 23 – 33      |                       |         |              | 0,1325      | 2,7825 | 2         | 0,22                        |
|              | 33,5                  | -0,79   | 0,2852       |             |        |           |                             |
| 34 – 44      |                       |         |              | 0,2138      | 4,4898 | 3         | 0,49                        |
|              | 44,5                  | -0,18   | 0,0714       |             |        |           |                             |
| 45 – 55      |                       |         |              | 0,2305      | 4,8405 | 4         | 0,14                        |
|              | 55,5                  | 0,41    | 0,1591       |             |        |           |                             |
| 56 – 66      |                       |         |              | 0,187       | 3,927  | 6         | 1,09                        |
|              | 66,5                  | 1,02    | 0,3461       |             |        |           |                             |
| 67 – 77      |                       |         |              | 0,1013      | 2,1273 | 3         | 0,36                        |
|              | 77,5                  | 1,62    | 0,4474       |             |        |           |                             |
| <b>Total</b> |                       |         |              |             |        | <b>21</b> | <b>4,8</b>                  |

Sumber: Hasil Pengolahan Data Manual

Adapun nilai Chi-kuadrat dapat dihitung sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3 - 1,239)^2}{1,239} + \frac{(2 - 2,7825)^2}{2,7825} + \frac{(3 - 4,4898)^2}{4,4898}$$

$$+ \frac{(4 - 1,8417)^2}{1,8417} + \frac{(6 - 3,927)^2}{3,927} + \frac{(3 - 2,1273)^2}{2,1273}$$

$$\chi^2 = 2,50 + 0,22 + 0,49 + 0,14 + 1,09 + 0,36$$

$$\chi^2 = 4,8$$

Berdasarkan banyak kelas interval  $k = 6$  dan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ , besar derajat kebebasannya untuk distribusi chi-kuadrat adalah  $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ , seperti yang ditunjukkan oleh tabel distribusi chi-kuadrat, yang menunjukkan bahwa  $\alpha_{(0,95)(5)} = 11,1$ .

Oleh karena itu,  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  yaitu  $4,8 < 11,1$  maka diterima  $H_0$ . Hasilnya adalah bahwa data *posttest* siswa dalam kelas kontrol tersebar dengan distribusi normal.

#### 4. Uji Homogenitas Data Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

##### a. Uji Homogenitas Data Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk memastikan apakah sampel dalam penelitian ini memiliki varians yang sama atau tidak. Hal ini menjamin bahwa temuan penelitian dapat diterapkan pada populasi yang merupakan anggota populasi yang sama atau berbeda.

Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  adalah:

$H_0: s_1^2 = s_2^2$  Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$  Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kriteria pengujiannya adalah ditolak  $H_0$  hanya jika  $F \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$  sedangkan dalam hal lain  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan hasil *pretest* ditentukan varians dari masing-masing kelas, yaitu  $s_1^2 = 323,51$  untuk kelas eksperimen dan  $s_2^2 = 421,7$  untuk kelas kontrol. Untuk menguji homogenitas varians dapat menggunakan rumus berikut:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

$$F = \frac{421,7}{323,51}$$

$$F = 1,30$$

Keterangan:

$s_1^2$  = varians kelas eksperimen

$s_2^2$  = varians kelas kontrol

Selanjutnya, untuk mencari  $F_{tabel}$  yaitu:

$$dk_1 = n_1 - 1 = 21 - 1 = 20 \text{ dan } dk_2 = n_2 - 1 = 21 - 1 = 20$$

Oleh karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,30 < 2,12$  sehingga  $H_0$  diterima.

Kesimpulan yang didapat ialah tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Uji Homogenitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk memastikan apakah sampel dalam penelitian ini memiliki varians yang sama atau tidak. Hal ini menjamin bahwa temuan penelitian dapat diterapkan pada populasi yang merupakan anggota populasi yang sama atau berbeda.

Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  adalah:

$H_0: s_1^2 = s_2^2$  Tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1: s_1^2 \neq s_2^2$  Terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kriteria pengujiannya adalah ditolak  $H_0$  hanya jika  $F \geq F_{1/2\alpha}(v_1, v_2)$  sedangkan dalam hal lain  $H_0$  diterima. Berdasarkan perhitungan hasil *Posttest* diperoleh varians dari masing-masing kelas, yaitu  $s_3^2 = 242,86$  untuk kelas eksperimen dan  $s_4^2 = 334,19$  untuk kelas kontrol. Untuk menguji homogenitas varians dapat digunakan rumus sebagai berikut.

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

$$F = \frac{s_4^2}{s_3^2}$$

$$F = \frac{334,19}{242,86}$$

$$F = 1,38$$

Keterangan:

$s_3^2$  = varians kelas eksperimen

$s_4^2$  = varians kelas kontrol

Selanjutnya, untuk mencari  $F_{tabel}$  yaitu:

$$dk_1 = n_1 - 1 = 21 - 1 = 20 \quad \text{dan} \quad dk_2 = n_2 - 1 = 21 - 1 = 20$$

Oleh karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  yaitu  $1,38 < 2,12$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$ . Kesimpulan yang didapat ialah tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## 5. Uji Hipotesis

Tujuan uji hipotesis dilakukan adalah untuk mengetahui hasil belajar siswa pada kelas kontrol dan hasil belajar kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada setiap kelas. Pengujian dilakukan setelah data yang diperoleh dari kedua kelas berdistribusi normal dan variansnya homogen.

Hipotesis yang diuji:

$H_0 : \mu_1 = \mu_0$  Hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* tidak berbeda dengan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

$H_1 : \mu_1 > \mu_0$  Hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

Hasil diuji pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Kriteria pengujian didapat dari daftar distribusi  $t$ , yang menunjukkan  $dk = n_1 + n_2 - 2$  dan peluang  $(1 - \alpha)$ . Kriteria ditolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan diterima  $H_0$  dalam hal lainnya. Dengan statistik-t digunakan, rumusnya adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_4}{s \sqrt{\frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_4}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_3^2 + (n_2 - 1)s_4^2}{n_3 + n_4 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{x}_3$  : Nilai rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

$\bar{x}_4$  : Rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

$n_3$  : Jumlah sampel kelas eksperimen

$n_4$  : Jumlah sampel kelas kontrol

$s_3^2$  : Varians kelompok eksperimen

$s_4^2$  : Varians kelompok kontrol

$s$  : Simpangan baku

Nilai *posttest* rata-rata dan varians untuk setiap kelas ditemukan berdasarkan perhitungan sebelumnya:

Kelas eksperimen : rata-rata  $\bar{x}_3 = 60,93$  dan varians  $s_3^2 = 242,86$

Kelas kontrol : rata-rata  $\bar{x}_4 = 47,90$  dan varians  $s_4^2 = 334,19$

Sehingga diperoleh nilai varians gabungan sebagai berikut.

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_3^2 + (n_2 - 1)s_4^2}{n_3 + n_4 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(21 - 1)242,86 + (21 - 1)334,19}{21 + 21 - 2}$$

$$s^2 = \frac{(20)242,86 + (20)334,19}{21 + 21 - 2}$$

$$s^2 = \frac{4857,2 + 6683,8}{40}$$

$$s^2 = \frac{11541}{40}$$

$$s^2 = 288,525$$

$$s = 16,99$$

Dengan menggunakan rumus uji-t berikut, nilai  $t_{hitung}$  dapat dihitung dari nilai  $s = 16,99$  yang ditemukan.

$$t = \frac{\bar{x}_3 - \bar{x}_4}{s \sqrt{\frac{1}{n_3} + \frac{1}{n_4}}}$$

$$t = \frac{60,93 - 47,90}{16,99 \sqrt{\frac{1}{21} + \frac{1}{21}}}$$

$$t = \frac{13,03}{16,99 (0,22)}$$

$$t = \frac{13,03}{3,7378}$$

$$t = 3,49$$

Perhitungan di atas menunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 3,49$ . Dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 40$ , maka dari daftar distribut t dengan  $dk = 40$  diperoleh  $t_{(0,975)(40)} = 2,02$ . Oleh karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,49 > 2,02$  maka tolak  $H_0$  dengan demikian terima  $H_1$ . Hasilnya menunjukkan bahwa hasil belajar siswa melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

## D. Pembahasan

### 1. Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh rata-rata *pretest* 41,71 dengan standar deviasi 17,99, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata *pretest* 53,21 dengan standar deviasi 20,53.

Kemudian hasil analisis data *posttest* kelas eksperimen diperoleh rata-rata 60,93 dengan standar deviasi 15,58, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata *posttest* 47,50 dengan standar deviasi 18,28.

Didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Suritno, penelitiannya menunjukkan bahwa penerapan model *Discovery Learning* dan *Software Geogebra* dapat meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil tes formatif siklus I dan siklus II dengan peningkatan persentase ketuntasan klasikal meningkat dari 53,10 % menjadi 84,30 %, sehingga dengan kriteria yang telah ditetapkan penelitian ini dianggap berhasil.<sup>1</sup> Dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dan *Software Geogebra* meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Nadia A. Modeole dkk, penelitiannya membuktikan bahwa hasil belajar siswa yang menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih tinggi dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Kelas eksperimen rata-rata nilai hasil

---

<sup>1</sup> Suritno. "Penerapan Model *Discovery Learning* Dengan *Software Geogebra* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika". *IJAR (Indonesia Journal of Action Research)*, Vol. 1, No. 1, 2022, h. 99–105. DOI: <https://doi.org/10.14421/ijar.2022.11-15>.

belajarnya sebesar 85,87 dan kelas kontrol memiliki rata-rata sebesar 76,95.<sup>2</sup> Sehingga terbukti bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* pada proses pembelajaran memberikan pengaruh positif dalam mencapai tujuan pembelajaran terutama dalam peningkatan pemahaman siswa dan mencapai hasil belajar yang memuaskan.

## 2. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$  yaitu  $3,49 > 2,02$  sehingga hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan hasil belajar matematika siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional. Hal ini disebabkan karena perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda-beda, yang dimana perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen dengan diterapkannya model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* sedangkan pada kelas kontrol tidak diterapkan model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra*.

Siswa diberikan model pembelajaran yang sesuai di kelas eksperimen melalui penggunaan teknologi yang memudahkan pembelajaran, sehingga siswa mudah memahami pembelajaran sesuai petunjuk yang diberikan. Hal ini juga terlihat dari nilai *posttest*. Saat mengerjakan soal, mereka tampak santai dan mudah menyelesaikan soal tersebut. Sebaliknya siswa kelas kontrol mengalami kesulitan

---

<sup>2</sup> Nadia A. Madeole, Rosiah J. Pulukadang, dan Santje M Salajang. "Penerapan Model *Discovery Learning* Berbantuan *Geogebra* Pada Materi Koordinat Kartesius Siswa Kelas VII SMP". *Journal Of Social Science And Humanities Research*, Vol. 1, No. 2, 2023, h. 64–71. DOI: 10.56854/jsshr.v1i2.111.

dalam menyelesaikan soal-soal *posttest* yang diberikan, terutama pada saat ingin menggambar koordinat kartesius namun masih bingung bagaimana cara menentukan letak titik koordinat tersebut, bahkan masih ada yang bertanya terkait sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ . Dapat disimpulkan bahwa tepatnya media yang dipakai sangat berpengaruh terhadap hasil belajar.

Pada tahap analisis, didapat nilai rata-rata *pretest* untuk kelas kontrol sebesar 53,21 dan kelas eksperimen sebesar 41,71. Ini menunjukkan tingkat pemahaman siswa masih lemah terkait materi prasyarat yang akan diajarkan yaitu transformasi.

Ada beberapa hal yang menyebabkan model pembelajaran *Discovery Learning* mampu membuat hasil pembelajaran siswa menjadi lebih baik, diantaranya karena model ini memiliki sintak yang dapat membantu siswa mengoptimalkan pembelajaran, diantaranya adalah 1) *stimulasi* (simulasi); siswa dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungan agar timbul keinginan untuk mencari solusi. 2) *problem statement* (identifikasi masalah); siswa diberi kesempatan untuk mengidentifikasi sebanyak-banyaknya permasalahan yang berkaitan dengan isi pelajaran. 3) *data collection* (pengumpulan data); siswa mempelajari buku, memeriksa item, berbicara dengan sumber, dan melakukan eksperimen mandiri untuk mengumpulkan data dan informasi terkait. 4) *Data Processing* (Pemerosesan Data); siswa dibagi dalam beberapa kelompok agar dapat melakukan temuan dengan bantuan *Software Geogebra* secara bersama sesuai dengan petunjuk yang ada pada LKPD untuk membuktikan kebenaran dari hasil dugaan sementara. Hal ini akan tetap melibatkan setiap siswa untuk aktif. 5)

*Verifikasi* (pembuktian); siswa dengan bantuan *Software Geogebra* dan didukung kuat dengan data yang telah dikumpulkan, maka siswa mengujikan dan membandingkan jawaban awal/ sementara dengan jawaban yang telah didapat dari proses mencari dan menyelidiki. 6) *Generalization* (Menarik kesimpulan); siswa menyimpulkan konsep matematika yang telah ditemukan dengan menjelaskan sebab, proses dan hasil temuannya melalui *Software Geogebra*.

Berdasarkan nilai *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen 60,93 sedangkan kelas kontrol 47,90. Dengan demikian, lebih baiknya hasil belajar kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, karena perlakuan yang diberikan bisa menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran dikarenakan adanya ikut serta siswa dalam menjalankan program tersebut dan siswa juga mendapat pengetahuan baru dalam pembelajaran.

Sedangkan yang diterapkan pada kelas kontrol yaitu pembelajaran konvensional berupa pembelajaran langsung dengan menggunakan *software graph* dan *cabri II plus*. Pada kelas kontrol ini rata-rata nilai *posttest* semakin rendah dibandingkan dengan nilai *pretest*. Salah satu kendala yang mengakibatkan rendahnya nilai siswa pada kelas kontrol mungkin dikarenakan tidak adanya ikut serta siswa dalam menjalankan *software* tersebut, sehingga tidak terbanyang dalam pemikiran siswa tersebut terkait materi yang telah dipelajari serta tidak adanya pengalaman baru bagi siswa tersebut. Maka dari itu perlu adanya ikut serta siswa dalam menjalankan program tersebut. Apalagi pada saat pembelajaran terdapat siswa yang kurang fokus itu juga menjadi kendala, mengakibatkan materi yang

diajarkan tidak semuanya diingat karena pada saat pembelajaran tidak memerhatikan terkait apa yang sedang dijelaskan.

Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Arif Sunaryo, yang menunjukkan bahwa terdapat perubahan hasil nilai kelulusan kriteria ketuntasan minimal meningkat 47,22 % yaitu dari 9 siswa (25%) menjadi 26 siswa (72,22), sehingga terbukti bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan dengan memanfaatkan *Software Geogebra*.<sup>3</sup> Selain itu penelitian oleh Sri Yunita, yang menunjukkan bahwa ketutasan meningkat 22 % yaitu pada siklus I 63% dan menjadi 85 % pada siklus II. Sedangkan nilai rata-rata siklus I adalah 68,8 dan naik 7,5 pada siklus II menjadi 76,3.<sup>4</sup> Sehingga terbukti adanya peningkatan hasil belajar melalui media *Geogebra*.

Jadi, hasil penelitian ini membuktikan bahwa hasil belajar siswa melalui model *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan hasil belajar yang diterapkan dengan pembelajaran konvensional.

---

<sup>3</sup> Arif Sunaryo, "Penggunaan Media Pembelajaran *Geogebra* Terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Materi Program Linear Kelas X". *Journal on Education*, Vol. 2, No. 1, 2019, h.96-103. DOI: <https://doi.org/10.31004/joe.v2i1.270>.

<sup>4</sup> Sri Yunita, "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Transformasi Melalui Media *Geogebra* Kelas IX di SMP N 2 Banjit Way Kanan". *Attractive: Innovative Education Journal*, Vol. 2, No. 2, 2020, h.89-106. DOI: <https://dx.doi.org/10.51278/aj.v2i2.43>.

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

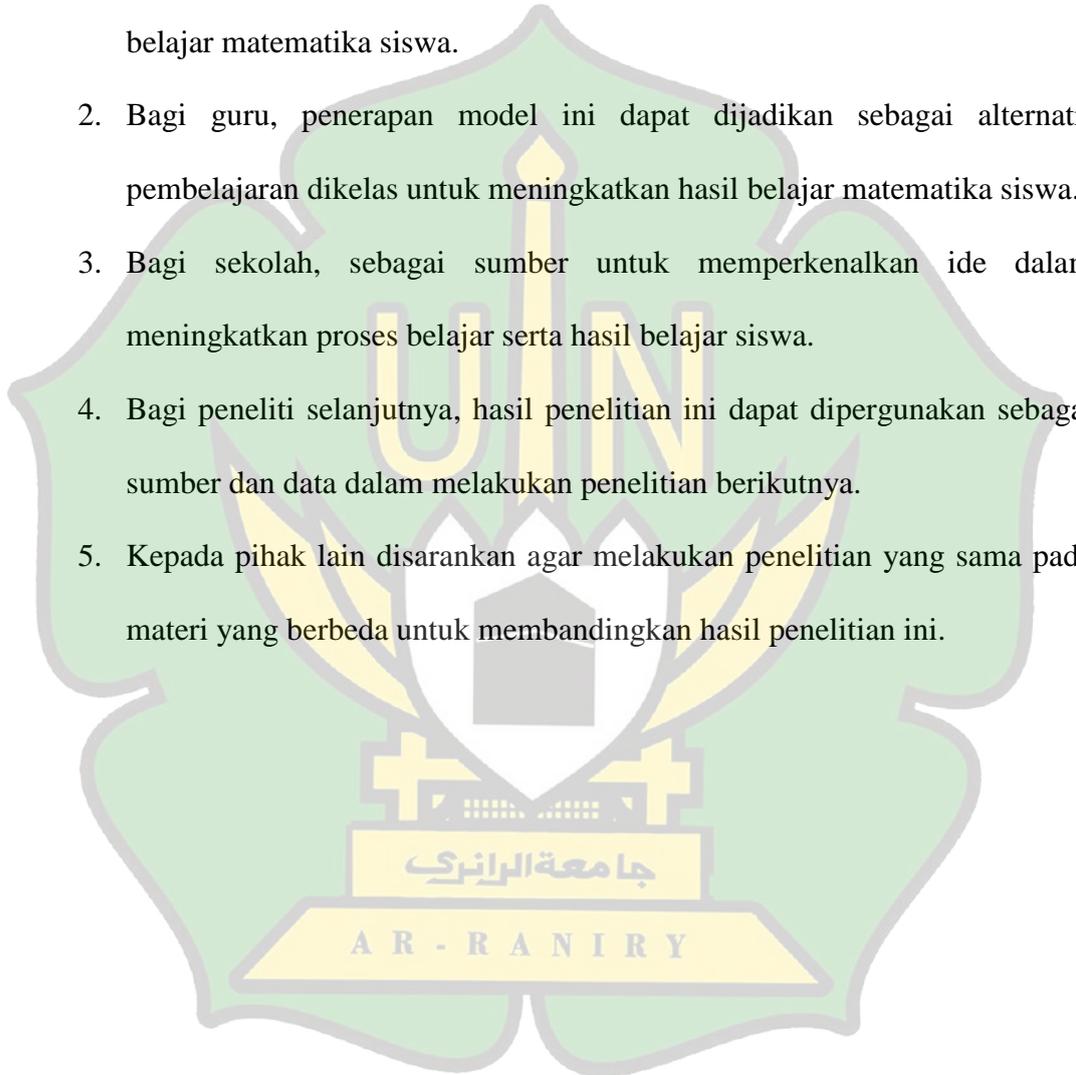
Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, diperoleh bahwa

1. Hasil belajar matematika siswa setelah diterapkan model *Discovery Learning* berbantuan *geogebra* yaitu rata-rata *posttest* 60,93 dengan standar deviasi 15,58, sedangkan pada kelas kontrol diperoleh rata-rata *posttest* 47,90 dengan standar deviasi 18,28.
2. Hasil belajar siswa yang diterapkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional pada kelas IX SMP Negeri 8 Banda Aceh. Hal tersebut dikarenakan perlakuan yang diberikan pada kelas eksperimen siswa tidak hanya mendengar dan memerhatikan tetapi dengan model dan media yang digunakan menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran karena adanya ikut serta siswa dalam menjalankan program tersebut dan siswa juga mendapat pengetahuan baru dalam pembelajaran.

## B. Saran

Sebagai bagian dari penelitian ini, saran-saran berikut dapat diberikan:

1. Model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan *Geogebra* dapat digunakan sebagai metode pembelajaran baru agar meningkatnya hasil belajar matematika siswa.
2. Bagi guru, penerapan model ini dapat dijadikan sebagai alternatif pembelajaran dikelas untuk meningkatkan hasil belajar matematika siswa.
3. Bagi sekolah, sebagai sumber untuk memperkenalkan ide dalam meningkatkan proses belajar serta hasil belajar siswa.
4. Bagi peneliti selanjutnya, hasil penelitian ini dapat dipergunakan sebagai sumber dan data dalam melakukan penelitian berikutnya.
5. Kepada pihak lain disarankan agar melakukan penelitian yang sama pada materi yang berbeda untuk membandingkan hasil penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Alfitri, Shifia. (2020). *Model Diskovery Learning dan Pemberian Motivasi dalam Pembelajaran*. Pekanbaru: Guepedia.
- Arikunto, Suharsimi. (2015). *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Astuti, Angraini dan Leonard. (2015). "Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa". *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2): 102-110.
- Bansilal, Sarah dan Jayaluxmi Naidoo. (2012). "Learners engaging with transformation geometri". *South African Journal of Education*, 3(1): 80-91.
- Darsono, Max. (2004). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fahrurrozi dan Syakrul Hamdi. (2017). *Metode Pembelajaran Matematika*. NTB: Universitas Hamzanwadi Press.
- Fernandes, Aloysius Joakim. (2020). *Mahir Geogebra*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Hakim, Hamka Abdul, dkk. (2019). "Analisis Motivasi Belajar Siswa SMP Kelas VIII Melalui Media Pembelajaran Geogebra". *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 2(5): 237-244.
- Hamidah, Nur, dkk. (2020). "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Geogebra Pada Materi Fungsi Kuadrat Terhadap Motivasi Dan Hasil Belajar Peserta Didik". *Journal of Mathematics and Education*, 1(1): 15-24.
- Haqq, dkk. (2019). "Reduksi Hambatan Belajar melalui Desain Didaktis Konsep Transformasi Geometri". *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 3(2): 117-127.
- Hermawan, Iwan. (2019). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan.
- Khoiriyah, Siti dan Dian Ani Pitaloka. (2019). "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa SMP

*Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(2): 211-2014.

- Nabilla, Tasya dan Agung Prasetyo Abadi. (2020). "Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa". *Jurnal Prosiding Sesiomadika*, 2(1c): 659-663.
- Nurdin, Erdawati, dkk. (2019). "Pemanfaatan video Pembelajaran Berbasis Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMK". *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 6(1): 87-98.
- Nurjanah, Siti. (2021). *Penunjang Sukses Belajar Matematika*, Lombok Tengah: Yayasan Insan Cendikia Indonesia Raya.
- Roestiyah. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Rosyid, Moh Zaiful, dkk. (2019). *Prestasi Belajar*. Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Rukajat, Ajat. (2018). *Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Sartunut. (2021). *Discovery Learning*. NTB: Pusat Pengembangan dan Penelitian Indonesia.
- Setiawan, Andi. (2017). *Belajar dan Pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- Suardi, Moh. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: CV. Budi Utama.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Suharsaputra, Uhar. (2012). *Metode Penelitian*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Sunaryo, Arif. (2019). "Penggunaan Media Pembelajaran Geogebra Terhadap Hasil Belajar Siswa Tentang Materi Program Linear Kelas X". *Journal on Education*, 2(1): 96-103.
- Supriyadi. (2021). *Evaluasi Pendidikan*. Pekalongan: Nasya Expanding Management.
- Susilana, Rudi dan Cepi Riyana. (2009). *Media Pembelajaran*. Bandung: CV Wacana Prima.

Ummah, Situ Khoirulli. (2021). *Media Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Wikipedia Indonesia. *Transformasi Geometri*. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2022 dari situs [https://id.m.wikipedia.org/wiki/Transformasi\\_geometri](https://id.m.wikipedia.org/wiki/Transformasi_geometri)



## Lampiran 1

## Surat Keputusan Dosem Pembimbing Skripsi Mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry



**SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**  
**NOMOR: B-9903/Un.08/FTK/Kp.07.6/08/2023**

**TENTANG**  
**PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-5308/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2023, TANGGAL 05 APRIL 2023**  
**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 meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-5308/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2023, tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
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 20 Januari 2023.

**MEMUTUSKAN**

**Menetapkan** :  
**PERTAMA** : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-5308/Un.08/FTK/KP.07.6/04/2023, tanggal 05 April 2023.  
**KEDUA** : Menunjuk Saudara:  
1. Dr. M. Duskri, M.Kes. sebagai Pembimbing Pertama  
2. Khairina, M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua  
untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Nurul Hidayati  
NIM : 190205083  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs

**KETIGA** : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;  
**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024;  
**KELIMA** : 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, 31 Agustus 2023 M  
15 Shafar 1445 H

a.n. Rektor  
Dekan  
  
Safri Muluk

**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 Permohonan Izin Mengadakan Penelitian Dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry



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

Nomor : B-11821/Un.08/FTK.1/TL.00/11/2023  
 Lamp : -  
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,

1. Kepala Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kota Banda Aceh
2. Kepala SMP Negeri 8 Banda Aceh

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

Nama/NIM : **Nurul Hidayati / 190205083**  
 Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Matematika  
 Alamat sekarang : Jl. Ulelheue - Peukan Bada, Desa Ulee Pata, Kecamatan Jaya Baru, 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 Model Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa SMP/MTs**

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

Banda Aceh, 09 November 2023  
 an. Dekan  
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

A R - R A N I R Y



Berlaku sampai : 29 Desember 2023

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

Lampiran 3 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Kepala Sekolah SMP Negeri 8 Banda Aceh



**PEMERINTAH KOTA BANDA ACEH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 8**

Jalan Hamzah Fansury No. 1 Kopelma Darussalam telp. ( 0651 ) 7552195  
E-mail : smpn08bna@gmail.com Website : http://smpn8.sch.id

Kode Pos 23111

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 074 / 034/ 2023

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Burhanuddin, S.Pd  
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menerangkan

Nama : Nurul Hidayati  
NIM : 190205083  
Jurusan : Pendidikan Matematika  
Jenjang : S-1

Benar yang namanya tersebut diatas telah melaksanakan penelitian pada SMP Negeri 8 Banda Aceh tanggal 15 November s/d 15 Desember 2023 dengan judul “ Pengaruh Model *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Hasil Belajar Geometri Transformasi Siswa ”. Di SMP Negeri Kota Banda Aceh”.

Demikian surat keterangan ini diperbuat agar dapat dipergunakan seperlunya, terima kasih.

Banda Aceh 12 Januari 2024  
Kepala Sekolah  
  
Burhanuddin, S.Pd  
9690822 199801 1 001

## Lampiran 4 Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Komarullah, S. Ag., M. Pd.  
Pekerjaan : Dosen

**Petunjuk!**

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"  
2 : Berarti "kurang baik"  
3 : Berarti "cukup baik"  
4 : Berarti "baik"  
5 : Berarti "sangat baik"

| No | Aspek yang Dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|----|--|-----------------|---|---|---|---|
|    |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1  | <b>Format</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kejelasan pembagian materi  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Pengaturan ruang/tata letak   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                                  |                 |   |   |   | ✓ |
| 2  | <b>Bahasa</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kebenaran tata bahasa   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Kesederhanaan struktur kalimat                                      |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Kejelasan petunjuk atau arahan                                      |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                             |                 |   |   |   | ✓ |
| 3  | <b>Isi</b>   |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis                        |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Kesesuaian dengan silabus   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (DL) |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Model penyajian   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | f. Kelayakan kelengkapan belajar                                       |                 |   |   |   | ✓ |
|    | g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan                             |                 |   |   |   | ✓ |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

Simpulan penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. baik
5. 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:

*Sudah dituliskan langsung di  
perangko pembelajaran.*

Banda Aceh, Oktober 2023

Validator/Penilai

*Kamarullah, S.Ag., M.Pd.*

NIP



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI  
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
(Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Risnawati, S.pd.i, M. Pd.  
Pekerjaan : Guru

**Petunjuk!**

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut anda!

- Keterangan:
- 1 : Berarti "tidak baik"
  - 2 : Berarti "kurang baik"
  - 3 : Berarti "cukup baik"
  - 4 : Berarti "baik"
  - 5 : Berarti "sangat baik"

| No | Aspek yang Dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|----|--|-----------------|---|---|---|---|
|    |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1  | <b>Format</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kejelasan pembagian materi  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Pengaturan ruang/tata letak   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                                  |                 |   |   | ✓ |   |
| 2  | <b>Bahasa</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kebenaran tata bahasa   |                 |   |   | ✓ |   |
|    | b. Kesederhanaan struktur kalimat                                      |                 |   |   | ✓ |   |
|    | c. Kejelasan petunjuk atau arahan                                      |                 |   |   | ✓ |   |
|    | d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                             |                 |   |   | ✓ |   |
| 3  | <b>Isi</b>   |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis                        |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Kesesuaian dengan silabus   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (DL) |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Model penyajian   |                 |   |   |   | ✓ |
|    | f. Kelayakan kelengkapan belajar                                       |                 |   |   | ✓ |   |
|    | g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan                             |                 | ✓ |   |   |   |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

Simpulan penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
- ④ baik
5. 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:

Untuk melihat kesesuaian alokasi waktu, baikanya alokasi waktu  
di distribusikan per-fase atau tahapan DL atau per kegiatan /aktivitas  
siswa.

Banda Aceh, Oktober 2023

Validator/Penilai

(Risnawati, S.Pd.I., M.Pd.)

NIP 19800205 200212 2 004

## Lampiran 5 Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Komarulloh, S. Ag., M. Pd.  
Pekerjaan : Dosen

**Petunjuk!**

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"  
2 : Berarti "kurang baik"  
3 : Berarti "cukup baik"  
4 : Berarti "baik"  
5 : Berarti "sangat baik"

| No | Aspek yang Dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|----|--|-----------------|---|---|---|---|
|    |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1  | <b>Format</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kejelasan pembagian materi                                |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Sistem penomoran jelas                                    |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Pengaturan ruang/tata letak                               |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                        |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Kesesuaian ukuran sisik lembar kerja dengan peserta didik |                 |   |   |   | ✓ |
| 2  | <b>Bahasa</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kebenaran tata bahasa                                     |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa      |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Mendorong minat untuk bekerja                             |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Kesederhanaan struktur kalimat                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda                  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | f. Kejelasan petunjuk atau arahan                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                   |                 |   |   |   | ✓ |
| 3  | <b>Isi</b>   |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa                  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Merupakan materi/tugas yang esensial                      |                 |   |   |   | ✓ |





PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI  
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Risnawati, S.Pd.i., M.Pd.  
Pekerjaan : Guru

**Petunjuk!**

Berilah tanda cek (✓) dalam kolom penilaian yang sesuai menurut anda!

Keterangan: 1 : Berarti "tidak baik"  
2 : Berarti "kurang baik"  
3 : Berarti "cukup baik"  
4 : Berarti "baik"  
5 : Berarti "sangat baik"

| No | Aspek yang Dinilai   | Skala Penilaian |   |   |   |   |
|----|--|-----------------|---|---|---|---|
|    |  | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1  | <b>Format</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kejelasan pembagian materi                                |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Sistem penomoran jelas                                    |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Pengaturan ruang/tata letak                               |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai                        |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Kesesuaian ukuran sisik lembar kerja dengan peserta didik |                 |   |   | ✓ | ✓ |
| 2  | <b>Bahasa</b>  |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kebenaran tata bahasa                                     |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa      |                 |   |   |   | ✓ |
|    | c. Mendorong minat untuk bekerja                             |                 |   |   |   | ✓ |
|    | d. Kesederhanaan struktur kalimat                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | e. Kalimat soal tidak mengandung arti ganda                  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | f. Kejelasan petunjuk atau arahan                            |                 |   |   |   | ✓ |
|    | g. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan                   |                 |   |   |   | ✓ |
| 3  | <b>Isi</b>   |                 |   |   |   |   |
|    | a. Kesesuaian dengan tingkat kognitif siswa                  |                 |   |   |   | ✓ |
|    | b. Merupakan materi/tugas yang esensial                      |                 |   |   |   | ✓ |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

|  |  |  |  |  |   |   |
|--|--|--|--|--|---|---|
| c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis                                      |  |  |  |  |   | ✓ |
| d. Kesesuaian dengan model pembelajaran <i>Discovery Learning</i> (DL)               |  |  |  |  |   | ✓ |
| e. Perananannya untuk mendorong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri |  |  |  |  |   | ✓ |
| f. Kelayakan kelengkapan belajar   |  |  |  |  |   | ✓ |
| g. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan   |  |  |  |  | ✓ |   |

Simpulan penilaian secara umum: (lingkarilah yang sesuai)

a. Satuan pembelajaran ini:

1. Tidak baik
2. Kurang baik
3. Cukup baik
4. baik
5. 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:

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2023  
Validator/Penilai

(Risnawati, S.Pd., M.Pd.)  
NIP. 19800205 200712 2 0004

Lampiran 6 Lembar Validasi *Pre-Test*

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI *PRE-TEST*  
HASIL BELAJAR SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., 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 cek (✓) 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 |     |                         |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

| No. Butir 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 surat berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

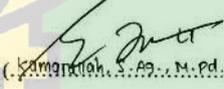
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2023  
Validator/Penilai

  
(Kamaruloh, S. Ag., M. Pd.,...)

NIP.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

### LEMBAR VALIDASI *PRE-TEST* HASIL BELAJAR SISWA

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Risnawati, S. Pd. i., M. Pd.  
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 cek (✓) 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 |                             |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

| No. Butir 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 surat berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2023  
Validator/penilai

(Risnawati S.Pd., M.Pd.)

NIP. 19820205 200912 2009

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

Lampiran 7 Lembar Validasi *Post-Test*

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

**LEMBAR VALIDASI *POST-TEST*  
HASIL BELAJAR SISWA**

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Kamarullah, S.Ag., 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 cek (✓) 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 |     |                         |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

| No. Butir 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 surat berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

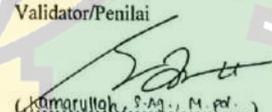
.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2023  
Validator/Penilai

  
(Kamarullah, S.A., M. Ed.)

NIP.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

### LEMBAR VALIDASI *POST-TEST* HASIL BELAJAR SISWA

Satuan Pendidikan : SMP/MTs  
Mata Pelajaran : Matematika  
Kelas/semester : IX/Ganjil  
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri  
Penulis : Nurul Hidayati  
Nama Validator : Risa Nawati, S.pd.i., M.pd  
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 cek (✓) 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 |     |                         |



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

| No. Butir 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 surat berikut atau menuliskan langsung pada naskah.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, Oktober 2023  
Validator/Penilai

*Risnawati, S.Pd., M.Pd.*  
(.....)  
NIP. 19800205 200212 2 004 .

جامعة الرانيري  
AR - RANIRY

## Lampiran 8 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

Sekolah : SMP Negeri 8 Banda Aceh  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX / Ganjil  
 Materi Pokok : Transformasi Refleksi  
 Alokasi Waktu : 8 x 40 menit

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

| Kompetensi Dasar   | Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)   |
|--|---|
| 3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang berhubungan dengan masalah kontekstual. | 3.5.1 Mengidentifikasi konsep refleksi yang berhubungan dengan masalah kontekstual.<br>3.5.2 Mengidentifikasi sifat-sifat refleksi<br>3.5.3 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal (0,0) pada koordinat kartesius<br>3.5.4 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $x$ pada koordinat kartesius<br>3.5.5 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu $y$ pada koordinat kartesius<br>3.5.6 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ pada koordinat kartesius<br>3.5.7 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $y = k$ pada koordinat kartesius<br>3.5.8 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $y = x$ pada koordinat kartesius<br>3.5.9 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis $y = -x$ pada koordinat kartesius |
| 4.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). | 4.5.1 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap titik asal (0,0)<br>4.5.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu $x$<br>4.5.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap sumbu $y$<br>4.5.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis $x = h$<br>4.5.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis $y = k$<br>4.5.6 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis $y = x$<br>4.5.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi terhadap garis $y = -x$   |

**Catatan :**

Indikator 3.5.1 sampai dengan 3.5.5 dan Indikator 4.5.1 sampai dengan 4.5.3 (Pertemuan I)  
 Indikator 3.5.6 sampai dengan 3.5.7 dan Indikator 4.5.4 sampai dengan 4.5.5 (Pertemuan II)  
 Indikator 3.5.8 sampai dengan 3.5.9 dan Indikator 4.5.6 sampai dengan 4.5.7 (Pertemuan III)

### B. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model Discovery Learning dan dipadukan melalui pendekatan saintifik berbantuan geogebra yang menuntut peserta didik untuk mengamati (membaca) permasalahan, menuliskan penyelesaian dan mempresentasikan hasilnya, peserta didik dapat mengidentifikasi konsep refleksi yang berhubungan dengan masalah kontekstual, mengidentifikasi sifat-sifat transformasi refleksi dan peserta didik dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap titik asal (0,0), sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , garis  $x = h$ , garis  $y = h$ , garis  $y = x$ , dan garis  $y = -x$ ) pada koordinat kartesius. Selain itu, peserta didik dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan refleksi dengan rasa ingin tahu, tanggung jawab, disiplin selama proses pembelajaran, bersikap jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi, serta mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

### C. Materi Pembelajaran

#### Fakta

- Simbol/lambang yang terdapat pada suatu refleksi :  $M$

#### Konsep

- Refleksi atau pencerminan merupakan salah satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang (atau bangun geometri) dengan menggunakan sifat benda dan bayangannya pada cermin datar.
- Jenis-jenis refleksi yaitu refleksi terhadap titik asal (0,0), sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , garis  $x = h$ , garis  $y = h$ , garis  $y = x$ , dan garis  $y = -x$ .

#### Prinsip

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap titik asal (0,0), maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Titik asal (0,0)}} A'(-x, -y)$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap sumbu  $x$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } x} A'(x, -y)$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap sumbu  $y$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y=x} A'((-x, y))$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap garis  $x = h$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } x=h} A'(2h - x, y)$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap garis  $y = h$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y=h} A'(x, 2h - y)$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap garis  $y = x$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y=x} A'(y, x)$$

- Jika titik  $A(x, y)$  direfleksikan terhadap garis  $y = -x$ , maka akan diperoleh :

$$\triangleright A(x, y) \xrightarrow{\text{Sumbu } y=-x} A'(-y, -x)$$

**Prosedur**

Langkah-langkah menentukan bayangan suatu titik atau garis atau bidang yang ditransformasikan (refleksi)

- Tetapkan garis yang akan berperan sebagai sumbu simetri atau sumbu cermin
- Buatlah garis tegak lurus yang ditarik dari titik-titik sudut bangun geometri yang akan dilukis bayangannya, tegak lurus pada sumbu simetri atau sumbu cermin.
- Lukis titik-titik bangun geometri bayangan dengan cara mengukur jarak antara titik sudut bangun geometri bayangan terhadap sumbu cermin sama dengan jarak titik sudut bangun geometri semula terhadap sumbu cermin.
- Hubungkan titik-titik sudut yang berdekatan yang diperoleh dari langkah c sehingga bangun geometri bayangan yang diminta terlukis.

**D. Metode Pembelajaran**

Pendekatan : Scientific Learning  
 Model Pembelajaran : Discovery Learning  
 Metode : Diskusi, Tanya Jawab

**E. Media Pembelajaran**

Media :

- Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- Lembar Tes
- Lembar penilaian

Alat/Bahan :

- Komputer/Laptop
- Infocus
- Papan tulis

**F. Sumber Belajar**

- Buku Wajib Matematika Kelas IX Kurikulum 2013 edisi revisi 2018. Jakarta: Kemitraan Pendidikan dan Kebudayaan
- Pengalaman peserta didik dan guru

**G. Langkah-Langkah Pembelajaran**

| 1. Pertemuan Ke-1 (3 x 40 Menit)   |               |
|--|---------------|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)  | Alokasi Waktu |
| <p><b>Guru :</b><br/> <b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan mengucapkan Assalamualaikum, dilanjutkan berdoa untuk memulai Pembelajaran.</li> <li>Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan mereka untuk belajar.</li> <li>Meminta peserta didik memperhatikan sekelilingnya, apabila terdapat sampah peserta didik diminta membuang ke tempat sampah;</li> </ul> | 3 Menit       |
| <p><b>Apersepsi</b></p> <p>Melalui tanya jawab siswa diminta mengingat kembali materi prasyarat yang telah dipelajari, yaitu bangun datar, sistem koordinat dan simetri lipat yang berguna dalam mempelajari refleksi. Misalnya dengan mengajukan pertanyaan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Masih ingatkah kalian apa yang dimaksud simetri lipat?</li> <li>Sebutkan macam-macam bangun datar yang memiliki simetri lipat?</li> </ul>  | 5 Menit       |

|   |  |                      |
|---|--|----------------------|
| <p>– Pada bidang koordinat kartesius, sumbu apasaja yang dapat kita gunakan sebagai sumbu simetri?</p>  |  |                      |
| <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya ketika seseorang sedang bercermin, bagaimana sifat bayangan kita ketika dicerminkan dan apakah rupa kita berubah bentuk.</li> </ul>  |  | 5 Menit              |
|    |  |                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apabila materi tersebut dapat dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan yang melibatkan konsep tersebut.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung yaitu siswa dapat memahami konsep refleksi.</li> </ul>   |  |                      |
| <p><b>Pemberian Acuan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu, yaitu transformasi refleksi.</li> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Pembagian kelompok belajar yang terdiri dari 2-3 orang peserta didik setiap kelompoknya dengan kriteria salah satu siswa dapat mengoperasikan komputer.</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran <i>discovery learning</i>.</li> </ul> |  | 2 Menit              |
| <b>Kegiatan Inti ( 90 Menit )</b>   |  |                      |
| <b>Sintak Model Pembelajaran</b>  | <b>Kegiatan Pembelajaran</b>   | <b>Alokasi Waktu</b> |
| <b>Fase I<br/>Stimulation<br/>(Pemberian Rangsangan)</b>  | <p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik diberi motivasi untuk memusatkan perhatian pada topik materi refleksi dengan cara;</p> <p>→ Peserta didik diminta untuk mengamati slide gambar yang merupakan foto kegiatan dalam kehidupan sehari-hari, seperti orang yang sedang bercermin dan pemandangan yang tercerminkan oleh permukaan air.</p> | 10 Menit             |

|   |   |                |
|---|---|----------------|
|   |  <p>→ Peserta didik diberikan kesempatan bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto-foto yang telah diamati</p> <p>Misalnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa saja yang terjadi jika suatu gambar dicerminkan?</li> </ul>  <p>→ Peserta didik lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.</p> <p>→ Peserta didik beralih fokus mencari alternatif penyelesaian dari masalah yang telah diamati pada lembar kerja peserta didik (LKPD-1) yang dibagikan oleh guru untuk masing-masing kelompok.</p> <p>→ Peserta didik diberikan sebuah permasalahan yang ada di Kegiatan 1 dan kegiatan 2 agar timbul rasa ingin tahu untuk menyelesaikan masalah refleksi terkait konsep refleksi dan sifat-sifat refleksi.</p> |                |
| <p><b>Fase II</b><br/> <b>Problem Statement</b><br/> <b>(Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</b></p> | <p><b>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</b></p> <p>Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membagi tugas dalam kelompoknya, mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat,</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang tugas yang akan diselesaikan dalam kelompok siswa</p> <p>Misalnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagaimana cara kalian menyelesaikan masalah tersebut?</li> </ul>   | <p>7 Menit</p> |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langkah apa untuk menyelesaikan masalah diatas?</li> <li>- Apakah bayangan suatu benda oleh pencerminan sama bentuknya dengan ukuran aslinya?</li> <li>- Apakah jarak bayangan suatu benda oleh pencerminan sama dengan jarak benda aslinya ke cermin?</li> <li>- Bagaimana letak bayangan yang terjadi, jika suatu benda didekatkan kecermin dan bagaimana jika suatu benda di jauhkan dari cermin?</li> </ul>   |   |
| <p><b>Fase III</b><br/><b>Data Collection</b><br/><b>(Pengumpulan Data)</b></p> | <p style="text-align: center;"><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi pada Kegiatan 1 dan kegiatan 2, yaitu melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati</b><br/>Setiap peserta didik membaca dan mengamati permasalahan yang diberikan dalam kegiatan 1 dan kegiatan 2</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber (misalnya buku cetak, bahan ajar) atau bertanya sesama teman dan guru guna menambah pengetahuan dan pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan di kegiatan 1</li> <li>• Siswa dapat membaca sumber dari Buku Wajib Matematika Kelas IX Kurikulum 2013 edisi revisi 2018. Jakarta: Kemitraan Pendidikan dan Kebudayaan, pada halaman 136 dan 137.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>COLLABORATION (KERJA SAMA)</u></b></p> <p>Peserta didik secara kelompok berdiskusi terkait kegiatan 1 dan kegiatan 2 yang ada pada LKPD-1, yaitu mengumpulkan data terkait konsep refleksi dan sifat-sifat dari refleksi.</p> <p>→ <b>Mendiskusikan</b><br/>Peserta didik secara kelompok bersama-sama membahas konsep refleksi dan mengidentifikasi sifat-sifat refleksi yang ditemukan terkait permasalahan yang diamati.</p> <p>→ <b>Mengumpulkan Informasi</b><br/>Peserta didik mencatat semua informasi yang diperoleh tentang konsep refleksi dan sifat-sifat refleksi</p> <p>→ Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan, khususnya penyelesaian permasalahan di LKPD-1 kepada guru berkaitan dengan konsep refleksi dan sifat-sifatnya.</p> | <p style="text-align: center;">15 Menit</p> |

|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
| <p><b>Fase IV</b><br/><b>Data Processing</b><br/><b>(Pengolahan Data)</b></p>   | <p><u><b>COLLABORATION (KERJA SAMA) dan CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</b></u><br/>Peserta didik dalam kelompoknya menggunakan geogebra dan berdiskusi dalam menyelesaikan kegiatan 3 dan kegiatan 4 yang ada pada LKPD-1 :</p> <p>→ <b>Kerja sama</b><br/>Peserta didik secara berkelompok mencoba menggambarkan beberapa titik pada koordinat kartesius dengan menggunakan geogebra. Kemudian menggambarannya secara manual kedalam LKPD-1.</p> <p>→ <b>Berdiskusi</b><br/>Peserta didik berdiskusi terkait gambar yang telah dibuat pada geogebra lalu menentukan hasil pencerminan terhadap titik pusat (0,0), sumbu x, dan sumbu y tersebut.</p> <p>→ <b>Mengolah Informasi</b><br/>Mengolah informasi dari materi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p>  | <p>18 Menit</p> |
| <p><b>Fase V</b><br/><b>Verification</b><br/><b>(Pembuktian)</b></p>            | <p><u><b>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</b></u><br/>Peserta didik diberikan kesempatan untuk mendiskusikan hasil pengamatannya dari penemuan jawaban di LKPD-1. Selanjutnya peserta didik memverifikasi temuannya dengan hasil pembuktian yang ada pada buku sumber lainnya (buku paket).</p>   | <p>7 Menit</p>  |
| <p><b>Fase VI</b><br/><b>Generalization</b><br/><b>(Menarik Kesimpulan)</b></p> | <p><u><b>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</b></u><br/>Guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil yang ditemukan.</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi transformasi refleksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya secara klasikal.</p> <p>→ Peserta didik kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tambahan atau mengajukan pertanyaan terkait kesimpulan yang telah disampaikan kelompok presentasi.</p> <p>→ Peserta didik yang melakukan presentasi diberikan kesempatan untuk menanggapi pertanyaan yang diberikan kelompok lain.</p> <p><u><b>CREATIVITY (KREATIVITAS)</b></u><br/>→ Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan hasil diskusi berupa tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan pada saat mempresentasikan hasil diskusi terkait materi transformasi refleksi.</p> <p>→ Peserta didik bertanya tentang hal yang belum dipahami.</p> | <p>35 Menit</p> |

|  |   |                      |
|--|---|----------------------|
|  | → Pendidik memberikan penguatan terhadap materi pembelajaran setelah bersama peserta didik membuat kesimpulan secara bersama. |                      |
| <b>Kegiatan Penutup (15 Menit)</b>   |   |                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan kesempatan untuk membuat kesimpulan dengan bimbingan guru mengenai point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang transformasi refleksi terhadap titik pusat <math>(0,0)</math>, sumbu <math>x</math>, dan sumbu <math>y</math>.</li> <li>• Guru memberikan refleksi mengenai proses pembelajaran, hasil pembelajaran, sikap peserta didik sehingga memberikan pesan dan kesan menarik yang telah dilaksanakan peserta didik selama proses pembelajaran.</li> <li>• Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas tentang transformasi refleksi terhadap <math>x = h</math> dan <math>y = k</math>.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul> |   |                      |
| <b>2. Pertemuan Ke-2 (2 x 40 Menit)</b>  |   |                      |
| <b>Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)</b>   |   | <b>Alokasi Waktu</b> |
| <b>Guru :</b><br><b>Orientasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan mengucapkan Assalamualaikum, dilanjutkan berdoa untuk memulai Pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan mereka untuk belajar.</li> </ul> <p>Meminta peserta didik memperhatikan sekelilingnya, apabila terdapat sampah peserta didik diminta membuang ke tempat sampah;</p>  |   | 3 Menit              |
| <b>Apersepsi</b><br><p>Melalui tanya jawab siswa diminta mengingat kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan pertama. . .<br/>         Misalnya, diketahui segitiga dengan titik koordinat <math>A(2,1)</math>, <math>B(3,4)</math>, dan <math>C(2,5)</math> pada bidang kartesius. Tentukanlah pencerminan terhadap sumbu <math>y</math>.</p>   |   | 5 Menit              |
| <b>Motivasi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan nyata seperti pemakaian konsep pencerminan pada cermin rias, bagaimana sifat bayangan kita ketika bercermin dan apakah rupa kita berubah bentuk.</li> <li>• Apabila materi tersebut dapat dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan yang melibatkan konsep tersebut.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung yaitu siswa dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</li> </ul>                                    |   | 5 Menit              |
| <b>Pemberian Acuan</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu, yaitu refleksi terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</li> </ul>  |   |                      |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Pembagian kelompok belajar yang terdiri dari 2-3 orang peserta didik setiap kelompoknya dengan kriteria salah satu siswa dapat mengoperasikan komputer.</li> <li>• Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran <i>discovery learning</i>.</li> </ul> |   | 2 Menit       |
|--|---|---------------|
| <b>Kegiatan Inti ( 50 Menit )</b>  |   |               |
| Sintak Model Pembelajaran  | Kegiatan Pembelajaran   | Alokasi Waktu |
| <b>Fase I</b><br><i>Stimulation</i><br><b>(Pemberian Rangsangan)</b>   | <u><b>KEGIATAN LITERASI</b></u><br>→ Peserta didik mengamati beberapa gambar yaitu berupa pencerminan terhadap garis $x = h$ dan garis $y = k$ pada koordinat kartesius.<br>→ Peserta didik diberikan kesempatan bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto yang telah diamati<br>→ Peserta didik lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.<br>→ Peserta didik beralih fokus mencari alternatif penyelesaian dari masalah yang telah diamati pada lembar kerja peserta didik (LKPD-2) yang dibagikan oleh guru untuk masing-masing kelompok.<br>→ Peserta didik mengamati dan diberikan sebuah permasalahan yang ada pada kegiatan 2 untuk menyelesaikan masalah refleksi terkait pencerminan terhadap garis $x = h$ dan garis $y = k$ pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2. | 5 Menit       |
| <b>Fase II</b><br><i>Problem Statement</i><br><b>(Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</b>   | <u><b>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</b></u><br>Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membagi tugas dalam kelompoknya, mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat,<br>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang tugas yang akan diselesaikan dalam kelompok siswa<br>→ Apabila proses bertanya kurang lancar, peserta didik diarahkan untuk memahami masalah yang ada pada LKPD-2 dengan melontarkan beberapa pertanyaan.<br>Misalnya :<br>– Setelah membaca dan mencermati permasalahan pada kegiatan 2 yang ada pada LKPD-2, apa yang kalian pikirkan?<br>– Apasaja yang diminta dari permasalahan tersebut?  | 5 Menit       |

|   |   |          |
|---|---|----------|
| <p><b>Fase III</b><br/><b>Data Collection</b><br/><b>(Pengumpulan Data)</b></p> | <p><b><u>KEGIATAN LITERASI</u></b></p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi pada Kegiatan 2, yaitu terkait pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2 melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati</b><br/>Setiap peserta didik membaca dan mengamati permasalahan yang diberikan dalam kegiatan 2.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber (misalnya buku cetak, bahan ajar) atau bertanya sesama teman dan guru guna menambah pengetahuan dan pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan di kegiatan 2.</li> <li>• Siswa dapat membaca sumber dari Buku Wajib Matematika Kelas IX Kurikulum 2013 edisi revisi 2018. Jakarta: Kemitraan Pendidikan dan Kebudayaan, pada halaman 147 sampai dengan 149.</li> </ul> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b></p> <p>Peserta didik secara kelompok berdiskusi terkait kegiatan 2 yang ada pada LKPD-2, yaitu pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2.</p> <p>→ <b>Mendiskusikan</b><br/>Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyelesaikan permasalahan yang ada di kegiatan 2 tentang pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>→ <b>Mengumpulkan informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mencatat semua informasi yang diperoleh tentang tentang pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</li> <li>- Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan, khususnya penyelesaian permasalahan di LKPD-2 kepada guru berkaitan dengan tentang pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</li> </ul> | 10 Menit |
| <p><b>Fase IV</b><br/><b>Data Processing</b><br/><b>(Pengolahan Data)</b></p>   | <p><b><u>COLLABORATION (KERJA SAMA) dan</u></b><br/><b><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</u></b></p> <p>Peserta didik dalam kelompoknya menggunakan geogebra dan berdiskusi dalam menyelesaikan kegiatan 3 dan kegiatan 4 yang ada pada LKPD-2 :</p>   | 13 Menit |

|  |  |          |
|--|--|----------|
|  | <p>→ <b>Kerja sama</b><br/>Peserta didik secara berkelompok mencoba menggambarkan beberapa titik pada koordinat kartesius dengan menggunakan geogebra. Kemudian menggambarannya secara manual kedalam LKPD-2.</p> <p>→ <b>Berdiskusi</b><br/>Peserta didik berdiskusi terkait gambar yang telah dibuat pada geogebra lalu menentukan hasil pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius tersebut.</p> <p>→ <b>Mengolah Informasi</b><br/>Mengolah informasi dari materi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p>  |          |
| <b>Fase V</b><br><b>Verification</b><br><b>(Pembuktian)</b>                      | <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</u></b><br/>Peserta didik diberikan kesempatan untuk mendiskusikan hasil pengamatannya dari penemuan jawaban di LKPD-2. Selanjutnya peserta didik memverifikasi temuannya dengan hasil pembuktian yang ada pada buku sumber lainnya (buku paket).</p>   | 7 Menit  |
| <b>Fase VI</b><br><b>Generalization</b><br><b>(Menarik</b><br><b>Kesimpulan)</b> | <p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b><br/>Guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil yang ditemukan.</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi transformasi refleksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya secara klasikal.</p> <p>→ Peserta didik kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tambahan atau mengajukan pertanyaan terkait kesimpulan yang telah disampaikan kelompok presentasi</p> <p>→ Peserta didik yang melakukan presentasi diberikan kesempatan untuk menanggapi pertanyaan yang diberikan kelompok lain.</p> <p><b><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></b><br/>→ Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan hasil diskusi berupa tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan pada saat mempresentasikan hasil diskusi terkait materi transformasi refleksi.</p> <p>→ Peserta didik bertanya tentang hal yang belum dipahami.</p> <p>→ Pendidik memberikan penguatan terhadap materi pembelajaran setelah bersama peserta didik membuat kesimpulan secara bersama.</p> | 10 Menit |

| Kegiatan Penutup (15 Menit)   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan kesempatan untuk membuat kesimpulan dengan bimbingan guru mengenai point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius.</li> <li>• Guru memberikan refleksi mengenai proses pembelajaran, hasil pembelajaran, sikap peserta didik sehingga memberikan pesan dan kesan menarik yang telah dilaksanakan peserta didik selama proses pembelajaran.</li> <li>• Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas tentang pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada bidang kartesius.</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.</li> </ul> |

| 3. Pertemuan Ke-3 (3 x 40 Menit)   |               |
|--|---------------|
| Kegiatan Pendahuluan (15 Menit)  | Alokasi Waktu |
| <p><b>Guru :</b><br/><b>Orientasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan pembukaan dengan mengucapkan Assalamualaikum, dilanjutkan berdoa untuk memulai Pembelajaran.</li> <li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>• Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran dengan cara menanyakan kesehatan siswa hari ini dan kesiapan mereka untuk belajar.</li> </ul> <p>Meminta peserta didik memperhatikan sekelilingnya, apabila terdapat sampah peserta didik diminta membuang ke tempat sampah;</p>  | 3 Menit       |
| <p><b>Apersepsi</b></p> <p>Melalui tanya jawab siswa diminta mengingat kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan pertama dan kedua.<br/>Misalnya, diketahui segitiga dengan titik koordinat <math>A(2,1)</math>, <math>B(3,4)</math>, dan <math>C(2,5)</math> pada bidang kartesius. Tentukanlah pencerminan terhadap sumbu <math>y</math>, kemudian id cerminkan terhadap garis <math>x = 1</math>.</p>   | 5 Menit       |
| <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari pelajaran yang akan dipelajari dalam kehidupan nyata seperti pemakaian konsep pencerminan pada cermin rias, bagaimana sifat bayangan kita ketika bercermin dan apakah rupa kita berubah bentuk.</li> <li>• Apabila materi tersebut dapat dipelajari dengan baik dan sungguh-sungguh maka peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan kehidupan yang melibatkan konsep tersebut.</li> <li>• Menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung yaitu siswa dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada bidang kartesius.</li> </ul> | 5 Menit       |
| <p><b>Pemberian Acuan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberitahukan materi pelajaran yang akan dibahas pada pertemuan saat itu, yaitu refleksi terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</li> <li>• Memberitahukan tentang kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, dan KKM pada pertemuan yang berlangsung.</li> <li>• Pembagian kelompok belajar yang terdiri dari 2-3 orang peserta didik setiap kelompoknya dengan kriteria salah satu siswa dapat mengoperasikan komputer.</li> </ul>  | 2 Menit       |

| <ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran <i>discovery learning</i>.</li> </ul> |  |               |
|--|--|---------------|
| Kegiatan Inti ( 50 Menit )   |  |               |
| Sintak Model Pembelajaran  | Kegiatan Pembelajaran  | Alokasi Waktu |
| <b>Fase I<br/>Stimulation<br/>(Pemberian Rangsangan)</b>   | <p style="color: blue; text-decoration: underline;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>→ Peserta didik mengamati beberapa gambar yaitu berupa pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>→ Peserta didik diberikan kesempatan bertanya tentang konsep refleksi yang ada dalam foto yang telah diamati.</p> <p>→ Peserta didik lain diberikan kesempatan untuk memberikan tanggapan dari beberapa pertanyaan dengan arahan dari guru.</p> <p>→ Peserta didik beralih fokus mencari alternatif penyelesaian dari masalah yang telah diamati pada lembar kerja peserta didik (LKPD-3) yang dibagikan oleh guru untuk masing-masing kelompok.</p> <p>→ Peserta didik mengamati dan diberikan sebuah permasalahan yang ada pada kegiatan 2 untuk menyelesaikan masalah refleksi terkait pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2.</p> | 10 Menit      |
| <b>Fase II<br/>Problem Statement<br/>(Pertanyaan/Identifikasi Masalah)</b>   | <p style="color: blue; text-decoration: underline;">CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</p> <p>Memberikan kesempatan pada peserta didik untuk membagi tugas dalam kelompoknya, mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar untuk mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.</p> <p>→ <b>Mengajukan pertanyaan</b> tentang tugas yang akan diselesaikan dalam kelompok siswa.</p> <p>→ Apabila proses bertanya kurang lancar, peserta didik diarahkan untuk memahami masalah yang ada pada LKPD-3 dengan melontarkan beberapa pertanyaan.</p> <p>Misalnya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Setelah membaca dan mencermati permasalahan pada kegiatan 2 yang ada pada LKPD-3, apa yang kalian pikirkan?</li> <li>- Apasaja yang diminta dari permasalahan tersebut?</li> </ul>   | 7 Menit       |
| <b>Fase III<br/>Data Collection<br/>(Pengumpulan Data)</b>   | <p style="color: blue; text-decoration: underline;">KEGIATAN LITERASI</p> <p>Peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi pada Kegiatan 2, yaitu terkait pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan</p>   | 15 Menit      |

|   |  |                 |
|---|--|-----------------|
|   | <p>dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2 melalui kegiatan:</p> <p>→ <b>Mengamati</b><br/>Setiap peserta didik membaca dan mengamati permasalahan yang diberikan dalam kegiatan 2.</p> <p>→ <b>Membaca sumber lain selain buku teks</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secara disiplin melakukan kegiatan literasi dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber (misalnya buku cetak, bahan ajar) atau bertanya sesama teman dan guru guna menambah pengetahuan dan pemahaman untuk menyelesaikan permasalahan di kegiatan 2.</li> <li>• Siswa dapat membaca sumber dari Buku Wajib Matematika Kelas IX Kurikulum 2013 edisi revisi 2018. Jakarta: Kemitraan Pendidikan dan Kebudayaan, pada halaman 147 sampai dengan halaman 149.</li> </ul> <p><b><u>COLLABORATION (KERJASAMA)</u></b><br/>Peserta didik secara kelompok berdiskusi terkait kegiatan 2 yang ada pada LKPD-3, yaitu pencerminan terhadap <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius dan menjawab pertanyaan bagaimana sifat-sifat pencerminan dan apa yang membedakan hasil refleksi gambar-gambar yang ada pada kegiatan 2.</p> <p>→ <b>Mendiskusikan</b><br/>Peserta didik dan guru secara bersama-sama menyelesaikan permasalahan yang ada di kegiatan 2 tentang pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</p> <p>→ <b>Mengumpulkan informasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peserta didik mencatat semua informasi yang diperoleh tentang tentang pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</li> <li>- Menyusun daftar pertanyaan atas hal-hal yang belum dapat dipahami dari kegiatan mengamati dan membaca yang akan diajukan, khususnya penyelesaian permasalahan di LKPD-3 kepada guru berkaitan dengan tentang pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</li> </ul> |                 |
| <p><b>Fase IV</b><br/><b>Data Processing</b><br/><b>(Pengolahan Data)</b></p> | <p><b><u>COLLABORATION (KERJA SAMA) dan</u></b><br/><b><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</u></b><br/>Peserta didik dalam kelompoknya menggunakan geogebra dan berdiskusi dalam menyelesaikan kegiatan 3 dan kegiatan 4 yang ada pada LKPD-3 :</p> <p>→ <b>Kerja sama</b><br/>Peserta didik secara berkelompok mencoba menggambarkan beberapa titik pada koordinat kartesius dengan menggunakan geogebra. Kemudian menggambarkannya secara manual kedalam LKPD-3.</p>  | <p>18 Menit</p> |

|  |   |          |
|--|---|----------|
|  | <p>→ <b>Berdiskusi</b><br/>Peserta didik berdiskusi terkait gambar yang telah dibuat pada geogebra lalu menentukan hasil pencerminan terhadap garis <math>x = h</math> dan garis <math>y = k</math> pada koordinat kartesius tersebut.</p> <p>→ <b>Mengolah Informasi</b><br/>Mengolah informasi dari materi yang sudah dikumpulkan dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi yang sedang berlangsung dengan bantuan pertanyaan-pertanyaan pada lembar kerja.</p>   |          |
| <b>Fase V<br/>Verification<br/>(Pembuktian)</b>  | <p><b><u>CRITICAL THINKING (BERFIKIR KRITIK)</u></b><br/>Peserta didik diberikan kesempatan untuk mendiskusikan hasil pengamatannya dari penemuan jawaban di LKPD-3. Selanjutnya peserta didik memverifikasi temuannya dengan hasil pembuktian yang ada pada buku sumber lainnya (buku paket).</p>  | 7 Menit  |
| <b>Fase VI<br/>Generalization<br/>(Menarik<br/>Kesimpulan)</b>   | <p><b><u>COMMUNICATION (BERKOMUNIKASI)</u></b><br/>Guru memberikan kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil yang ditemukan.</p> <p>→ Menyampaikan hasil diskusi tentang materi transformasi refleksi berupa kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya secara klasikal.</p> <p>→ Peserta didik kelompok lain diberikan kesempatan untuk memberikan tambahan atau mengajukan pertanyaan terkait kesimpulan yang telah disampaikan kelompok presentasi.</p> <p>→ Peserta didik yang melakukan presentasi diberikan kesempatan untuk menanggapi pertanyaan yang diberikan kelompok lain.</p> <p><b><u>CREATIVITY (KREATIVITAS)</u></b><br/>→ Peserta didik berdiskusi untuk menyimpulkan hasil diskusi berupa tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran yang baru dilakukan pada saat mempresentasikan hasil diskusi terkait materi transformasi refleksi.</p> <p>→ Peserta didik bertanya tentang hal yang belum dipahami</p> <p>→ Pendidik memberikan penguatan terhadap materi pembelajaran setelah bersama peserta didik membuat kesimpulan secara bersama</p> | 35 Menit |
| <b>Kegiatan Penutup (15 Menit)</b>   |   |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan kesempatan untuk membuat kesimpulan dengan bimbingan guru mengenai point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran tentang pencerminan terhadap garis <math>y = x</math> dan garis <math>y = -x</math> pada koordinat kartesius.</li> <li>• Guru memberikan refleksi mengenai proses pembelajaran, hasil pembelajaran, sikap peserta didik sehingga memberikan pesan dan kesan menarik yang telah dilaksanakan peserta didik selama proses pembelajaran.</li> </ul> |   |          |

- Guru menginformasikan bahwa pertemuan selanjutnya akan membahas tentang translasi pada bidang kartesius.
- Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan mengucapkan salam.

#### H. Penilaian Hasil Belajar

1. Penilaian pengetahuan
  - a. Teknik penilaian : Tes tertulis
  - b. Bentuk instrumen : Uraian
  - c. Instrumen penilaian pengetahuan
    - Pertemuan pertama
    - Pertemuan kedua
    - Pertemuan ketiga



## Lampiran 9 Lembar Kerja Peserta Didik

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 1

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Materi : Transformasi Refleksi  
 Alokasi Waktu : 40 menit

Kelompok :  
 Anggota : 1. Asri Mustafa  
 2. Hikmah Rizki  
 3. Rizki Albar

## INDIKATOR :

- 3.5.1 Mengidentifikasi konsep refleksi yang berhubungan dengan masalah kontekstual.
- 3.5.2 Mengidentifikasi sifat-sifat refleksi
- 3.5.3 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap titik asal  $(0,0)$  pada koordinat kartesius
- 3.5.4 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $x$  pada koordinat kartesius
- 3.5.5 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap sumbu  $y$  pada koordinat kartesius

## TUJUAN :

- 1. Peserta didik dapat mengidentifikasi konsep transformasi refleksi
- 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi sifat-sifat transformasi refleksi
- 3. Peserta didik dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap titik asal  $(0,0)$ , sumbu  $x$ , dan sumbu  $y$ )

## PETUNJUK :

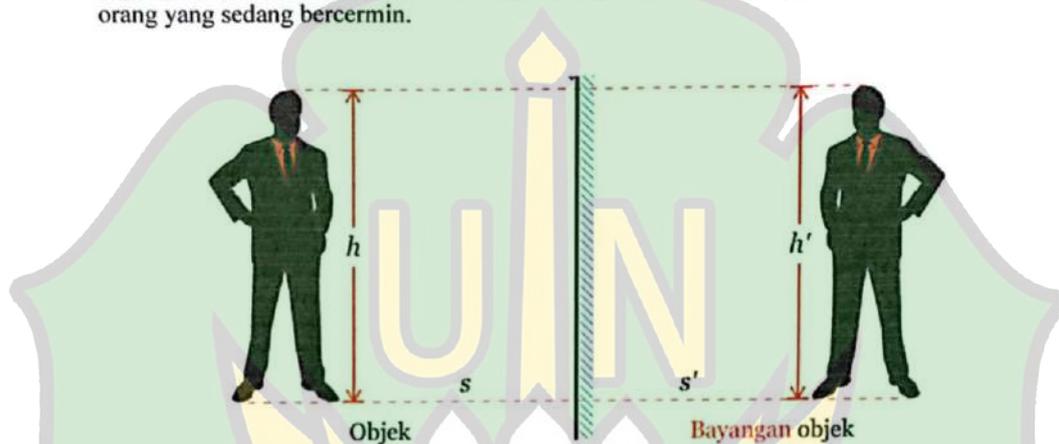
- 1. Mulai dengan membaca Basmallah
- 2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia
- 3. Bacalah dan kerjakan soal dengan teliti
- 4. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan masalah transformasi (Refleksi)
- 5. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian
- 6. Tulis hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia





### Ayo Kita Mengamati Masalah 2

Bercermin merupakan kegiatan yang setiap hari kamu lakukan. Setiap kali kamu bercermin, apa yang dapat kamu nyatakan mengenai bayanganmu? Apakah bayangan tersebut memiliki bentuk yang sama dengan kamu? Apakah setiap kali kamu mendekat ke cermin, bayanganmu juga ikut mendekat ke cermin? Bagaimana dengan posisi menghadap bayangan, apakah tangan kananmu menjadi tangan kiri dari bayangan? Berikut ini ilustrasi orang yang sedang bercermin.



Perhatikan gambar di atas, untuk mengetahui sifat-sifat dan pengertian dari refleksi (pencerminan) maka jawablah pertanyaan dibawah ini:

1. Apakah ketika kita mendekat ke cermin, bayangan kita juga akan mendekat ke cermin? Jelaskan alasanmu!

Jawab: Ya, ya karena sifat cerminnya jaraknya sama

Sifat 1: Jaraknya sama

2. Bagaimana posisi tangan terhadap bayangan ketika tangan kanan kita menghadap ke cermin? Jelaskan Alasanmu!

Jawab: dia akan terbalik karena sifat dari cermin itu berhadapan

Sifat 2: berhadapan

3. Apakah suatu objek yang dicerminkan mengalami perubahan bentuk dan ukuran? Jelaskan alasanmu!

Jawab: Tidak Sifat: ukuran sama

Sifat 3: bentuk dan ukuran sama

4. Jika objek dicerminkan, apakah jarak objek ke cermin sama dengan jarak bayangan objek ke cermin tersebut? Jelaskan alasanmu!

Jawab: sama karena sifatnya sama

Sifat 4: Jarak benda asli dan bayangan sama

5. Berdasarkan jawaban poin nomor 1 sampai nomor 4, tuliskanlah kesimpulan tentang sifat-sifat dari pencerminan atau refleksi!

Jawab: Kesimpulan Cermin memiliki sifat sama jarak benda asli dan bayangan sama, bentuk ukuran sama dan memiliki sifat berhadapan

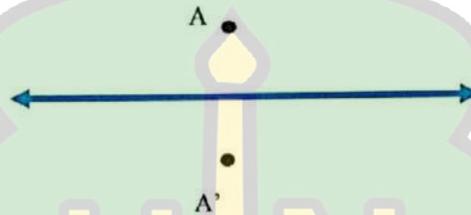
جامعة الرانيري

AR - RANIRY

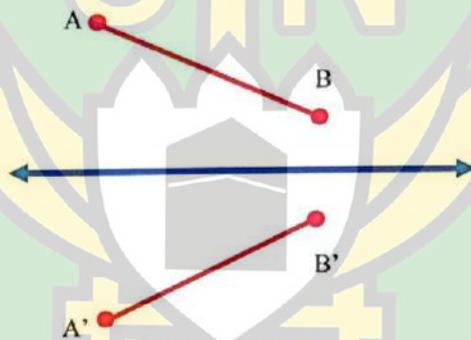
### Refleksi (Pencerminan) Terhadap Suatu Garis

Pencerminan terhadap suatu garis

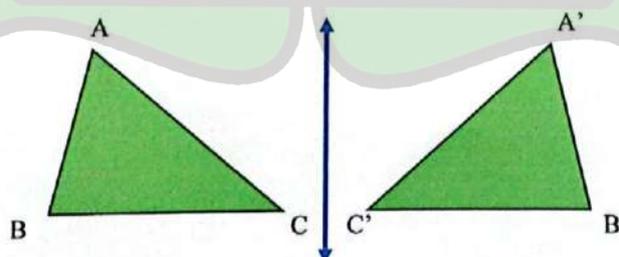
- a. Sebarang titik  $A$  yang tidak terletak pada garis  $g$  yang direfleksikan akan menghasilkan  $A'$  sebagai bayangannya.



- b. Sebarang garis  $AB$  yang tidak terletak pada garis  $g$  yang direfleksikan akan menghasilkan garis  $A'B'$  sebagai bayangannya.

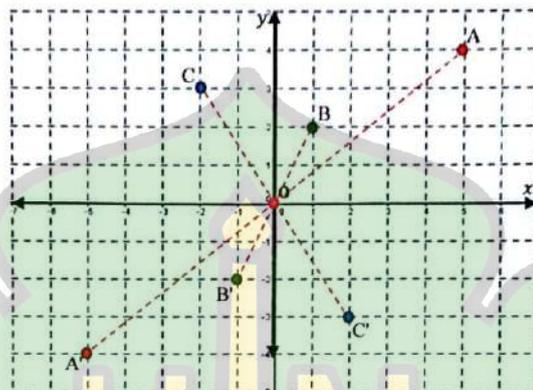


- c. Sebarang gambar segitiga  $ABC$  yang tidak terletak pada garis  $g$  yang direfleksikan akan menghasilkan gambar segitiga  $A'B'C'$  sebagai bayangannya.

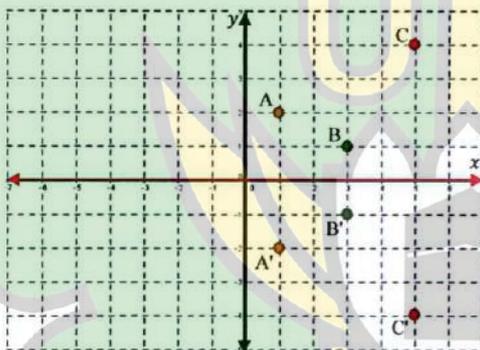


## Kegiatan 2

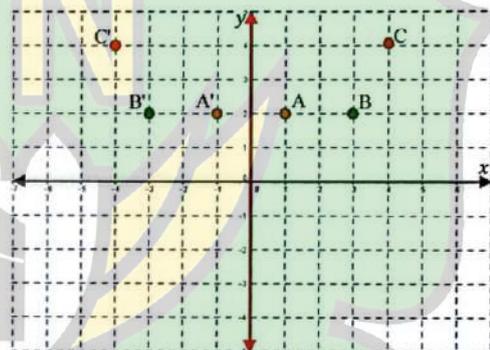
Amatilah gambar-gambar di bawah ini!



Gambar 1. Pencerminan terhadap titik pusat  $O(0,0)$



Gambar 2. Pencerminan terhadap sumbu  $x$



Gambar 3. Pencerminan terhadap sumbu  $y$

Setelah mengamati kembali kegiatan 1 dan kegiatan 2, jawablah pertanyaan berikut

1. Dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada kegiatan 1, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat pencerminan itu?

berhadapan, Jaraknya sama, bentuk ukuran sama, Jarak benda asli sama bayangan sama

2. Pada gambar 1 sampai gambar 3 pada kegiatan 2, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?

karena ada yang memaknai Sumbu  $x$ , Sumbu  $y$  dan titik pusat

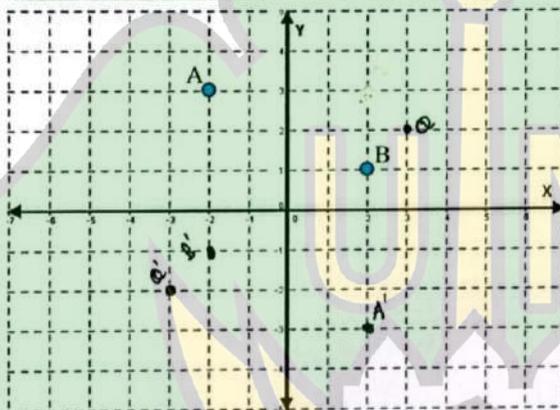
### Kegiatan 3

Dengan menggunakan geogebra tentukanlah koordinat beserta bayangan titik.

Langkah-langkah :

1. Ketik titik pada *input area* (Misalkan: (2,2)).
2. Ketik titik (0,0) pada input area.
3. Pilih pilihan *Reflect about point*.
4. Klik titik dan titik pusat (0,0).
5. Gambarkanlah posisi titik koordinat pada bidang koordinat kartesius dan tuliskanlah posisi titik koordinat dan tentukan titik koordinat bayangan pada kolom di bawah ini.

#### 3. Refleksi Terhadap Titik Pusat (0,0)



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat A dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik A yang dicerminkan terhadap Titik pusat (0,0)!

Jawab:

$$A(-2, 3) \xrightarrow{Mo} A'(2, -3)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat B dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik B yang dicerminkan terhadap Titik pusat (0,0)!

Jawab:

$$B(2, 1) \xrightarrow{Mo} B'(-2, -1)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $Q(3,2)$  yang dicerminkan terhadap Titik pusat (0,0)!

Jawab:

$$Q(3, 2) \xrightarrow{Mo} Q'(-3, -2)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $Q(a,b)$  dicerminkan terhadap Titik pusat (0,0) adalah...

Jawab:

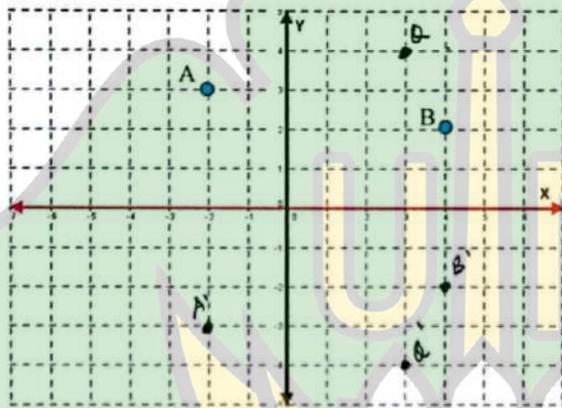
$$Q(a, b) \xrightarrow{Mo} Q'(-a, -b)$$

Dengan menggunakan geogebra tentukanlah koordinat beserta bayangan titik.

Langkah-langkah :

1. Ketik titik pada *input area* (Misalkan: (2,2)).
2. Pilih pilihan *Reflect about line*.
3. Klik titik dan garis (Sumbu  $x$  atau Sumbu  $y$ )
4. Gambarkanlah posisi titik koordinat pada bidang koordinat kartesius dan tuliskanlah posisi titik koordinat dan tentukan titik koordinat bayangan pada kolom di bawah ini.

## 2. Refleksi Terhadap Sumbu $x$



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat A dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik A yang dicerminkan terhadap Sumbu  $x$ !

Jawab:

$$A(-2, 3) \xrightarrow{M_x} A'(-2, -3)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat B dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik B yang dicerminkan terhadap Sumbu  $x$ !

Jawab:

$$B(4, 2) \xrightarrow{M_x} B'(4, -2)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $Q(5,2)$  yang dicerminkan terhadap Sumbu  $x$ !

Jawab:

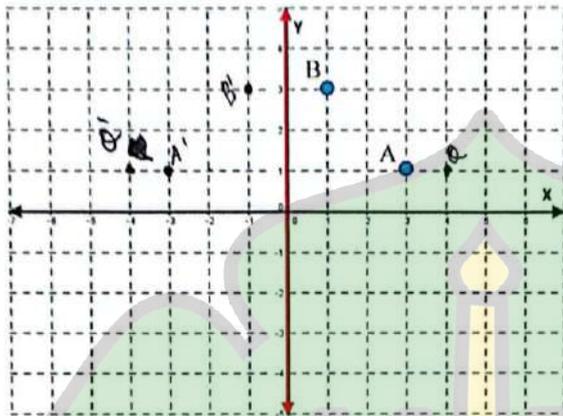
$$Q(5, 2) \xrightarrow{M_x} Q'(5, -2)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $Q(a, b)$  dicerminkan terhadap Sumbu  $x$  adalah...

Jawab:

$$Q(a, b) \xrightarrow{M_x} Q'(a, -b)$$

### 3. Refleksi Terhadap Sumbu y



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat A dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik A yang dicerminkan terhadap Sumbu y!

Jawab:

$$A(3, 1) \xrightarrow{My} A'(-3, 1)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat B dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik B yang dicerminkan terhadap Sumbu y!

Jawab:

$$B(1, 3) \xrightarrow{My} B'(-1, 3)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $Q(4,1)$  yang dicerminkan terhadap Sumbu y!

Jawab:

$$Q(4, 1) \xrightarrow{My} Q'(-4, 1)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $Q(a, b)$  dicerminkan terhadap Sumbu y adalah...

Jawab:

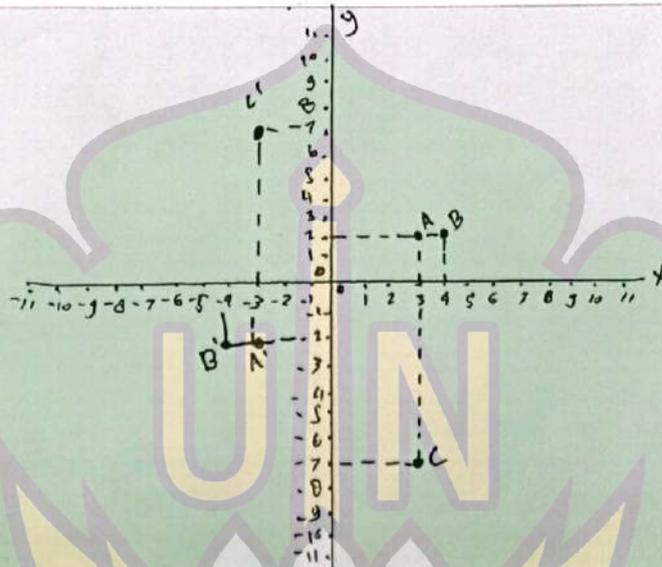
$$Q(a, b) \xrightarrow{My} Q'(-a, b)$$

### Kegiatan 4

Kerjakan soal di bawah ini !

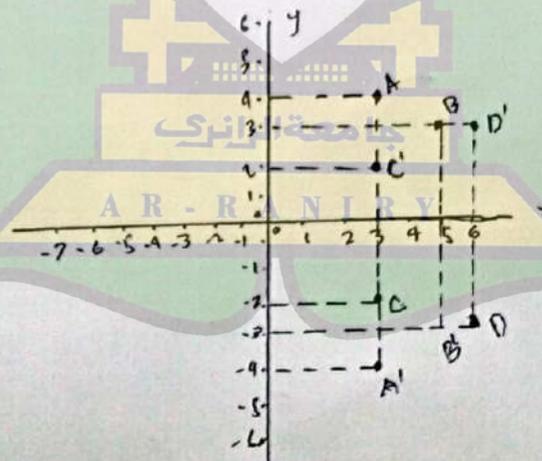
1. Gambarkanlah titik  $A(3,2)$ ,  $B(4,2)$ , dan  $C(3,-7)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah pencerminan terhadap titik pusat  $(0,0)$ !

Jawab:



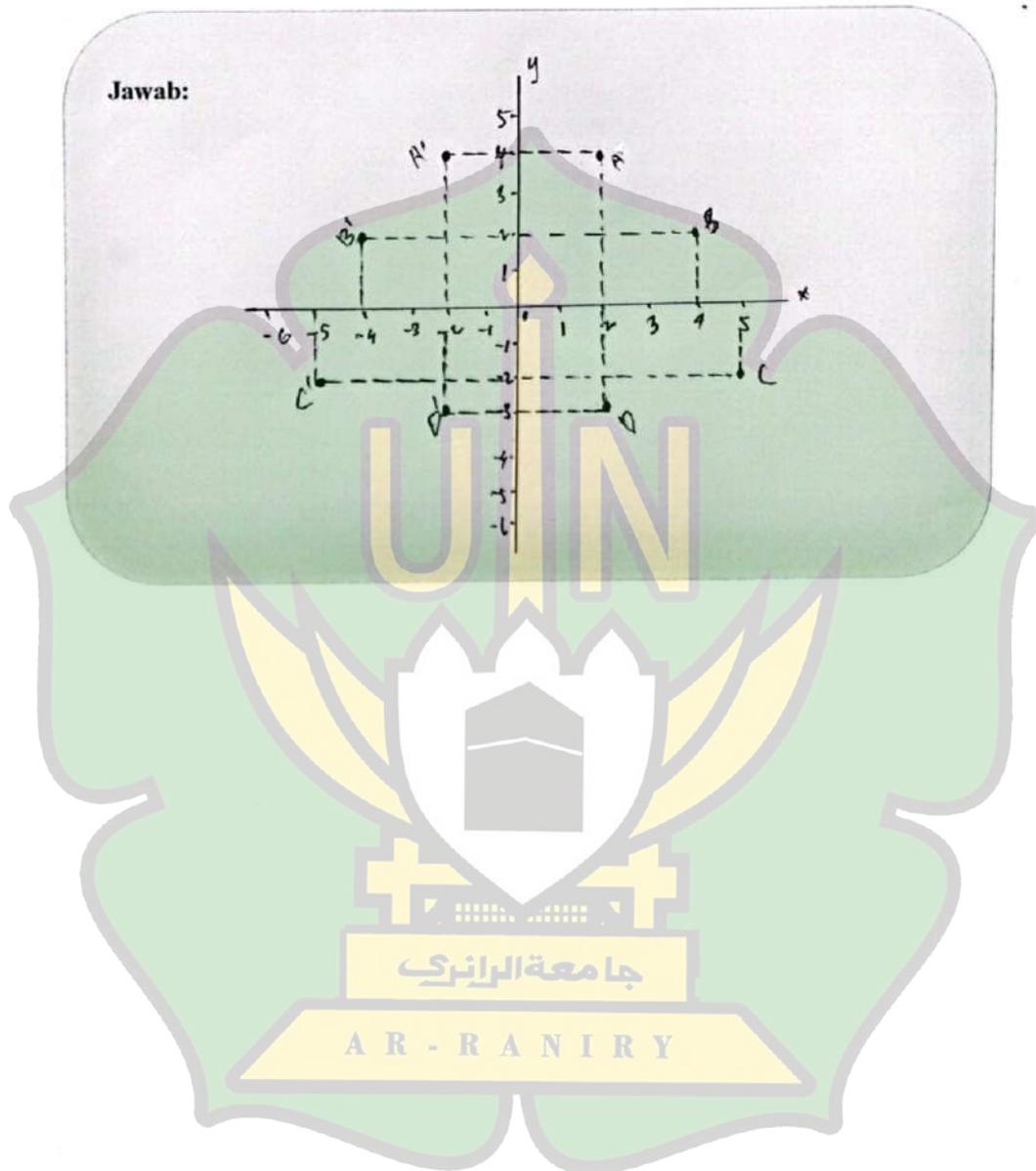
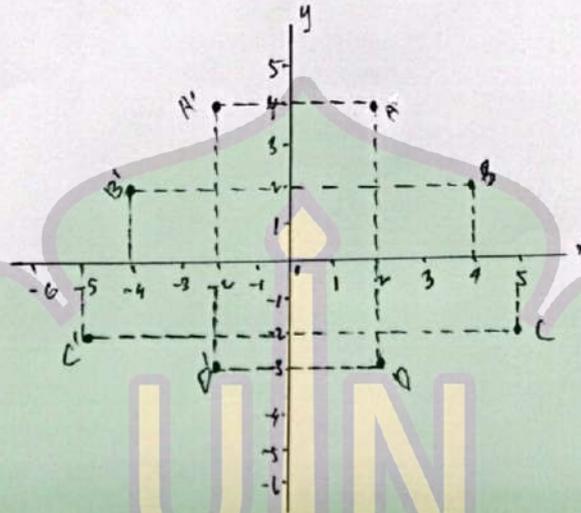
2. Gambarkanlah titik  $A(3,4)$ ,  $B(5,3)$ ,  $C(3,-2)$ , dan  $D(6,-3)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah pencerminan terhadap sumbu  $x$ !

Jawab:



3. Gambarkanlah titik  $A(2,4)$ ,  $B(4,2)$ ,  $C(5,-2)$ , dan  $D(2,-3)$  pada bidang kartesius dan tentukanlah pencerminan terhadap sumbu  $y$ !

Jawab:



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 2

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Materi : Transformasi Refleksi  
 Alokasi Waktu : 40 menit

Kelompok : .....  
 Anggota : 1. Aji Mustafa  
 2. Riski Akbar  
 3. ....

### INDIKATOR :

- 3.5.6 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $x = h$  pada koordinat kartesius  
 3.5.7 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = k$  pada koordinat kartesius

### TUJUAN :

4. Peserta didik dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap garis  $x = h$  dan garis  $y = k$ )

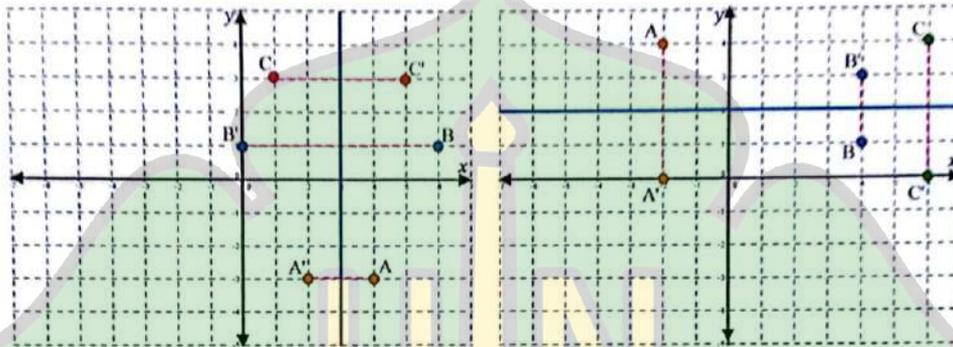
### PETUNJUK :

1. Mulai dengan membaca Basmallah
2. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia
3. Bacalah dan kerjakan soal dengan teliti
4. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan masalah transformasi (Refleksi)
5. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian
6. Tulis hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia

## REFLEKSI (PENCERMINAN) LANJUTAN

## Kegiatan 2

Amatilah gambar-gambar di bawah ini!



Gambar 1. Pencermian terhadap garis  $x = 3$

Gambar 2. Pencermian terhadap garis  $y = 2$

Setelah mengamati kembali kegiatan 2, jawablah pertanyaan berikut

3. Pada gambar 1 dan gambar 2 pada kegiatan 2, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat pencerminan itu?

Saling berhadapan, bentuk dan ukuran sama, jaraknya sama

4. Pada gambar 1 dan gambar 2 pada kegiatan 2, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?

Karena pd gambar 1 pencerminan terhadap garis  $x = h$  dan pencerminan terhadap garis  $y = k$

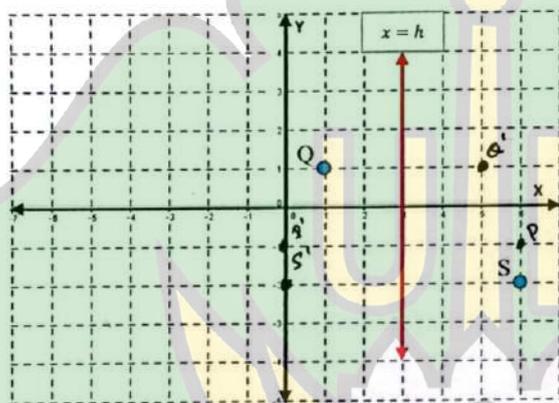
### Kegiatan 3

Dengan menggunakan geogebra tentukanlah koordinat beserta bayangan titik.

Langkah-langkah :

1. Ketik titik pada *input area* (Misalkan: (2,2)).
2. Pilih pilihan *Reflect about line*.
3. Klik titik dan garis ( $x = h$  atau  $y = k$ )
4. Gambarkanlah posisi titik koordinat pada bidang koordinat kartesius dan tuliskanlah posisi titik koordinat dan tentukan titik koordinat bayangan pada kolom di bawah ini.

#### 4. Refleksi Terhadap Garis $x = h$



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat Q dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik Q yang dicerminkan terhadap garis  $x = h$ !

Jawab:

$$Q(\dots, \dots) \xrightarrow{M(x=h)} Q'(\dots, \dots)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat S dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik S yang dicerminkan terhadap garis  $x = h$ !

Jawab:

$$S(\dots, \dots) \xrightarrow{M(x=h)} S'(\dots, \dots)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $P(6, -1)$  yang dicerminkan terhadap garis  $x = h$ !

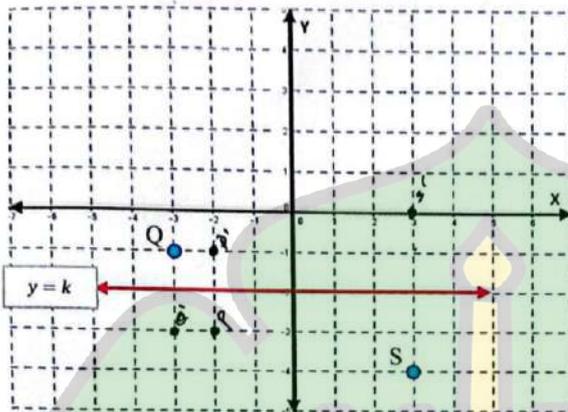
Jawab:

$$P(6, -1) \xrightarrow{M(x=h)} P'(\dots, \dots)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $P(a, b)$  dicerminkan terhadap garis  $x = h$  adalah...

Jawab:

$$P(a, b) \xrightarrow{M(x=h)} P'(\dots, \dots)$$

5. Refleksi Terhadap Garis  $y = k$ 

- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat Q dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik Q yang dicerminkan terhadap garis  $y = k$ !

Jawab:

$$Q(-3, -1) \xrightarrow{M(y=k)} Q'(-3, 3)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat S dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik S yang dicerminkan terhadap garis  $y = k$ !

Jawab:

$$S(3, -4) \xrightarrow{M(y=k)} S'(3, 0)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $P(-2, -3)$  yang dicerminkan terhadap garis  $y = k$ !

Jawab:

$$P(-2, -3) \xrightarrow{M(y=k)} P'(-2, 1)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $P(a, b)$  dicerminkan terhadap garis  $y = k$  adalah...

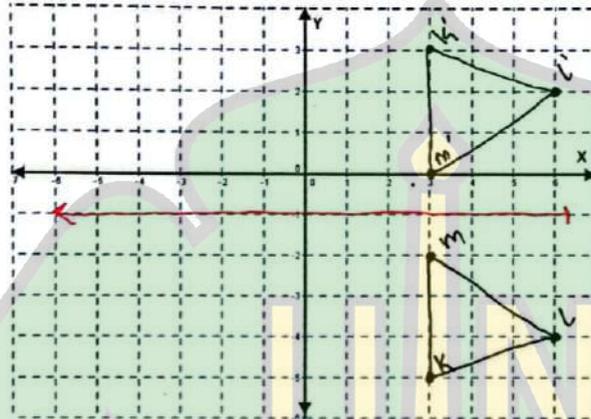
Jawab:

$$P(a, b) \xrightarrow{M(y=k)} P'(a, 2k - b)$$

#### Kegiatan 4

Kerjakan soal di bawah ini !

1. Diketahui segitiga KLM dengan koordinat  $K(3,-5)$ ,  $L(6,-4)$  dan  $M(3,-2)$ . Tentukanlah koordinat bayangan segitiga KLM yang direfleksikan terhadap garis  $y = -1$ , serta gambarkanlah segitiga KLM dan bayangannya!



Jawab:

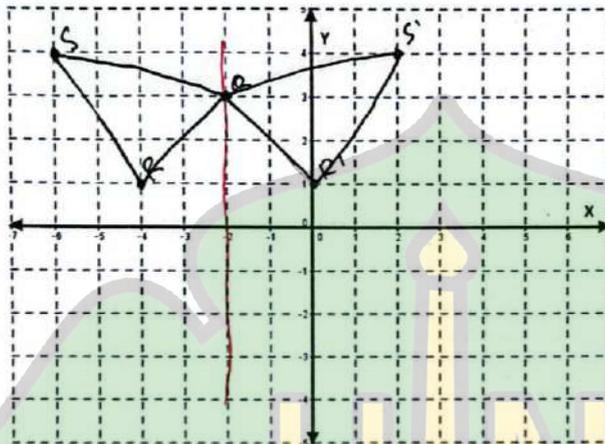
$$K(3, -5) \rightarrow K'(3, 3) \quad L(6, -4) \rightarrow L'(6, 2)$$

$$M(3, -2) \rightarrow M'(3, 0)$$

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

2. Diketahui segitiga QRS dengan koordinat  $Q(-2,3)$ ,  $R(-4,1)$  dan  $S(-6,4)$ . Tentukanlah koordinat bayangan segitiga QRS yang direfleksikan terhadap garis  $x = -2$ , serta gambarkanlah segitiga QRS dan bayangannya!



Jawab:

$$Q(-2, 3) \quad R(-4, 1) \quad R'(0, 1) \quad S(-6, 4) \quad S'(2, 4)$$

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK – 3

Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : IX/Ganjil  
 Materi : Transformasi Refleksi  
 Alokasi Waktu : 40 menit

Kelompok : .....  
 Anggota : 1. *Asi mustafa* .....  
 2. *Falanul* .....  
 3. ....

#### INDIKATOR :

- 3.5.8 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = x$  pada koordinat kartesius  
 3.5.9 Menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi terhadap garis  $y = -x$  pada koordinat kartesius

#### TUJUAN :

5. Peserta didik dapat menentukan koordinat bayangan benda hasil transformasi refleksi (terhadap garis  $y = x$  dan garis  $y = -x$ )

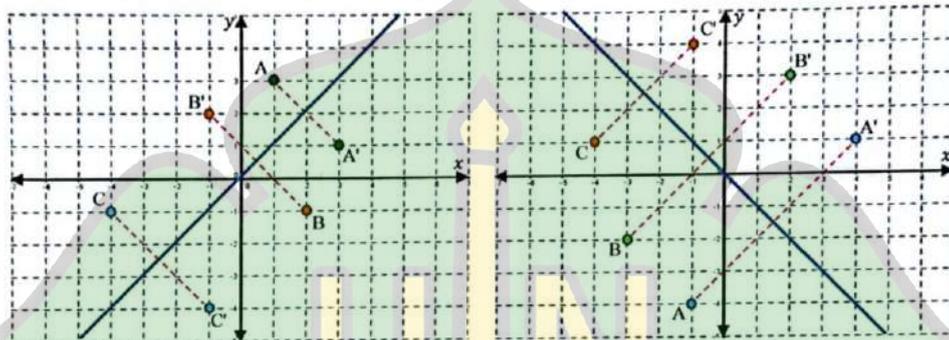
#### PETUNJUK :

7. Mulai dengan membaca Basmallah
8. Tulislah nama kelompok dan anggota kelompok pada tempat yang tersedia
9. Bacalah dan kerjakan soal dengan teliti
10. Diskusikanlah dengan teman sekelompokmu untuk menyelesaikan masalah transformasi (Refleksi)
11. Pahami masalah serta ikuti langkah-langkah penyelesaian
12. Tulis hasil diskusi kelompok pada tempat yang tersedia

## REFLEKSI (PENCERMINAN) LANJUTAN

## Kegiatan 2

Amatilah gambar-gambar di bawah ini!



Gambar 1. Pencermian terhadap garis  $y = x$

Gambar 2. Pencermian terhadap garis  $y = -x$

Setelah mengamati kembali kegiatan 2, jawablah pertanyaan berikut

1. Pada gambar 1 dan gambar 2 pada kegiatan 2, kalian akan menemukan beberapa sifat pencerminan. Apa saja sifat pencerminan itu?

berbentuk dan ukuran sama, berhadapan  
sarah ke benda sama

2. Pada gambar 1 dan gambar 2 pada kegiatan 2, apa yang membedakan sehingga hasil refleksi dari titik A, B, dan C berbeda-beda?

Pencerminan garis  $y = x$  dari kiri ke  
kanan dan garis  $y = -x$  dari kanan  
ke kiri

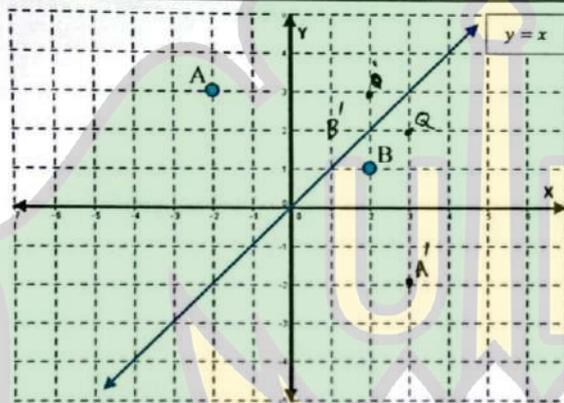
### Kegiatan 3

Dengan menggunakan geogebra tentukanlah koordinat beserta bayangan titik.

Langkah-langkah :

1. Ketik titik pada *input area* (Misalkan: (2,2)).
2. Pilih pilihan *Reflect about line*.
3. Klik titik dan garis ( $y = x$  atau  $y = -x$ )
4. Gambarkanlah posisi titik koordinat pada bidang koordinat kartesius dan tuliskanlah posisi titik koordinat dan tentukan titik koordinat bayangan pada kolom di bawah ini.

#### 6. Refleksi Terhadap Garis $y = x$



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat A dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik A yang dicerminkan terhadap garis  $y = x$ !

Jawab:

$$A(-2, 3) \xrightarrow{M(y=x)} A'(3, 2)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat B dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik B yang dicerminkan terhadap garis  $y = x$ !

Jawab:

$$B(1, 1) \xrightarrow{M(y=x)} B'(1, 1)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $Q(3,2)$  yang dicerminkan terhadap garis  $y = x$ !

Jawab:

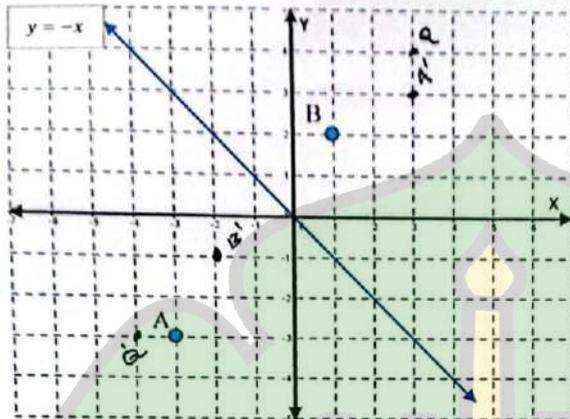
$$Q(3, 2) \xrightarrow{M(y=x)} Q'(2, 3)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $Q(a,b)$  dicerminkan terhadap garis  $y = x$  adalah...

Jawab:

$$Q(a, b) \xrightarrow{M(y=x)} Q'(b, a)$$

### 7. Refleksi Terhadap Garis $y = -x$



- a. Tuliskanlah posisi titik koordinat A dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik A yang dicerminkan terhadap garis  $y = -x$ !

Jawab:

$$A(-3, -2) \xrightarrow{M(y=-x)} A'(2, 3)$$

- b. Tuliskanlah posisi titik koordinat B dan tentukan titik koordinat bayangan dari titik B yang dicerminkan terhadap garis  $y = -x$ !

Jawab:

$$B(1, 2) \xrightarrow{M(y=-x)} B'(-2, -1)$$

- c. Berdasarkan jawaban a dan b, tentukan bayangan dari titik  $Q(3,4)$  yang dicerminkan terhadap garis  $y = -x$ !

Jawab:

$$Q(3, 4) \xrightarrow{M(y=-x)} Q'(-4, -3)$$

- d. Tulislah kesimpulan jika titik  $Q(a, b)$  dicerminkan terhadap garis  $y = -x$  adalah...

Jawab:

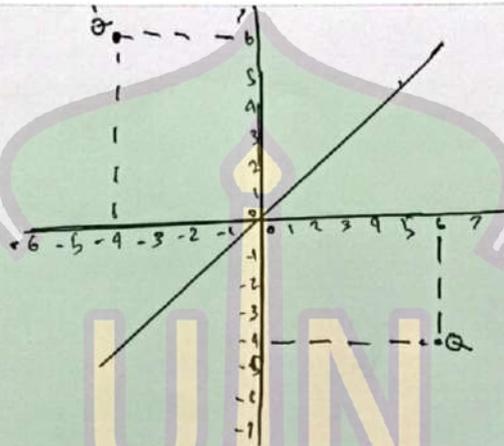
$$Q(a, b) \xrightarrow{M(y=-x)} Q'(-b, -a)$$

### Kegiatan 4

Kerjakan soal di bawah ini!

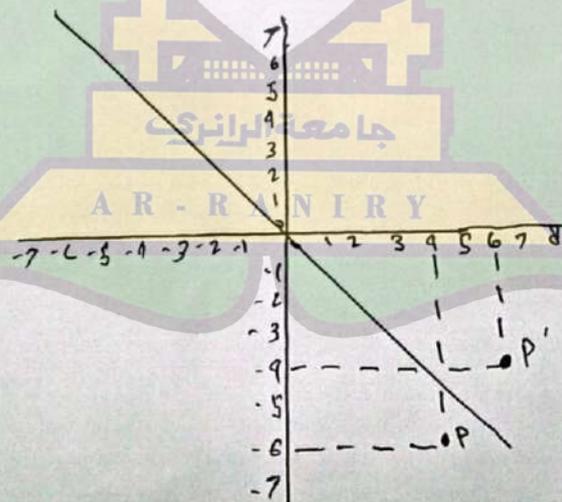
1. Gambarkanlah dan tentukan koordinat bayangan titik  $Q(6, -4)$  jika direfleksikan terhadap garis  $x = y$ !

Jawab:



2. Gambarkanlah dan tentukan koordinat bayangan titik  $P(4, -6)$  jika direfleksikan terhadap garis  $x = -y$ !

Jawab:





### KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan yang di dapatkan dari kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan !

1) Pengertian refleksi atau pencerminan merupakan salah satu jenis transformasi yg memindahkan setiap titik pd suatu bidang dgn menggunakan sifat benda bayangannya pd cermin datar

2) Sifat - sifat pencerminan atau refleksi bentuk, ukuran sama, jarak antar benda sama..... berhadapan.....

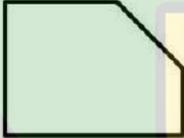
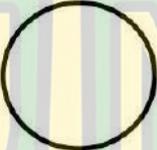
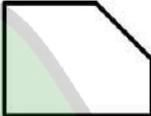
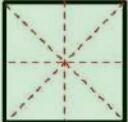
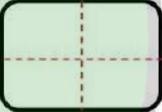
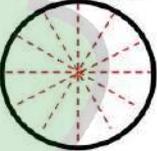
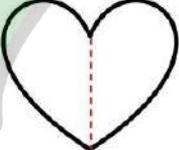
3) Operasi pada refleksi jika titik asalnya adalah  $(x, y)$

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

**KISI-KISI SOAL PRE-TEST**

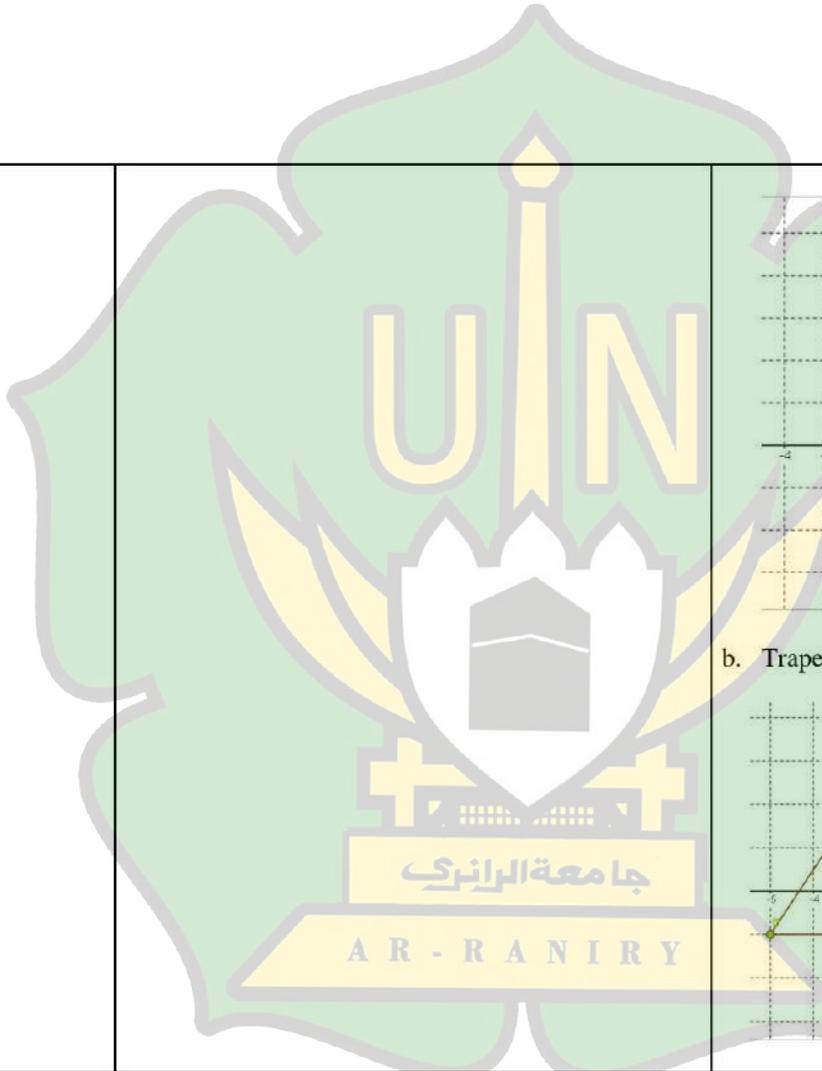
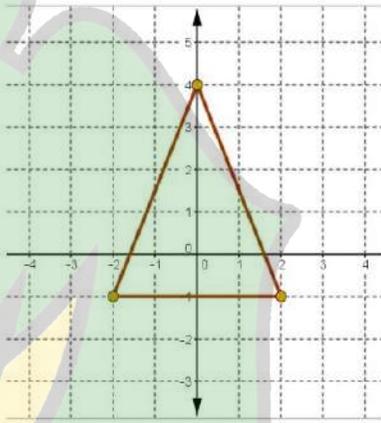
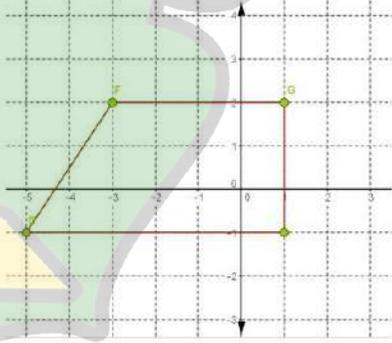
Jenjang Pendidikan : SMP Negeri 8 Banda Aceh  
 Kelas : IX  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Transformasi Refleksi

| No Soal | Indikator Soal  | Soal   | Alternatif Penyelesaian   | Skor                       |
|---------|---|--|---|----------------------------|
| 1       | Disajikan gambaran seorang anak di depan cermin, siswa diminta menentukan jarak bayangan seorang anak pada cermin tersebut. |  <p>Zakiah sedang bercermin, jarak cermin ke bayangan Zakiah 30 cm.</p> <p>Berapakah jarak bayangan Zakiah ke cermin jika Zakiah maju 10 cm dari posisi semula? Berikan alasannya!</p> | <p>Diketahui:<br/>                     Jarak cermin ke bayangan Zakiah 30 cm</p> <p>Ditanya:<br/>                     Berapakah jarak bayangan Zakiah ke cermin jika Zakiah maju 10 cm dari posisi semula?</p> <p>Pembahasan:<br/>                     Jarak bayangan Zakiah ke cermin 20 cm.<br/>                     Alasannya bahwa jarak Zakiah ke cermin mula-mula 30 cm, kemudian maju 10 cm sehingga jarak Zakiah ke cermin menjadi 20 cm, karena <math>30 - 10 = 20</math>.</p> | <p>2</p> <p>3</p> <p>5</p> |

|          |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|
| <p>2</p> | <p>Disajikan suatu gambaran bangun datar, siswa diminta menentukan banyaknya simetri lipat pada gambar bangun datar tersebut</p> | <p>Tentukan berapa banyak simetri lipat yang dimiliki gambar berikut.</p> <p>a. </p> <p>b. </p> <p>c. </p> <p>d. </p> <p>e. </p> | <p>a. Tidak ada </p> <p>b. 4 </p> <p>c. 2 </p> <p>d. Tak terhingga </p> <p>e. 1 </p> | <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> |
|----------|--|--|--|--|

| <p>3</p>  | <p>Disajikan beberapa titik dalam bidang kartesius, siswa diminta untuk menentukan posisi titik dengan benar, dapat menentukan jarak suatu titik terhadap sumbu x dan sumbu y dan dapat menentukan letak suatu titik pada kuadran yang ditentukan.</p> | <p>Perhatikan gambar dibawah ini!</p> <p>Berdasarkan gambar koordinat kartesius di atas, maka :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tentukan posisi koordinat setiap titik.</li> <li>Tentukanlah jarak setiap titik terhadap sumbu x dan jarak setiap titik terhadap sumbu y.</li> <li>Tentukanlah titik-titik yang berada kuadran I, II, III, dan IV.</li> </ol> | <p>Diketahui :<br/>Terdapat beberapa titik dalam bidang kartesius yaitu A, B, C, D, E, F, dan G.</p> <p>Ditanya :<br/>Posisi setiap koordinat, jarak setiap titik terhadap sumbu x dan sumbu y dan pada kuadran berapa titik-titik tersebut berada?</p> <p>Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Posisi koordinat titik pada gambar koordinat kartesius<br/> <math>A(-1,1), B(3,-4), C(5,4), D(-6,2), E(-3,-2), F(3,0), G(1,4)</math></li> <li>Jarak titik terhadap sumbu x dan sumbu y</li> </ol> <table border="1" data-bbox="1406 1034 1823 1382"> <thead> <tr> <th>Titik</th> <th>Jarak titik terhadap sumbu x dan sumbu y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>A(-1,1)</math></td> <td>Berjarak 1 satuan dari sumbu y dan 1 satuan dari sumbu x</td> </tr> <tr> <td><math>B(3,4)</math></td> <td>Berjarak 3 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x</td> </tr> <tr> <td><math>C(5,4)</math></td> <td>Berjarak 5 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x</td> </tr> </tbody> </table> | Titik | Jarak titik terhadap sumbu x dan sumbu y | $A(-1,1)$ | Berjarak 1 satuan dari sumbu y dan 1 satuan dari sumbu x | $B(3,4)$ | Berjarak 3 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x | $C(5,4)$ | Berjarak 5 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x | <p>5</p> <p>10</p> <p>10</p> |
|-----------|--|--|--|-------|--|-----------|--|----------|--|----------|--|------------------------------|
| Titik     | Jarak titik terhadap sumbu x dan sumbu y   |  |  |       |  |           |  |          |  |          |  |                              |
| $A(-1,1)$ | Berjarak 1 satuan dari sumbu y dan 1 satuan dari sumbu x   |  |  |       |  |           |  |          |  |          |  |                              |
| $B(3,4)$  | Berjarak 3 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x   |  |  |       |  |           |  |          |  |          |  |                              |
| $C(5,4)$  | Berjarak 5 satuan dari sumbu y dan 4 satuan dari sumbu x   |  |  |       |  |           |  |          |  |          |  |                              |



|                                |  |   |  |  |
|--------------------------------|--|---|--|--|
|                                |  |  |  <p>b. Trapesium</p>  | <p>9</p> <p>4</p> <p>9</p> <p><b>100</b></p> |
| <p><b>Total Skor Nilai</b></p> |  |   |  |  |

**SOAL PRE-TEST**

**Sekolah** : SMP Negeri 8 Banda Aceh  
**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Kelas/Semester** : IX/Ganjil  
**Materi Pokok** : Transformasi Refleksi  
**TahunAjaran** : 2023/2024  
**Waktu** : 40 Menit

**Petunjuk mengerjakan soal:**

1. Sebelum mengerjakan soal, isilah terlebih dahulu nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Selesaikan terlebih dahulu soal-soal yang menurut kamu mudah dan dilarang menyontek serta menggunakan alat bantu seperti kalkulator dan hp.
3. Jawablah soal dengan langkah perlangkah.

**Soal**

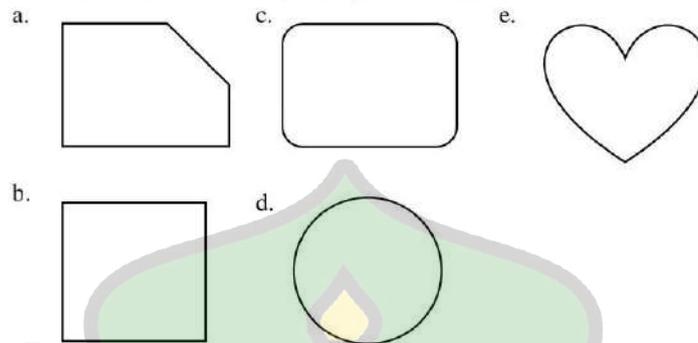
1.



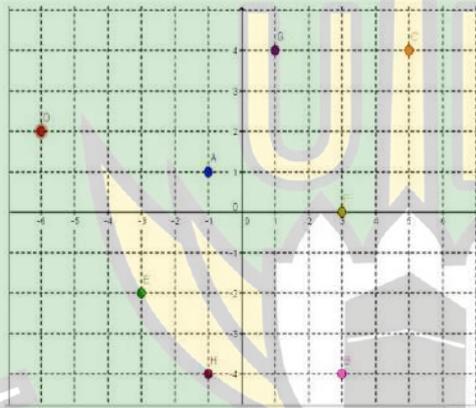
Zakiah sedang bercermin, jarak cermin ke bayangan Zakiah 30 cm.

Berapakah jarak bayangan Zakiah ke cermin jika Zakiah maju 10 cm dari posisi semula?  
Berikan alasannya!

2. Tentukan berapa banyak simetri lipat yang dimiliki gambar berikut.



3. Perhatikan gambar dibawah ini!



Berdasarkan gambar koordinat kartesius di atas, maka :

- Tentukan posisi koordinat setiap titik.
  - Tentukanlah jarak setiap titik terhadap sumbu x dan jarak setiap titik terhadap sumbu y.
  - Tentukanlah titik-titik yang berada kuadran I, II, III, dan IV.
4. Tentukan bangun datar yang terbentuk dari titik-titik berikut dan gambarkan pada bidang kartesius.
- $A(-2, -1)$  ,  $B(0,4)$  ,  $C(2, -1)$
  - $E(-5, -1)$  ,  $F(-3,2)$  ,  $G(1,2)$  ,  $H(1, -1)$

**SELAMAT MENGERJAKAN**

Jawaban Pretest Kelas Eksperimen

79,75 Date: 13/10/23

Nama: Aji Mustafa Mandala Saputra  
 kelas: 9,3  
 diketahui: Jarak Cermin ke bayangan 30 cm  
 ditanya: maju 10 cm dari posisi semula  
 dijawab:  $30\text{ cm} - 10\text{ cm} = 20\text{ cm}$   
 alasannya: Semakin kita maju maka jarak bayangan semakin berkurang kalau semakin mundur maka semakin bertambah bayangannya  
 a. tidak ada ✓ b. 9 garis ✓ c. 2 garis ✓  
 d. 2 lipatan ✗ e. 1 garis ✓

(10)

A(-1, 1) b(3, -4) c.(8, 4) d.(2, 2) e(-3, -2)  
 f(3, 0) g(1, 9) h (-1, -4)

Jarak titik A ke Sumbu X ... 1 dan ke Sumbu y ... 1  
 Jarak titik b ke Sumbu X ... 3 dan ke Sumbu y ... 4  
 Jarak titik C ke Sumbu X ... 8 dan ke Sumbu y ... 4  
 Jarak titik d ke Sumbu X ... 2 dan ke Sumbu y ... 2

Date:

Jarak titik e ke Sumbu X ... 3 dan ke Sumbu y ... 2  
 Jarak titik f ke Sumbu X ... 3 dan ke Sumbu y ... 0  
 Jarak titik g ke Sumbu X ... 1 dan ke Sumbu y ... 9  
 Jarak titik h ke Sumbu X ... 1 dan ke Sumbu y ... 4  
 Kuadran I ada dua titik A dan D ✗  
 Kuadran II ada dua titik C dan G ✗ (8,75)  
 Kuadran III ada dua titik E dan H ✓  
 Kuadran IV ada satu titik B ✓

(4)

A = Semitiga (4)  
 B = Apertium (4)

Jawaban Pretest Kelas Kontrol

71

No.: \_\_\_\_\_ Date: Senin / 13-11-23

Nama: Dara Cahya Suema.  
 kelas: 1X-1  
 Pa: Matematika

3. a. A(-1,1).  
 B. (3,-4).  
 C. (5,4)  
 D. (-6,2) (10)  
 E. (-3,-2)  
 F. (3,0)  
 G. (1,4)  
 H. (-1,-4)

b. titik A jarak Sumbu x = -1 . Sumbu y = 1  
 titik B jarak Sumbu x = 3 . Sumbu y = -4  
 titik C jarak Sumbu x = 5 . Sumbu y = 4  
 titik D jarak Sumbu x = -6 . Sumbu y = 2  
 titik E jarak Sumbu x = -3 . Sumbu y = -2  
 titik F jarak Sumbu x = 3 . Sumbu y = 0  
 titik G jarak Sumbu x = 1 . Sumbu y = 4  
 titik H jarak Sumbu x = -1 . Sumbu y = -4.

c. kuadran I = titik C, F, dan G

No.: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

1. Gambar yang A = Segitiga sama kaki (9)  
 Gambar yang B = Trapezium. (9)

No.: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_

1. Kuadran II = titik A dan D. (10)  
 Kuadran III = titik E dan H. (10)  
 Kuadran IV = titik B.

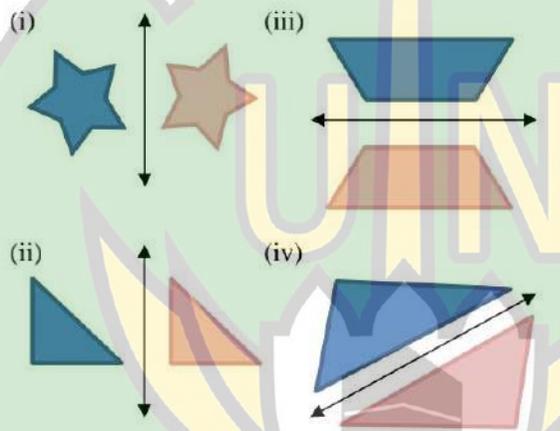
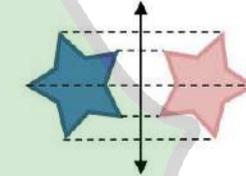
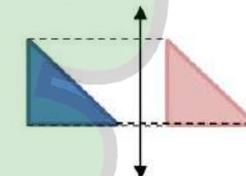
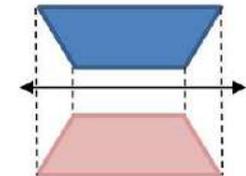
2. A. tidak ada lipatan (1)  
 B. 2 lipatan (1)  
 C. 2 lipatan. (5)  
 D. tidak kettingga (5)  
 e. 1 lipatan (5)

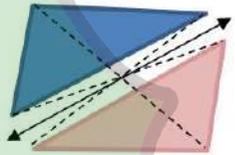
1. Dit : Jarak Cermin ke Zarah = 30 cm (9)  
 Dit : Berapa jarak bayangan zarah ke cermin jika zarah  
 mau 10 cm?  
 $30 - 10 = 20 \text{ cm}$  (9)

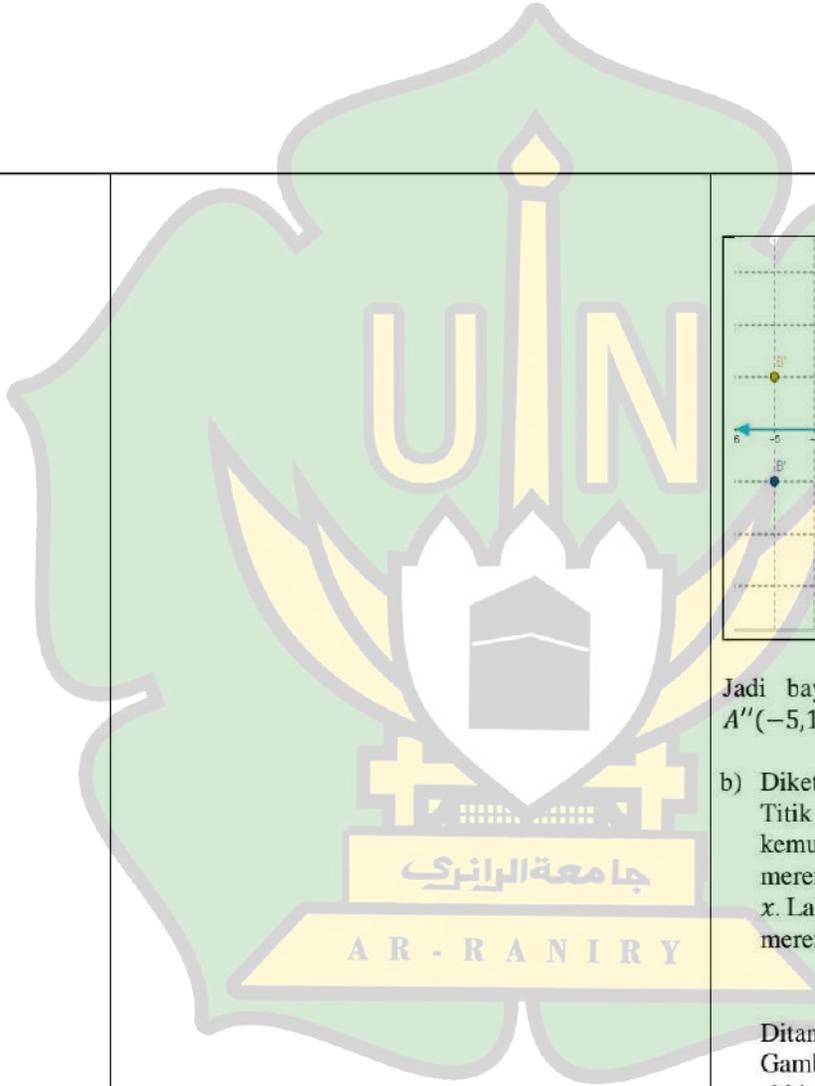
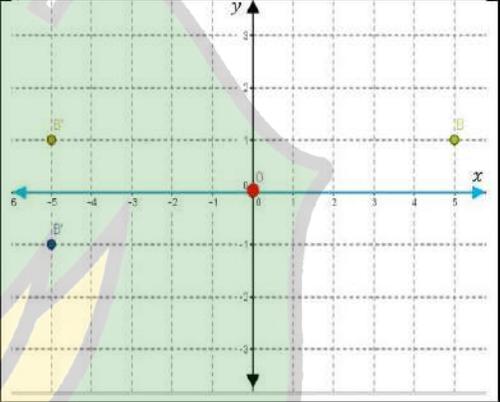
**KISI-KISI SOAL POST-TEST**

Jenjang Pendidikan : SMP Negeri 8 Banda Aceh  
 Kelas : IX  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Transformasi Refleksi

| No Soal | Indikator Soal   | Soal   | Alternatif Penyelesaian   | Skor                       |
|---------|--|--|---|----------------------------|
| 1       | Disajikan gambaran seorang anak didepan cermin, siswa diminta menentukan jarak bayangan seorang anak pada cermin tersebut. |  <p>Fatimah sedang bercermin, jarak cermin ke bayangan Fatimah 60 cm.....</p> <p>Berapakah jarak bayangan Fatimah ke cermin jika fatimah mundur 30 cm dari posisi semula? Berikan alasannya!</p> | <p>Diketahui:<br/>                     Jarak cermin ke bayangan Fatimah 60 cm</p> <p>Ditanya:<br/>                     Berapakah jarak bayangan Fatimah ke cermin jika Fatimah mundur 30 cm dari posisi semula?</p> <p>Pembahasan:<br/>                     Jarak bayangan Fatimah ke cermin 90 cm.<br/>                     Alasannya bahwa jarak fatimah ke cermin mula-mula 60 cm, kemudian mundur 30 cm sehingga jarak Fatimah ke cermin menjadi 90 cm, karena <math>60 + 30 = 90</math>.</p> | <p>2</p> <p>3</p> <p>5</p> |

|          |  |   |  |                            |
|----------|--|---|--|----------------------------|
| <p>2</p> | <p>Disajikan gambaran bangun datar dan bayangan hasil pencerminannya, siswa diminta menentukan gambar bangun datar tersebut yang menunjukkan refleksi.</p> | <p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Dari gambar di atas nomor berapakah yang benar dan salah dalam menunjukkan gambar bangun asli dan hasil refleksi dengan cermin (garis yang diberikan)? Berikan alasannya!</p> | <p>(i) Benar, karena jarak setiap sudut kedua bangun dengan cermin sama dan saling berhadapan</p>  <p>(ii) Salah, Karena Jarak setiap sudut kedua bangun dengan cermin berbeda dan tidak saling berhadapan</p>  <p>(iii) Benar, Karena jarak setiap sudut kedua bangun dengan cermin sama dan saling berhadapan</p>  | <p>5</p> <p>5</p> <p>5</p> |
|----------|--|---|--|----------------------------|

|   |   |   |  |   |
|---|---|---|--|---|
|   |   |   | <p>(iv) Salah, Karena kedua bangun dengan cermin tidak saling berhadapan</p>  <p>Jadi, yang merupakan gambar bangun asli dan hasil refleksi dengan cermin garis yang diberikan yang benar ditunjukkan oleh nomor (i) dan (iii).</p> | 5 |
| 3 | <p>Disajikan suatu permasalahan, siswa diminta untuk menentukan nilai koordinat titik dan bayangan yang direfleksikan terhadap titik pusat <math>(0,0)</math>, sumbu <math>x</math>, sumbu <math>y</math>, garis <math>y = x</math> dan <math>x = k</math>.</p> | <p>Diketahui titik <math>B(5,1)</math>. Gambarkan dan tentukanlah bayangan akhir titik tersebut, jika direfleksikan terhadap :</p> <p>a) Direfleksikan terhadap titik pusat <math>(0,0)</math> kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap sumbu <math>x</math>.</p> <p>b) Direfleksikan terhadap sumbu <math>y</math> kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap garis <math>y = x</math>. Lalu dilanjutkan lagi dengan merefleksikannya terhadap garis <math>x = 2</math>.</p> | <p>a) Diketahui :</p> <p>c) Titik <math>B(5,1)</math> direfleksikan terhadap titik pusat <math>(0,0)</math> kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap sumbu <math>x</math>.</p> <p>Ditanya :<br/>Gambarkan dan tentukanlah bayangan akhir titik tersebut</p>   | 3 |

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  |  |  |  <p>Jadi bayangan akhir titik tersebut adalah <math>A''(-5,1)</math>.</p> <p>b) Diketahui :<br/>Titik <math>(5,1)</math> Direfleksikan terhadap sumbu <math>y</math> kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap garis <math>y = x</math>. Lalu dilanjutkan lagi dengan merefleksikannya terhadap garis <math>x = 2</math>.</p> <p>Ditanya :<br/>Gambarkan dan tentukanlah bayangan akhir titik tersebut</p> | <p>2</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>2</p> <p>3</p> |
|--|--|---|---|--|

|   |  |  |  |                       |
|---|--|--|--|-----------------------|
|   |  |  | <p>Jadi bayangan akhir titik tersebut adalah <math>A'''(3, -5)</math>.</p>   | 2<br>3<br>4<br>3<br>2 |
| 4 | <p>Disajikan suatu permasalahan, siswa diminta menggambarkan sebuah bangun datar yang diketahui koordinat titik sudutnya dan menggambarkan hasil bayangan setelah direfleksikan terhadap</p> | <p>Diketahui segitiga <math>ABC</math> dengan <math>A(-3,5)</math>, <math>B(1,3)</math>, dan <math>C(-2,2)</math>. Dengan menggunakan 1 sumbu koordinat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gambarlah segitiga <math>ABC</math></li> <li>2. Gambarlah bayangan segitiga <math>ABC</math> setelah direfleksikan terhadap garis <math>y = -x</math> dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis <math>y = -1</math>.</li> <li>3. Buatlah segitiga awal, kemudian buatlah hasil refleksi pertama dan kedua dengan warna yang berbeda.</li> </ol> | <p>Diketahui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Segitiga <math>ABC</math> dengan <math>A(-3,5)</math>, <math>B(1,3)</math>, dan <math>C(-2,2)</math>.</li> <li>• Direfleksikan terhadap <math>y = -x</math> dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis <math>y = -1</math></li> </ul> <p>Ditanya :<br/>hasil refleksi pertama dan kedua</p> | 5                     |

|                                |   |  |  |                            |
|--------------------------------|---|--|--|----------------------------|
|                                | <p>garis <math>y = -x</math> dan<br/>garis <math>y = h</math></p> |  | <p>Penyelesaian :</p> <p>Jadi, hasil refleksi pertama <math>A'(-5,3)</math>,<br/><math>B'(-3, -1)</math>, <math>C'(-2,2)</math> dan hasil refleksi<br/>kedua <math>A''(-5,5)</math>, <math>B''(-3, -1)</math>, <math>C''(-2, -4)</math>.</p> | <p>9<br/>9<br/>9<br/>3</p> |
| <p><b>Total Skor Nilai</b></p> |   |  | <p><b>100</b></p>  |                            |

**SOAL POST-TEST**

**Sekolah** : SMP Negeri 8 Banda Aceh  
**Mata Pelajaran** : Matematika  
**Kelas/Semester** : IX/Ganjil  
**Materi Pokok** : Transformasi Refleksi  
**TahunAjaran** : 2023/2024  
**Waktu** : 40 Menit

**Petunjuk mengerjakan soal:**

1. Sebelum mengerjakan soal, isilah terlebih dahulu nama dan kelas pada lembar jawaban yang telah disediakan.
2. Selesaikan terlebih dahulu soal-soal yang menurut kamu mudah dan dilarang menyontek serta menggunakan alat bantu seperti kalkulator dan hp.
3. Jawablah soal dengan langkah perlangkah.

**Soal**

1.

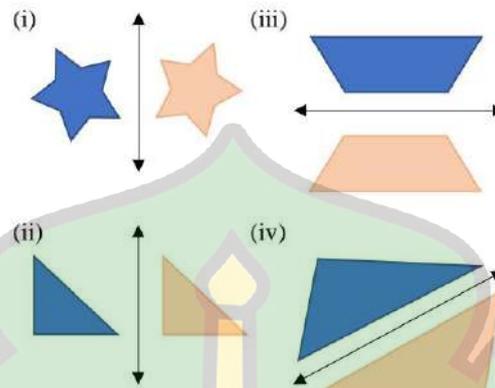


Fatimah sedang bercermin, jarak cermin ke bayangan Fatimah 60 cm.

Berapakah jarak bayangan Fatimah ke cermin jika Fatimah mundur 30 cm dari posisi semula? Berikan alasannya!

A R - R A N I R Y

2. Perhatikan gambar berikut!



Dari gambar di atas nomor berapakah yang benar dan salah dalam menunjukkan gambar bangun asli dan hasil refleksi dengan cermin (garis yang diberikan)? Berikan alasannya!

3. Diketahui titik  $B(5,1)$ . Gambarkan dan tentukanlah bayangan akhir titik tersebut, jika direfleksikan terhadap :
  - a) Direfleksikan terhadap titik pusat  $(0,0)$  kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap sumbu  $x$ .
  - b) Direfleksikan terhadap sumbu  $y$  kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap garis  $y = x$ . Lalu dilanjutkan lagi dengan merefleksikannya terhadap garis  $x = 2$ .
4. Diketahui segitiga  $ABC$  dengan  $A(-3,5)$ ,  $B(1,3)$ , dan  $C(-2,2)$ . Dengan menggunakan 1 sumbu koordinat :
  - a) Gambarlah segitiga  $ABC$
  - b) Gambarlah bayangan segitiga  $ABC$  setelah direfleksikan terhadap garis  $y = -x$  dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis  $y = -1$ .
  - c) Buatlah segitiga awal, kemudian buatlah hasil refleksi pertama dan kedua dengan warna yang berbeda.

**SELAMAT MENGERJAKAN**

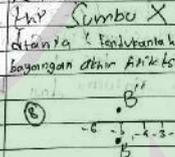
Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

Asimustafa  
 No. 91  
 Page: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

1. diketahui jarak cermin 60 cm ditanya bayangan Fatmah ke arah jika Fatmah mundur 30 cm di posisi semula? berikan alasan  
 $60 + 30 = 90$  cm karena jarak bayangan semakin jauh

2. yang benar (i) dan (iii) karena jarak dan ukuran sama dan saling berhadapan yang salah (ii) (iv) tidak saling berhadapan jaraknya berbeda

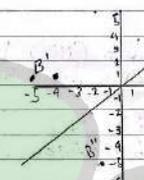
3. diketahui titik B(5,1) direfleksikan terhadap titik pusat (0,0) kemudian dilanjutkan dengan merefleksikan terhadap sumbu X ditanya bayangan akhir bayangan akhir titik B



Jadi bayangan akhir titik adalah B''(-5,-1)

No. \_\_\_\_\_  
 Page: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

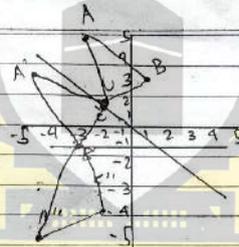
a. Diketahui titik B(5,1) b. Direfleksikan terhadap sumbu Y kemudian dilanjutkan dengan merefleksikannya terhadap garis  $y=x$  lalu dilanjutkan lagi dengan merefleksikannya terhadap garis  $x=2$ . ditanya bayangan akhir titik tsb



Jadi hasil akhir B''(-1,-5)

4. Diketahui segitiga ABC dgn A(-3,5), B(1,3) dan C(-2,2). direfleksikan terhadap garis  $y=x$  dilanjutkan dengan garis  $y=-1$  ditanya hasil refleksi pertama dan kedua

No. \_\_\_\_\_  
 Page: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_



Refleksi Pertama  
 $A'(-5,3)$   $B'(-3,-1)$   $C'(-2,2)$

Refleksi kedua  
 $A''(-5,-5)$   $B''(-3,-1)$   $C''(-2,-9)$

Jawaban Posttest Kelas Kontrol

No. 77 Page: 22-12-2023 Date: Jember

Nama: Dara Cahaya Summa  
 Kelas: IX-1  
 Pel: matematika

1. Dik: Jarak cermin ke bayangan Fatimah = 60 cm  
 Dit: Jarak bayangan Fatimah ke cermin jika Fatimah mundur = 30 cm

Jawab:  
 $60 \text{ cm} + 30 \text{ cm}$   
 $= 90 \text{ cm}$

Jarak bayangan Fatimah ke cermin jika Fatimah mundur adalah 90 cm.

2. Yang benar: (i), (iii) (karena bayangnya berhadap yang salah: (ii), (iv) (karena gambarnya tidak berhadapan)

3. a. Dik: titik B (5, 1)  
 Dit: direfleksikan terhadap titik (0, 0) kemudian dilanjutkan dengan merefleksikan terhadap sumbu x.

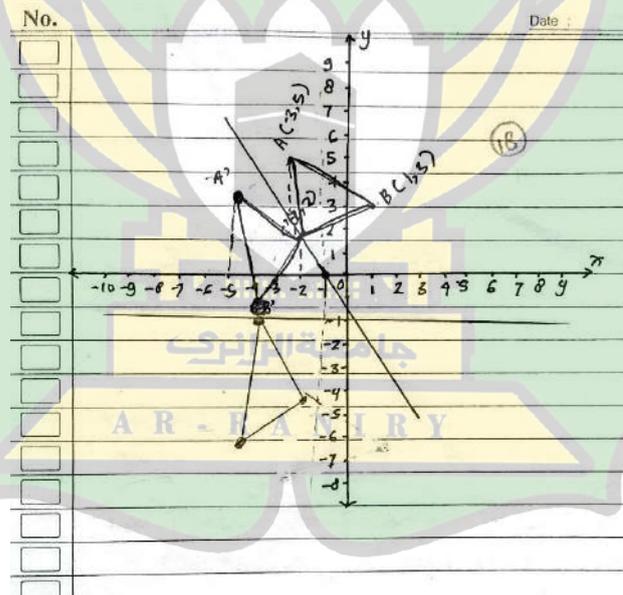
No. Page: 22-12-2023 Date: Jember

B. Dik: B = (5, 1)  
 Dit: Merefleksikan garis  $y = x$  lalu dilanjutkan merefleksikan terhadap garis  $x = 2$

1. Dik: segitiga ABC dengan: A (-3, 5)  
 B (1, 3)  
 C (-2, 2)

Ditunjuk:

(a) Gambarkan segitiga ABC  
 (b) Gambarkan bayangan segitiga ABC setelah direfleksikan terhadap garis  $y = -x$  dan direfleksikan terhadap garis  $y = x$   
 (c) Buatlah segitiga awal, kemudian buatlah hasil kerjanya



## Lampiran 14 Uji Ana tes

**SOAL PRETEST****TINGKAT KESUKARAN**

=====

🚩 Tingkat Kesukaran

| <b>Tingkat Kesukaran</b> <a href="#">Kembali Ke Menu Utama</a> <a href="#">Cetak</a> |               |                   |          |
|--|---------------|-------------------|----------|
| Jml Subyek= 42 Butir Soal = 4  |               |                   |          |
| No Butir Baru  | No Butir Asli | Tkt. Kesukaran(%) | Tafsiran |
| 1  | 1             | 50.00             | Sedang   |
| 2  | 2             | 46.36             | Sedang   |
| 3  | 3             | 48.18             | Sedang   |
| 4  | 4             | 39.85             | Sedang   |

**DAYA PEMBEDA**

=====

🚩 Daya Pembeda

| <b>Daya Pembeda</b> <a href="#">Kembali Ke Menu Utama</a> <a href="#">Cetak</a> |             |         |         |       |       |       |        |       |       |
|---|-------------|---------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| Jml Subyek= 42 Klp atas/bawah (n) = 11 Butir Soal = 4                           |             |         |         |       |       |       |        |       |       |
| Un: Unggul As: Asor<br>SB: Simpang Baku   |             |         |         |       |       |       |        |       |       |
| No  | No Btr Asli | Rata2Un | Rata2As | Beda  | SB Un | SB As | SB Gab | t     | DP(%) |
| 1   | 1           | 5.73    | 4.27    | 1.45  | 2.76  | 4.36  | 1.56   | 0.93  | 14.55 |
| 2   | 2           | 18.64   | 4.55    | 14.09 | 2.34  | 3.50  | 1.27   | 11.10 | 56.36 |
| 3   | 3           | 23.18   | 10.55   | 12.64 | 5.58  | 4.95  | 2.25   | 5.62  | 36.10 |
| 4   | 4           | 23.64   | 0.27    | 23.36 | 3.88  | 0.90  | 1.20   | 19.45 | 77.88 |

## SOAL POSTTEST

### TINGKAT KESUKARAN

 Tingkat Kesukaran

| <b>Tingkat Kesukaran</b> <a href="#">Kembali Ke Menu Utama</a> <a href="#">Cetak</a> |               |                   |                     |
|--|---------------|-------------------|---------------------|
| Jml Subyek= 42    Butir Soal = 4   |               |                   |                     |
| No Butir Baru  | No Butir Asli | Tkt. Kesukaran(%) | Tafsiran            |
| 1  | 1             | 86.36             | <b>Sangat Mudah</b> |
| 2  | 2             | 75.09             | <b>Mudah</b>        |
| 3  | 3             | 34.09             | <b>Sedang</b>       |
| 4  | 4             | 41.43             | <b>Sedang</b>       |

### DAYA PEMBEDA

 Daya Pembeda

| <b>Daya Pembeda</b> <a href="#">Kembali Ke Menu Utama</a> <a href="#">Cetak</a> |             |         |                         |       |                |       |        |  |               |
|---|-------------|---------|-------------------------|-------|----------------|-------|--------|--|---------------|
| Jml Subyek= 42  |             |         | Klp atas/bawah (n) = 11 |       | Butir Soal = 4 |       |        | Un: Unggul    As: Asor<br>SB: Simpang Baku |               |
| No  | No Btr Asli | Rata2Un | Rata2As                 | Beda  | SB Un          | SB As | SB Gab | t  | DP(%)         |
| 1   | 1           | 10.00   | 7.27                    | 2.73  | 0.00           | 3.35  | 1.01   | <b>2.70</b>                                | <b>41.82</b>  |
| 2   | 2           | 25.00   | 12.55                   | 12.45 | 0.00           | 10.17 | 3.07   | <b>4.06</b>                                | <b>106.18</b> |
| 3   | 3           | 14.82   | 5.64                    | 9.18  | 2.79           | 7.78  | 2.49   | <b>3.69</b>                                | <b>72.73</b>  |
| 4   | 4           | 24.64   | 4.36                    | 20.27 | 7.49           | 6.89  | 3.07   | <b>6.61</b>                                | <b>124.68</b> |

AR - RANIRY

## Lampiran 15 Uji SPSS

**Tabel Analisis Deskriptif**

| <b>Descriptive Statistics</b> |    |         |         |         |                |
|-------------------------------|----|---------|---------|---------|----------------|
|                               | N  | Minimum | Maximum | Mean    | Std. Deviation |
| PreTest Eksperimen            | 21 | 6.25    | 79.75   | 42.3929 | 19.09705       |
| PostTest Eksperimen           | 21 | 35.00   | 91.00   | 59.7619 | 16.49820       |
| PreTest Kontrol               | 21 | 10.00   | 81.00   | 52.3643 | 20.75808       |
| PostTest Kontrol              | 21 | 12.00   | 77.00   | 47.5714 | 18.51100       |
| Valid N (listwise)            | 21 |         |         |         |                |

**Tabel Uji Normalitas Data PreTest dan PostTest**

| <b>Tests of Normality</b> |                     |                                 |    |                   |              |    |      |
|---------------------------|---------------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|                           | Kelas               | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|                           |                     | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| Hasil Belajar Siswa       | PreTest Eksperimen  | .134                            | 21 | .200 <sup>*</sup> | .976         | 21 | .861 |
|                           | PostTest Eksperimen | .107                            | 21 | .200 <sup>*</sup> | .951         | 21 | .349 |
|                           | PreTest Kontrol     | .176                            | 21 | .088              | .914         | 21 | .066 |
|                           | PostTest Kontrol    | .185                            | 21 | .058              | .922         | 21 | .093 |

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

**Tabel Uji Homogenitastas PreTest**

| <b>Test of Homogeneity of Variance</b> |                                      |           |     |        |      |
|--|--------------------------------------|-----------|-----|--------|------|
|  |                                      | Levene    | df1 | df2    | Sig. |
|  |                                      | Statistic |     |        |      |
| Hasil Belajar Siswa                    | Based on Mean                        | .100      | 1   | 40     | .754 |
|  | Based on Median                      | .029      | 1   | 40     | .867 |
|  | Based on Median and with adjusted df | .029      | 1   | 35.886 | .867 |
|  | Based on trimmed mean                | .082      | 1   | 40     | .777 |

Tabel Uji Homogenitastas *PostTest*

| Test of Homogeneity of Variance |                                      |           |     |        |      |
|---------------------------------|--------------------------------------|-----------|-----|--------|------|
|                                 |                                      | Levene    | df1 | df2    | Sig. |
|                                 |                                      | Statistic |     |        |      |
| Hasil Belajar Siswa             | Based on Mean                        | .218      | 1   | 40     | .643 |
|                                 | Based on Median                      | .175      | 1   | 40     | .678 |
|                                 | Based on Median and with adjusted df | .175      | 1   | 38.873 | .678 |
|                                 | Based on trimmed mean                | .214      | 1   | 40     | .646 |

### Pengujian Hipotesis dengan Independent Sample T-Test

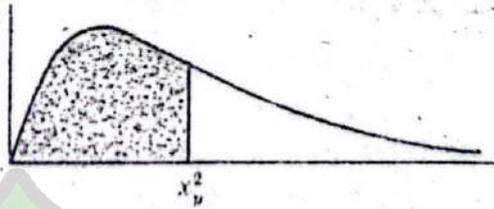
| Independent Samples Test |                             |   |      |                              |        |      |          |                 |                 |                       |
|--------------------------|-----------------------------|---|------|------------------------------|--------|------|----------|-----------------|-----------------|-----------------------|
|                          |                             | Levene's Test for Equality of Variances |      | t-test for Equality of Means |        |      |          |                 |                 |                       |
|                          |                             |   |      | F                            | Sig.   | t    | df       | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | Std. Error Difference |
|                          |                             |   |      |                              |        |      |          |                 |                 | Lower                 |
| Hasil Belajar Siswa      | Equal variances assumed     | .218                                    | .643 | 2.253                        | 40     | .030 | 12.19048 | 5.41096         | 1.25452         | 23.12643              |
|                          | Equal variances not assumed |   |      | 2.253                        | 39.481 | .030 | 12.19048 | 5.41096         | 1.25005         | 23.13091              |



Lampiran 17 Tabel  $\chi^2$

DAFTAR H

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi  $\chi^2$   
 $V = dk$   
(Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $\chi^2_p$ )

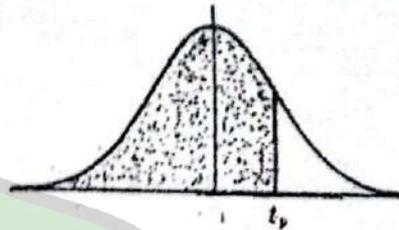


| $V$ | $\chi^2_{0.995}$ | $\chi^2_{0.99}$ | $\chi^2_{0.975}$ | $\chi^2_{0.95}$ | $\chi^2_{0.90}$ | $\chi^2_{0.75}$ | $\chi^2_{0.50}$ | $\chi^2_{0.25}$ | $\chi^2_{0.10}$ | $\chi^2_{0.05}$ | $\chi^2_{0.025}$ | $\chi^2_{0.01}$ | $\chi^2_{0.005}$ |
|-----|------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|
| 1   | 7.88             | 6.63            | 5.02             | 3.84            | 2.71            | 1.32            | 0.155           | 0.102           | 0.016           | 0.004           | 0.001            | 0.0002          | 0.000            |
| 2   | 10.6             | 9.21            | 7.38             | 5.99            | 4.61            | 2.77            | 1.39            | 0.575           | 0.211           | 0.103           | 0.051            | 0.0201          | 0.010            |
| 3   | 12.8             | 11.3            | 9.35             | 7.81            | 6.25            | 4.11            | 2.37            | 1.21            | 0.584           | 0.352           | 0.216            | 0.115           | 0.072            |
| 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            | 9.24            | 6.63            | 4.35            | 2.67            | 1.61            | 1.15            | 0.831            | 0.554           | 0.412            |
| 6   | 18.5             | 16.8            | 14.4             | 12.0            | 10.6            | 7.84            | 5.35            | 3.45            | 2.20            | 1.64            | 1.24             | 0.872           | 0.676            |
| 7   | 20.3             | 18.5            | 16.0             | 14.1            | 12.0            | 9.04            | 6.35            | 4.25            | 2.83            | 2.17            | 1.69             | 1.24            | 0.989            |
| 8   | 22.0             | 20.1            | 17.5             | 15.5            | 13.4            | 10.2            | 7.34            | 5.07            | 3.49            | 2.73            | 2.18             | 1.65            | 1.34             |
| 9   | 23.6             | 21.7            | 19.0             | 16.9            | 14.7            | 11.4            | 8.34            | 5.90            | 4.17            | 3.33            | 2.70             | 2.09            | 1.73             |
| 10  | 25.2             | 23.2            | 20.5             | 18.3            | 16.0            | 12.5            | 9.34            | 6.74            | 4.87            | 3.94            | 3.25             | 2.56            | 2.16             |
| 11  | 26.8             | 24.7            | 21.9             | 19.7            | 17.3            | 13.7            | 10.3            | 7.58            | 5.58            | 4.57            | 3.82             | 3.05            | 2.60             |
| 12  | 28.3             | 26.2            | 23.3             | 21.0            | 18.5            | 14.8            | 11.3            | 8.44            | 6.30            | 5.23            | 4.40             | 3.57            | 3.07             |
| 13  | 29.8             | 27.7            | 24.7             | 22.4            | 19.8            | 16.0            | 12.3            | 9.30            | 7.04            | 5.89            | 5.01             | 4.11            | 3.57             |
| 14  | 31.3             | 29.1            | 26.1             | 23.7            | 21.1            | 17.1            | 13.3            | 10.2            | 7.79            | 6.57            | 5.63             | 4.66            | 4.07             |
| 15  | 32.8             | 30.6            | 27.5             | 25.0            | 22.3            | 18.2            | 14.3            | 11.0            | 8.55            | 7.26            | 6.26             | 5.23            | 4.60             |
| 16  | 34.3             | 32.0            | 28.8             | 26.3            | 23.5            | 19.4            | 15.3            | 11.9            | 9.31            | 7.96            | 6.91             | 5.81            | 5.14             |
| 17  | 35.7             | 33.4            | 30.2             | 27.6            | 24.8            | 20.5            | 16.3            | 12.8            | 10.1            | 8.67            | 7.56             | 6.41            | 5.70             |
| 18  | 37.2             | 34.8            | 31.5             | 28.9            | 26.0            | 21.6            | 17.3            | 13.7            | 10.9            | 9.39            | 8.23             | 7.01            | 6.26             |
| 19  | 38.6             | 36.2            | 32.9             | 30.1            | 27.2            | 22.7            | 18.3            | 14.6            | 11.7            | 10.1            | 8.91             | 7.63            | 6.84             |
| 20  | 40.0             | 37.6            | 34.2             | 31.4            | 28.4            | 23.8            | 19.3            | 15.5            | 12.4            | 10.9            | 9.59             | 8.26            | 7.43             |
| 21  | 41.4             | 38.9            | 35.5             | 32.7            | 29.6            | 24.9            | 20.3            | 16.3            | 13.2            | 11.6            | 10.3             | 8.90            | 8.03             |
| 22  | 42.8             | 40.3            | 36.8             | 33.9            | 30.8            | 26.0            | 21.3            | 17.2            | 14.0            | 12.3            | 11.0             | 9.54            | 8.64             |
| 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            | 9.26             |
| 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            | 9.89             |
| 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            | 24.1             | 22.2            | 20.7             |
| 50  | 79.5             | 76.2            | 71.4             | 67.5            | 63.2            | 56.5            | 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 18 Tabel - t

DAFTAR G

Nilai Persentil  
Untuk Distribusi t  
v = dk  
( Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $t_p$  )



| v   | $t_{0,995}$ | $t_{0,99}$ | $t_{0,975}$ | $t_{0,95}$ | $t_{0,90}$ | $t_{0,80}$ | $t_{0,75}$ | $t_{0,70}$ | $t_{0,60}$ | $t_{0,55}$ |
|-----|-------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1   | 63,66       | 31,82      | 12,71       | 6,31       | 3,08       | 1,376      | 1,000      | 0,727      | 0,525      | 0,158      |
| 2   | 9,92        | 6,96       | 4,30        | 2,92       | 1,89       | 1,061      | 0,816      | 0,617      | 0,289      | 0,142      |
| 3   | 5,84        | 4,54       | 3,18        | 2,35       | 1,64       | 0,978      | 0,765      | 0,584      | 0,277      | 0,137      |
| 4   | 4,60        | 3,75       | 2,78        | 2,13       | 1,53       | 0,941      | 0,741      | 0,569      | 0,271      | 0,134      |
| 5   | 4,03        | 3,36       | 2,57        | 2,02       | 1,48       | 0,920      | 0,727      | 0,559      | 0,267      | 0,132      |
| 6   | 3,71        | 3,14       | 2,45        | 1,94       | 1,44       | 0,908      | 0,718      | 0,553      | 0,265      | 0,131      |
| 7   | 3,50        | 3,00       | 2,36        | 1,90       | 1,42       | 0,896      | 0,711      | 0,549      | 0,263      | 0,130      |
| 8   | 3,36        | 2,90       | 2,31        | 1,86       | 1,40       | 0,889      | 0,706      | 0,546      | 0,262      | 0,130      |
| 9   | 3,25        | 2,82       | 2,26        | 1,83       | 1,38       | 0,883      | 0,703      | 0,543      | 0,261      | 0,129      |
| 10  | 3,17        | 2,76       | 2,23        | 1,81       | 1,37       | 0,879      | 0,700      | 0,542      | 0,260      | 0,129      |
| 11  | 3,11        | 2,72       | 2,20        | 1,80       | 1,36       | 0,876      | 0,697      | 0,540      | 0,260      | 0,129      |
| 12  | 3,06        | 2,68       | 2,18        | 1,78       | 1,36       | 0,873      | 0,695      | 0,539      | 0,259      | 0,128      |
| 13  | 3,01        | 2,65       | 2,16        | 1,77       | 1,35       | 0,870      | 0,694      | 0,538      | 0,259      | 0,128      |
| 14  | 2,98        | 2,62       | 2,14        | 1,76       | 1,34       | 0,868      | 0,692      | 0,537      | 0,258      | 0,128      |
| 15  | 2,95        | 2,60       | 2,13        | 1,75       | 1,34       | 0,866      | 0,691      | 0,536      | 0,258      | 0,128      |
| 16  | 2,92        | 2,58       | 2,12        | 1,75       | 1,34       | 0,865      | 0,690      | 0,535      | 0,258      | 0,128      |
| 17  | 2,90        | 2,57       | 2,11        | 1,74       | 1,33       | 0,863      | 0,689      | 0,534      | 0,257      | 0,128      |
| 18  | 2,88        | 2,55       | 2,10        | 1,73       | 1,33       | 0,862      | 0,688      | 0,534      | 0,257      | 0,127      |
| 19  | 2,86        | 2,54       | 2,09        | 1,73       | 1,33       | 0,861      | 0,688      | 0,533      | 0,257      | 0,127      |
| 20  | 2,84        | 2,53       | 2,09        | 1,72       | 1,32       | 0,860      | 0,687      | 0,533      | 0,257      | 0,127      |
| 21  | 2,83        | 2,52       | 2,08        | 1,72       | 1,32       | 0,859      | 0,686      | 0,532      | 0,257      | 0,127      |
| 22  | 2,82        | 2,51       | 2,07        | 1,72       | 1,32       | 0,858      | 0,686      | 0,532      | 0,256      | 0,127      |
| 23  | 2,81        | 2,50       | 2,07        | 1,71       | 1,32       | 0,858      | 0,685      | 0,532      | 0,256      | 0,127      |
| 24  | 2,80        | 2,49       | 2,06        | 1,71       | 1,32       | 0,857      | 0,685      | 0,531      | 0,256      | 0,127      |
| 25  | 2,79        | 2,48       | 2,06        | 1,71       | 1,32       | 0,856      | 0,684      | 0,531      | 0,256      | 0,127      |
| 26  | 2,78        | 2,48       | 2,06        | 1,71       | 1,32       | 0,856      | 0,684      | 0,531      | 0,256      | 0,127      |
| 27  | 2,77        | 2,47       | 2,05        | 1,70       | 1,31       | 0,855      | 0,684      | 0,531      | 0,256      | 0,127      |
| 28  | 2,76        | 2,47       | 2,05        | 1,70       | 1,31       | 0,855      | 0,683      | 0,530      | 0,256      | 0,127      |
| 29  | 2,76        | 2,46       | 2,04        | 1,70       | 1,31       | 0,854      | 0,683      | 0,530      | 0,256      | 0,127      |
| 30  | 2,75        | 2,46       | 2,04        | 1,70       | 1,31       | 0,854      | 0,683      | 0,530      | 0,256      | 0,127      |
| 40  | 2,70        | 2,42       | 2,02        | 1,68       | 1,30       | 0,851      | 0,681      | 0,529      | 0,255      | 0,126      |
| 60  | 2,66        | 2,39       | 2,00        | 1,67       | 1,30       | 0,848      | 0,679      | 0,527      | 0,254      | 0,126      |
| 120 | 2,62        | 2,36       | 1,98        | 1,66       | 1,29       | 0,845      | 0,677      | 0,526      | 0,254      | 0,126      |
| ∞   | 2,58        | 2,33       | 1,95        | 1,645      | 1,28       | 0,842      | 0,674      | 0,524      | 0,253      | 0,126      |

Sumber : Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Fisher, R.A. dan Yates, F.,  
Table III, Oliver & Boyd Ltd, Edinburgh.

Lampiran 19 Tabel F

DAFTAR I

Nilai Perseutil  
Untuk Distribusi F  
( Bilangan Dalam Badan Daftar  
Menyatakan  $F_p$  ; Baris Atas Untuk  
 $p = 0,05$  dan Baris Bawah Untuk  $p = 0,01$  )



| $V_2 = dk$<br>penyebut | $V_1 = dk$ pembilang |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |          |
|------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|                        | 1                    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 14    | 16    | 20    | 24    | 30    | 40    | 50    | 75    | 100   | 200   | 500   | $\infty$ |
| 1                      | 161                  | 200   | 216   | 225   | 230   | 234   | 237   | 239   | 241   | 242   | 243   | 244   | 245   | 246   | 248   | 249   | 250   | 251   | 252   | 253   | 253   | 254   | 254   | 254      |
|                        | 4052                 | 4999  | 5403  | 5625  | 5764  | 5859  | 5928  | 5981  | 6022  | 6056  | 6082  | 6106  | 6142  | 6169  | 6208  | 6234  | 6258  | 6286  | 6302  | 6323  | 6334  | 6352  | 6361  | 6366     |
| 2                      | 18,51                | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,36 | 19,37 | 19,38 | 19,39 | 19,40 | 19,41 | 19,42 | 19,43 | 19,44 | 19,45 | 19,46 | 19,47 | 19,47 | 19,48 | 19,49 | 19,49 | 19,50 | 19,50    |
|                        | 98,49                | 99,01 | 99,17 | 99,25 | 99,30 | 99,33 | 99,34 | 99,36 | 99,38 | 99,40 | 99,41 | 99,42 | 99,43 | 99,44 | 99,45 | 99,46 | 99,47 | 99,48 | 99,48 | 99,49 | 99,49 | 99,49 | 99,50 | 99,50    |
| 3                      | 10,13                | 9,55  | 9,28  | 9,12  | 9,01  | 8,94  | 8,88  | 8,84  | 8,81  | 8,78  | 8,76  | 8,74  | 8,71  | 8,69  | 8,66  | 8,64  | 8,62  | 8,60  | 8,58  | 8,57  | 8,56  | 8,54  | 8,54  | 8,53     |
|                        | 34,12                | 30,81 | 29,46 | 28,71 | 28,24 | 27,91 | 27,67 | 27,49 | 27,34 | 27,23 | 27,13 | 27,05 | 26,92 | 26,83 | 26,69 | 26,60 | 26,50 | 26,41 | 26,30 | 26,27 | 26,23 | 26,18 | 26,14 | 26,12    |
| 4                      | 7,71                 | 6,94  | 6,59  | 6,39  | 6,26  | 6,16  | 6,09  | 6,04  | 6,00  | 5,96  | 5,93  | 5,91  | 5,87  | 5,84  | 5,80  | 5,77  | 5,74  | 5,71  | 5,70  | 5,68  | 5,66  | 5,65  | 5,64  | 5,63     |
|                        | 21,20                | 18,00 | 16,69 | 15,98 | 15,52 | 15,21 | 14,98 | 14,80 | 14,66 | 14,54 | 14,45 | 14,37 | 14,24 | 14,15 | 14,02 | 13,93 | 13,83 | 13,74 | 13,69 | 13,61 | 13,57 | 13,52 | 13,48 | 13,46    |
| 5                      | 6,61                 | 5,79  | 5,41  | 5,19  | 5,05  | 4,95  | 4,88  | 4,82  | 4,78  | 4,74  | 4,70  | 4,68  | 4,64  | 4,60  | 4,56  | 4,53  | 4,50  | 4,46  | 4,44  | 4,42  | 4,40  | 4,38  | 4,37  | 4,36     |
|                        | 16,26                | 13,27 | 12,06 | 11,39 | 10,97 | 10,67 | 10,45 | 10,27 | 10,15 | 10,05 | 9,96  | 9,89  | 9,77  | 9,68  | 9,55  | 9,47  | 9,38  | 9,29  | 9,24  | 9,17  | 9,13  | 9,07  | 9,04  | 9,02     |
| 6                      | 5,99                 | 5,14  | 4,76  | 4,53  | 4,39  | 4,28  | 4,21  | 4,15  | 4,10  | 4,06  | 4,03  | 4,00  | 3,96  | 3,92  | 3,87  | 3,84  | 3,81  | 3,77  | 3,75  | 3,72  | 3,71  | 3,69  | 3,68  | 3,67     |
|                        | 13,74                | 10,92 | 9,78  | 9,15  | 8,75  | 8,47  | 8,26  | 8,10  | 7,98  | 7,87  | 7,79  | 7,72  | 7,60  | 7,52  | 7,39  | 7,31  | 7,23  | 7,14  | 7,09  | 7,02  | 6,99  | 6,94  | 6,90  | 6,88     |
| 7                      | 5,59                 | 4,74  | 4,35  | 4,12  | 3,97  | 3,87  | 3,79  | 3,73  | 3,68  | 3,63  | 3,60  | 3,57  | 3,52  | 3,49  | 3,44  | 3,41  | 3,38  | 3,34  | 3,32  | 3,29  | 3,28  | 3,25  | 3,24  | 3,23     |
|                        | 12,25                | 9,55  | 8,45  | 7,85  | 7,46  | 7,19  | 7,00  | 6,84  | 6,71  | 6,62  | 6,54  | 6,47  | 6,35  | 6,27  | 6,15  | 6,07  | 5,98  | 5,90  | 5,85  | 5,78  | 5,75  | 5,70  | 5,67  | 5,65     |
| 8                      | 5,32                 | 4,46  | 4,07  | 3,84  | 3,69  | 3,58  | 3,50  | 3,44  | 3,39  | 3,34  | 3,31  | 3,28  | 3,23  | 3,20  | 3,15  | 3,12  | 3,08  | 3,05  | 3,03  | 3,00  | 2,98  | 2,96  | 2,94  | 2,93     |
|                        | 11,26                | 8,65  | 7,59  | 7,01  | 6,63  | 6,37  | 6,19  | 6,03  | 5,91  | 5,82  | 5,71  | 5,67  | 5,56  | 5,48  | 5,36  | 5,28  | 5,20  | 5,11  | 5,05  | 5,00  | 4,96  | 4,91  | 4,88  | 4,86     |
| 9                      | 5,12                 | 4,26  | 3,86  | 3,63  | 3,48  | 3,37  | 3,29  | 3,23  | 3,18  | 3,13  | 3,10  | 3,07  | 3,02  | 2,98  | 2,93  | 2,90  | 2,86  | 2,82  | 2,80  | 2,77  | 2,76  | 2,72  | 2,71  | 2,71     |
|                        | 10,56                | 8,02  | 6,99  | 6,42  | 6,06  | 5,80  | 5,62  | 5,47  | 5,35  | 5,26  | 5,16  | 5,11  | 5,00  | 4,92  | 4,80  | 4,73  | 4,61  | 4,54  | 4,51  | 4,41  | 4,36  | 4,33  | 4,31  | 4,31     |

DAFTAR I (lanjutan)

| $V_1$ = dk<br>penyebut. | $V_1$ = dk pembilang |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 500  |      |      |      |
|-------------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                         | 1                    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 14   | 16   | 20   | 24   | 30   | 40   | 50   | 75   |      | 100  | 200  |      |
| 10                      | 4,96                 | 4,10 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,14 | 3,07 | 3,02 | 2,97 | 2,94 | 2,91 | 2,86 | 2,82 | 2,77 | 2,74 | 2,70 | 2,67 | 2,64 | 2,61 | 2,59 | 2,56 | 2,55 | 2,54 |
|                         | 10,04                | 7,56 | 6,55 | 5,99 | 5,64 | 5,39 | 5,21 | 5,06 | 4,95 | 4,85 | 4,78 | 4,71 | 4,60 | 4,52 | 4,41 | 4,33 | 4,25 | 4,17 | 4,12 | 4,05 | 4,01 | 3,96 | 3,93 | 3,91 |
| 11                      | 4,84                 | 3,98 | 3,59 | 3,36 | 3,20 | 3,09 | 3,01 | 2,95 | 2,90 | 2,86 | 2,82 | 2,79 | 2,74 | 2,70 | 2,65 | 2,61 | 2,57 | 2,53 | 2,50 | 2,47 | 2,45 | 2,42 | 2,41 | 2,40 |
|                         | 9,65                 | 7,20 | 6,22 | 5,67 | 5,32 | 5,07 | 4,88 | 4,74 | 4,63 | 4,54 | 4,46 | 4,40 | 4,29 | 4,21 | 4,10 | 4,02 | 3,94 | 3,86 | 3,80 | 3,74 | 3,70 | 3,66 | 3,62 | 3,60 |
| 12                      | 4,75                 | 3,88 | 3,49 | 3,25 | 3,11 | 3,00 | 2,92 | 2,85 | 2,80 | 2,76 | 2,72 | 2,69 | 2,64 | 2,60 | 2,54 | 2,50 | 2,46 | 2,42 | 2,40 | 2,36 | 2,35 | 2,32 | 2,31 | 2,30 |
|                         | 9,33                 | 6,93 | 5,95 | 5,41 | 5,06 | 4,82 | 4,65 | 4,50 | 4,39 | 4,30 | 4,22 | 4,16 | 4,05 | 3,98 | 3,86 | 3,78 | 3,70 | 3,61 | 3,56 | 3,49 | 3,46 | 3,41 | 3,38 | 3,36 |
| 13                      | 4,67                 | 3,80 | 3,41 | 3,15 | 3,02 | 2,92 | 2,84 | 2,77 | 2,72 | 2,67 | 2,63 | 2,60 | 2,55 | 2,51 | 2,46 | 2,42 | 2,38 | 2,34 | 2,32 | 2,28 | 2,26 | 2,24 | 2,22 | 2,21 |
|                         | 9,07                 | 6,70 | 5,74 | 5,20 | 4,86 | 4,62 | 4,44 | 4,30 | 4,19 | 4,10 | 4,02 | 3,96 | 3,85 | 3,78 | 3,67 | 3,59 | 3,51 | 3,42 | 3,37 | 3,30 | 3,27 | 3,21 | 3,18 | 3,16 |
| 14                      | 4,60                 | 3,74 | 3,34 | 3,11 | 2,96 | 2,85 | 2,77 | 2,70 | 2,65 | 2,60 | 2,56 | 2,53 | 2,48 | 2,44 | 2,39 | 2,35 | 2,31 | 2,27 | 2,24 | 2,21 | 2,19 | 2,16 | 2,14 | 2,13 |
|                         | 8,86                 | 6,51 | 5,56 | 5,03 | 4,69 | 4,46 | 4,28 | 4,14 | 4,03 | 3,94 | 3,86 | 3,80 | 3,70 | 3,62 | 3,51 | 3,43 | 3,34 | 3,26 | 3,21 | 3,14 | 3,11 | 3,06 | 3,02 | 3,00 |
| 15                      | 4,54                 | 3,68 | 3,29 | 3,05 | 2,90 | 2,79 | 2,70 | 2,64 | 2,59 | 2,55 | 2,51 | 2,48 | 2,43 | 2,39 | 2,33 | 2,29 | 2,25 | 2,21 | 2,18 | 2,15 | 2,12 | 2,10 | 2,08 | 2,07 |
|                         | 8,68                 | 6,36 | 5,42 | 4,89 | 4,56 | 4,32 | 4,14 | 4,00 | 3,89 | 3,80 | 3,73 | 3,67 | 3,56 | 3,48 | 3,36 | 3,29 | 3,20 | 3,12 | 3,07 | 3,00 | 2,97 | 2,92 | 2,88 | 2,87 |
| 16                      | 4,49                 | 3,63 | 3,24 | 3,01 | 2,85 | 2,74 | 2,66 | 2,59 | 2,54 | 2,49 | 2,45 | 2,42 | 2,37 | 2,33 | 2,28 | 2,24 | 2,20 | 2,16 | 2,13 | 2,09 | 2,07 | 2,04 | 2,02 | 2,01 |
|                         | 8,53                 | 6,23 | 5,29 | 4,77 | 4,44 | 4,20 | 4,03 | 3,89 | 3,78 | 3,69 | 3,61 | 3,55 | 3,45 | 3,37 | 3,25 | 3,18 | 3,10 | 3,01 | 2,96 | 2,89 | 2,86 | 2,80 | 2,77 | 2,75 |
| 17                      | 4,45                 | 3,59 | 3,20 | 2,96 | 2,81 | 2,70 | 2,62 | 2,56 | 2,50 | 2,45 | 2,41 | 2,38 | 2,33 | 2,29 | 2,23 | 2,19 | 2,15 | 2,11 | 2,08 | 2,04 | 2,02 | 1,99 | 1,97 | 1,96 |
|                         | 8,40                 | 6,11 | 5,18 | 4,67 | 4,34 | 4,10 | 3,93 | 3,79 | 3,68 | 3,59 | 3,52 | 3,45 | 3,35 | 3,27 | 3,16 | 3,08 | 3,00 | 2,92 | 2,86 | 2,79 | 2,76 | 2,70 | 2,67 | 2,65 |
| 18                      | 4,41                 | 3,55 | 3,16 | 2,93 | 2,77 | 2,66 | 2,58 | 2,51 | 2,46 | 2,41 | 2,37 | 2,34 | 2,29 | 2,25 | 2,19 | 2,15 | 2,11 | 2,07 | 2,04 | 2,00 | 1,98 | 1,95 | 1,93 | 1,92 |
|                         | 8,28                 | 6,01 | 5,09 | 4,58 | 4,25 | 4,01 | 3,85 | 3,71 | 3,60 | 3,51 | 3,44 | 3,37 | 3,27 | 3,19 | 3,07 | 3,00 | 2,91 | 2,83 | 2,78 | 2,71 | 2,68 | 2,62 | 2,59 | 2,57 |
| 19                      | 4,38                 | 3,52 | 3,13 | 2,90 | 2,74 | 2,63 | 2,55 | 2,48 | 2,43 | 2,38 | 2,34 | 2,31 | 2,26 | 2,21 | 2,15 | 2,11 | 2,07 | 2,02 | 2,00 | 1,96 | 1,94 | 1,91 | 1,90 | 1,88 |
|                         | 8,18                 | 5,93 | 5,01 | 4,50 | 4,17 | 3,94 | 3,77 | 3,63 | 3,52 | 3,43 | 3,36 | 3,30 | 3,19 | 3,12 | 3,00 | 2,92 | 2,84 | 2,76 | 2,70 | 2,63 | 2,60 | 2,54 | 2,51 | 2,49 |
| 20                      | 4,35                 | 3,49 | 3,10 | 2,87 | 2,71 | 2,60 | 2,52 | 2,45 | 2,40 | 2,35 | 2,31 | 2,28 | 2,23 | 2,18 | 2,12 | 2,08 | 2,04 | 1,99 | 1,96 | 1,92 | 1,90 | 1,87 | 1,85 | 1,84 |
|                         | 8,10                 | 5,85 | 4,94 | 4,43 | 4,10 | 3,87 | 3,71 | 3,56 | 3,45 | 3,37 | 3,30 | 3,23 | 3,13 | 3,05 | 2,94 | 2,86 | 2,77 | 2,69 | 2,63 | 2,56 | 2,53 | 2,47 | 2,44 | 2,42 |
| 21                      | 4,32                 | 3,47 | 3,07 | 2,84 | 2,68 | 2,57 | 2,49 | 2,42 | 2,37 | 2,32 | 2,28 | 2,25 | 2,20 | 2,15 | 2,09 | 2,05 | 2,00 | 1,96 | 1,93 | 1,89 | 1,87 | 1,84 | 1,82 | 1,81 |
|                         | 8,02                 | 5,78 | 4,87 | 4,37 | 4,04 | 3,81 | 3,65 | 3,51 | 3,40 | 3,31 | 3,24 | 3,17 | 3,07 | 2,99 | 2,88 | 2,80 | 2,72 | 2,63 | 2,58 | 2,51 | 2,47 | 2,42 | 2,38 | 2,36 |
| 22                      | 4,30                 | 3,44 | 3,05 | 2,82 | 2,66 | 2,55 | 2,47 | 2,40 | 2,35 | 2,30 | 2,26 | 2,23 | 2,18 | 2,13 | 2,07 | 2,03 | 1,98 | 1,93 | 1,91 | 1,87 | 1,84 | 1,81 | 1,80 | 1,78 |
|                         | 7,94                 | 5,72 | 4,82 | 4,31 | 3,99 | 3,76 | 3,59 | 3,45 | 3,35 | 3,26 | 3,18 | 3,12 | 3,02 | 2,94 | 2,83 | 2,75 | 2,67 | 2,58 | 2,53 | 2,46 | 2,42 | 2,37 | 2,33 | 2,31 |
| 23                      | 4,28                 | 3,42 | 3,03 | 2,80 | 2,64 | 2,53 | 2,45 | 2,38 | 2,32 | 2,28 | 2,24 | 2,20 | 2,14 | 2,10 | 2,04 | 2,00 | 1,96 | 1,91 | 1,88 | 1,84 | 1,82 | 1,79 | 1,77 | 1,76 |
|                         | 7,88                 | 5,66 | 4,76 | 4,25 | 3,94 | 3,71 | 3,54 | 3,41 | 3,30 | 3,21 | 3,14 | 3,07 | 2,97 | 2,89 | 2,78 | 2,70 | 2,62 | 2,53 | 2,48 | 2,41 | 2,37 | 2,32 | 2,28 | 2,26 |

Lampiran 20 Dokumentasi Kegiatan Penelitian







جامعة الرانيري

AR - RANIRY

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Nurul Hidayati  
 Tempat/Tanggal Lahir : Medan/28 Juni 2001  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Agama : Islam  
 Status : Belum Kawin  
 Alamat : Desa Ulee Pata, Dsn. H. Abu Bakar, Kec. Jaya Baru  
 Kota Banda Aceh.  
 Pekerjaan/NIM : Mahasiswi/190205083  
 Nama Orang Tua  
     Ayah : Asballah  
     Ibu : Nur Shalati  
     Alamat : Desa Ulee Pata, Dsn. H. Abu Bakar, Kec. Jaya Baru  
             Kota Banda Aceh.  
 Riwayat Pendidikan  
     SD Negeri 1 Peukan Bada Tahun 2013  
     SMP Negeri 1 Peukan Bada Tahun 2016  
     SMK Negeri 3 Banda Aceh Tahun 2019  
 Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,  
 Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

Banda Aceh, 12 Desember 2023

Nurul Hidayati