

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KECERDASAN VISUAL
SPASIAL PADA SISWA SMP**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**VIVIT ARISNA
NIM. 160205107**

**Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2022 M/1443**

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING*
BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KECERDASAN VISUAL
SPASIAL PADA SISWA SMP**

SKRIPSI

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

Oleh:

VIVIT ARISNA
NIM. 160205107
Mahasiswi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika

Disetujui oleh:

جامعة الرانيري

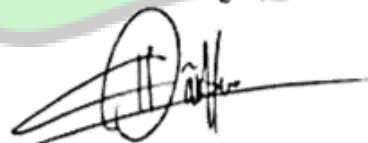
A R - R A N I R Y

an. Pembimbing I,
Ketua Program Studi

Pembimbing II,


Dr. M. Duskri, M.Kes.

NIP. 197009291994021001


Darwani, M.Pd.

NIP. 199011212019032015

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *DISCOVERY LEARNING* BERBANTUAN GEOGEBRA TERHADAP KECERDASAN VISUAL SPASIAL PADA SISWA SMP

SKRIPSI

Telah Dibaca oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima sebagai Salah Satu Bebas Studi Program Sarjana (S1)
dalam Ilmu Pendidikan Matematika

Pada Hari/Tanggal :

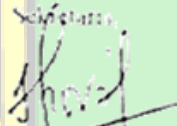
Setoran
25 Juli 2021
2021/07/25/044311

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

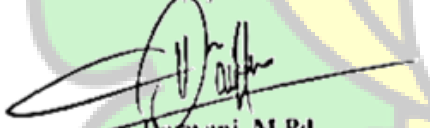
Sejabatnya,


Dr. M. Huskri, M.Kes.
NIP. 197009291994021001


Novi Liana Sari, M.Pd.
NIDN. 1334018201

Pengurus I,

Pengurus II,


Darwani, M.Pd.
NIP. 199011212019032015


Kamarullah, S.Ag., M.Pd.
NIP. 197606222000121002

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


Dr. Muslim Ruzali, S.H., M.Ag.
NIP. 198903051989031001





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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vivit Arisna
NIM : 160205107
Prodi : Pendidikan Matematika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra Terhadap Kecerdasan Visual Spasial Pada Siswa SMP

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya

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

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

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

Banda Aceh, 20 Juni 2022

Yang Menyatakan,

Vivit Arisna
NIM 160205107

ABSTRAK

Nama : Vivit Arisna
Nm : 160205107
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Matematika
Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial pada Siswa SMP
Tebal Skripsi : 163 halaman
Pembimbing I : Drs. Hasan Munir, M.Pd.
Pembimbing II : Darwani, M.Pd.
Kata Kunci : Kecerdasan Visual Spasial, Transformasi, Model Pembelajaran *Discovery Learning*, Geogebra

Kesulitan siswa dalam belajar geometri berhubungan erat dengan kemampuan visualisasi, yang dibutuhkan untuk memahami unsur-unsur objek atau mengenal objek secara abstrak.. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*) dan menggunakan desain penelitian *Pre-test Post-test Control Group Design*. Pada penelitian ini yang menjadi populasi yang akan diteliti adalah seluruh siswa kelas IX SMP Negeri 1 Darul Imarah tahun ajaran 2021/2022, dan sampel yang terpilih adalah dua kelas yang terdiri dari kelas IX-4 sebagai kelas eksperimen dan kelas IX-5 sebagai kelas kontrol. Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah berdasarkan hasil analisis data, maka di dapat $t_{hitung} = 3,3607$. Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus $dk = (n_1 + n_2 - 2) = (26 + 20 - 2) = 44$. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai $t_{hitung} = 3,3607$ dan diperoleh $t_{0,95(44)} = 2,021$. Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat-Nya. Karena rahmat serta kehendaknya-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beriring salam tidak lupa penulis sanjung sajikan kepada Nabi Muhammab SAW yang mana beliau telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi ini dengan judul ***“Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial pada siswa SMP”*** yang merupakan salah satu tugas akhir Prodi Pendidikan Matematika.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dekan, Pembantu Dekan beserta stafnya yang telah ikut membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. M. Duskri, M. Kes, sebagai Ketua Program Studi Pendidikan Matematika beserta seluruh stafnya yang telah banyak memberi bantuan.
3. Bapak Drs. Hasan Munir, M. Pd. selaku pembimbing I dan Ibu Darwani, M. Pd selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

4. Ibu Khusnul Safrina, M. Pd selaku penasehat akademik dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis .
5. Kepala SMP Negeri 1 Darul Imarah dan dewan guru beserta para siswa yang telah berpartisipasi dalam membantu mensukseskan penelitian ini.
6. Ayahanda Yazid dan Ibunda Lismiati serta saudara yang senantiasa memberi dorongan baik materi maupun moral serta selalu mendoakan untuk kesuksesan penulis.
7. Terima kasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi serta selalu mendoakan untuk kesuksesan penulis.
8. Terima kasih juga kepada rekan-rekan sejawat dan seluruh Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika, terutama angkatan 2016 yang telah memberikan saran-saran dan bantuan yang sangat membantu penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan penulis sangat mengharapkan kritik dan saran guna untuk perbaikan pada masa yang akan datang. Semoga usaha ini bermanfaat dan kepada Allah lah kita meminta petunjuk dan ampunan-Nya.

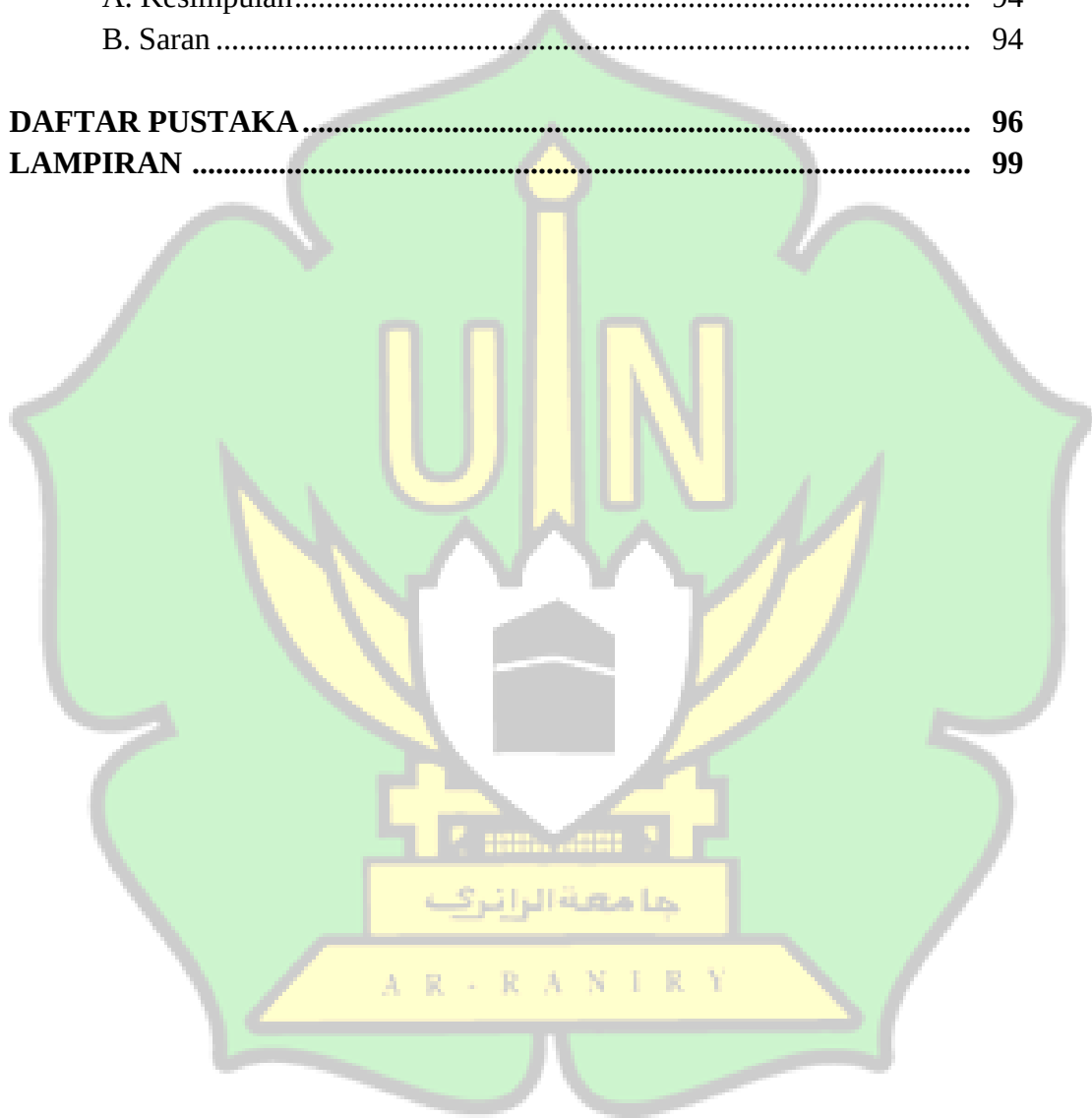
Banda Aceh, 10 Maret 2022
Penulis,

Vivit Arisna

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG	
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	13
C. Tujuan Penelitian	13
D. Anggapan Dasar dan Hipotesa Penelitian	13
E. Manfaat Penelitian	13
F. Definisi Operasional	14
BAB II LANDASAN TEORITIS.....	15
A. Tujuan Pembelajaran Matematika di SMP/MTs.....	15
B. Pengertian Pengaruh	17
C. Model Pembelajaran <i>Discovery Learning</i>	18
D. Geogebra	22
E. Kecerdasan Visual Spasial.....	24
F. Materi Transformasi Geometri.....	31
G. Langkah-langkah Pembelajaran	40
H. Hipotesis Penelitian.....	42
I. Penelitian yang Relevan.....	43
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Rancangan Penelitian	48
B. Populasi dan Sampel Penelitian	49
C. Instrumen Penelitian	50
D. Teknik Pengumpulan Data Penelitian	52
E. Teknik Analisis Data	53
F. Posedur Penelitian.....	60
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	62

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian	62
B. Analisis Hasil Penelitian	63
C. Pembahasan	91
BAB V PENUTUP	94
A. Kesimpulan.....	94
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA.....	96
LAMPIRAN	99



DAFTAR TABEL

	Halaman
TABEL 3.1. Rancangan Penelitian <i>Control Group Pre-test Post-test Design</i> ..	48
TABEL 3.2. Rubrik Penskoran Tes Kecerdasan Visual Spasial Peserta Didik ..	50
TABEL 4.1. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	61
TABEL 4.2. Skor <i>Pre-Test</i> KVSS Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	61
TABEL 4.3. Skor <i>Pre-Test</i> KVSS Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	62
TABEL 4.4. Hasil Penskoran <i>pre</i> -test KVSS Kelas Eksperimen	63
TABEL 4.5. Hasil Mengubah Skala Ordinal ke Interval melalui MSI(Excel) ..	64
TABEL 4.6. Hasil Konversi Data <i>Pre-test</i> Skala Ordinal ke Interval KVSS kelas Eksperimen.....	64
TABEL 4.7. Hasil Penskoran <i>Pre</i> -test KVSS Kelas Kontrol.....	65
TABEL 4.8. Hasil Mengubah Skala Ordinal ke Interval melalui MSI(Excel) ..	66
TABEL 4.9. Skor Interval Nilai <i>pre</i> -test Kelas Kontrol	66
TABEL 4.10 Hasil Penskoran <i>post</i> -test KVSS Kelas Eksperimen	68
TABEL 4.11. Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Interval KVSS kelas Eksperimen.....	68
TABEL 4.12. Hasil Penskoran <i>post</i> -test Kelas Kontrol.....	69
TABEL 4.13. Hasil Konversi Data <i>Post-test</i> Skala Ordinal ke Interval KVSS kelas Kontrol	69
TABEL 4.14. Skor Interval Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	70
TABEL 4.15. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre</i> –test Kelas Eksperimen.....	72
TABEL 4.16. Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Eksperimen	73
TABEL 4.17. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pre</i> –test Kelas Kontrol	75
TABEL 4.18. Uji Normalitas Sebaran <i>Pre-test</i> Kelas Kontrol	76
TABEL 4.19. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	82
TABEL 4.20. Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Eksperimen	83
TABEL 4.21. Daftar Distribusi Frekuensi Nilai <i>Post-test</i> Kelas Kontrol.....	84
TABEL 4.22. Uji Normalitas Sebaran <i>Post-test</i> Kelas Kontrol	85

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1 SK Pembimbing.....	97
LAMPIRAN 2 Surat Izin Penelitian dari UIN Ar-Raniry	98
LAMPIRAN 3 Surat Keterangan Penelitian dari SMP N 1 Darul Imarah.....	99
LAMPIRAN 4 RPP Kelas Eksperimen	100
LAMPIRAN 5 LKPD.....	109
LAMPIRAN 6 Tabel Kisi-Kisi Soal dan Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i>	117
LAMPIRAN 7 Lembar Validasi oleh Dosen dan Guru	124
LAMPIRAN 8 Lembar Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> salah satu siswa kelas Kontrol	140
LAMPIRAN 9 Lembar Jawaban <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> salah satu siswa kelas Eksperimen	145
LAMPIRAN 10 Dokumentasi Saat Penelitian	151
LAMPIRAN 11 Tabel Distribusi Chi Kuadrat.....	154
LAMPIRAN 12 Tabel Distribusi Z	155
LAMPIRAN 13 Tabel Distribusi F	156
LAMPIRAN 14 Tabel Distribusi T Dua Arah	157
LAMPIRAN 15 Tabel Distribusi T Satu Arah.....	158
LAMPIRAN 16 Daftar Riwayat Hidup	159

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tujuan pendidikan nasional adalah menjadi sebuah tujuan pembelajaran yang diberikan di lembaga pendidikan seperti sekolah.¹ Pembelajaran adalah suatu konsepsi dari dua kegiatan yaitu belajar dan mengajar. Pembelajaran suatu proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi proses belajar peserta didik yaitu faktor dari dalam diri peserta didik yang meliputi kecerdasan, bawaan, minat dan motivasi serta kesehatan. Salah satu materi yang diajarkan di jenjang pendidikan formal seperti sekolah adalah pelajaran matematika.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang wajib dipelajari di sekolah. Pentingnya peranan matematika menjadikan pelajaran ini menjadi salah satu pelajaran yang diajarkan di setiap jenjang pendidikan mulai dari sekolah dasar sampai dengan perguruan tinggi. Matematika berguna untuk mengembangkan berbagai kemampuan berpikir peserta didik.²

Firmansyah mengemukakan bahwa tujuan pembelajaran matematika dalam Kurikulum 2013 revisi 2018, yaitu: (1) melatih cara berpikir dan bernalar dalam

¹ Zakiah dardjat, dkk. *Ilmu Pendidikan Islam*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2006), h.29

² Herman Hudojo, *"Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika"*, (Malang: JICA, 2001), h.47

menarik kesimpulan, (2) mengembangkan aktivitas kreatif, (3) mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan (4) mengembangkan kemampuan menyampaikan informasi atau mengkomunikasikan gagasan.³ Demikian juga, *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM) pada tahun 2000 menyatakan bahwa standar matematika sekolah meliputi standar isi (*mathematical content*) dan (*standar processes*). Standar proses meliputi pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), keterkaitan (*connection*), komunikasi (*communication*), dan representasi (*representation*)⁴, sedangkan 5 standar isi dalam standar matematika, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, serta peluang dan analisis data. Salah satu materi yang dipelajari dalam pelajaran matematika adalah geometri. Pada pembelajaran materi geometri terdapat unsur penggunaan visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan visualisasi dan kemampuan spasial matematis merupakan tuntutan kurikulum dan NCTM yang harus diakomodasi dalam pembelajaran di kelas.⁵

Adapun yang menjadi tujuan geometri diajarkan di sekolah menurut NCTM adalah agar peserta didik dapat menggunakan visualisasi, mempunyai kemampuan spasial dan pedoman geometri untuk menyelesaikan masalah. *National Academy Of-*

³ Firmansyah, “Pentingnya Matematika dalam Kurikulum 2013”, Artikel, 21 Agustus 2013. Diakses pada tanggal 10 September 2020 melalui situs: <http://www.sman1subang.sch.id/html/index.php?id=artikel&kode=32>

⁴ Kemendikbud, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama Madrasah Tsanawiyah (SMP/MtS)*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), h. 2.

⁵ Edi Syahputra, “Peningkatan Kemampuan spasial matematis peserta didik melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik”, *Cakrawala Pendidikan*, No.3, 2013, h 353-364

Science menyatakan bahwa setiap peserta didik harus mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika. Kemampuan spasial merupakan proses mental dalam mempersepsi, menyimpan, mengingat, mengkreasi, mengubah, dan mengkomunikasikan bangun ruang. Gutierrez dalam Fajri menyatakan ada dua kemampuan utama dalam kemampuan spasial yaitu orientasi spasial dan visualisasi spasial.⁶

Kecerdasan merupakan faktor penting yang mempengaruhi proses belajar. Guru dihadapkan pada kondisi di mana setiap peserta didik memiliki tingkat kecerdasan yang berbeda. Kecerdasan terbagi dalam 8 jenis yaitu: kecerdasan linguistik, kecerdasan logik matematika, kecerdasan visual spasial, kecerdasan musikal, kecerdasan kinestetik, kecerdasan interpersonal, dan kecerdasan natural.⁷ Kecerdasan visual spasial mempunyai peranan penting dalam pembelajaran geometri. Dalam pemecahan masalah matematika, yang berkaitan dengan geometri, seseorang membutuhkan kemampuan imajinasi yang baik, kemampuan megubah gambaran suatu objek atau pola tertentu kemudian menggunakannya dalam proses menyelesaikan permasalahan.

⁶ Hidayah Nurul Fajri, Rahmah Johar, M. Ikhsan, "Peningkatan Kemampuan spasial dan *self-efficacy* siswa melalui model *discovery learning* berbasis multimedia", *Jurnal tadris matematika*, Vol.9, No.2, 2016, h. 180-196

⁷ T. Safaria, " *Interpersonal Intelligence: Metode Pengembangan Kecerdasan Interpersonal Anak*", Yogyakarta: Asmara Books, 2005, h.21-23

Peserta didik yang memiliki kecerdasan visual spasial terkesan kreatif, karena memiliki kemampuan membayangkan bentuk sesuatu, memvisualisasikan gambar dalam bentuk dua atau tiga dimensi, dan menemukan pola-pola baru. Kecerdasan visual spasial adalah kecerdasan yang melibatkan kesadaran akan bentuk, warna, garis, mampu berpikir dalam bentuk visual, dan mampu menerjemahkannya dalam bentuk dua atau tiga dimensi. Kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan menciptakan ruang geometris dan mengamati dunia visual. Kemampuan visual secara spasial mengorientasi diri dalam matriks ruang.⁸

Indikator kecerdasan visual spasial, yaitu: (1) Pengimajinasian, peserta didik mampu menyajikan informasi atau gambar yang relevan dengan permasalahan yang diberikan, (2) Pengkonsepan, peserta didik dapat menentukan konsep dari materi yang telah disajikan, (3) Pemecahan Masalah, peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan yang ada sesuai dengan cara yang telah ditentukan, (4) Pencarian pola, peserta didik mampu menemukan pola dalam menyelesaikan soal geometri bidang. Salah satu materi geometri yang sangat membutuhkan kecerdasan visualisasi spasial yang baik adalah materi transformasi geometri. Transformasi geometri terdiri dari translasi (pergeseran), rotasi (perputaran), refleksi (pencerminan) dan dilatasi (perbesar/perkecil).

Kecakapan manusia dalam memenuhi tuntutan pendidikan tidak mudah mengatakannya tentu kita mendapat berbagai kesulitan dalam menghadapi hal ini.

⁸ M. Hariwijaya dan Sutan Surya, “*Adventures In Math Tes IQ Matematika*”, Jakarta Selatan, PT. Suka Buku, 2012, h. 13

Banyak peserta didik yang merasa tidak mampu memahami suatu pelajaran yang disampaikan oleh guru. Terutama pelajaran Matematika yang sudah sering kali diketahui bahwa pelajaran tersebut kurang menarik, sulit dipahami dan peserta didik juga kesulitan dalam belajar matematika. Hal ini menjadi salah satu masalah yang terjadi akibat rendahnya tingkat kemampuan pada seseorang dalam berpikir.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar matematika khususnya materi geometri pada peserta didik adalah peserta didik belum dapat berpikir abstrak secara optimal. Berpikir secara abstrak yang dimaksud adalah mampu membayangkan atau memahami hal yang tidak dapat dilihat secara langsung dan secara keseluruhannya. Sebagaimana dijelaskan oleh Soedjana bahwa pada hakikatnya matematika merupakan suatu ilmu yang diadakan atas dasar akal (rasio) yang berhubungan dengan benda-benda abstrak.⁹ Kesulitan dalam mengenal ataupun mengimajinasikan suatu permasalahan yang dialami siswa menjadi salah satu sebab kecerdasan visualisasi spasial peserta didik di Indonesia dari dulu hingga sekarang masih tergolong dalam kategori rendah.

Pentingnya untuk mempelajari tentang kecerdasan visual spasial ini adalah selain untuk diterapkan dalam ilmu pendidikan di sekolah namun juga dalam kehidupan sehari-hari. Dan juga kecerdasan visual spasial sangat membantu kehidupan manusia seperti dalam proses pembangunan rumah bongkar pasang serta di dalam melamar suatu pekerjaan diberikan tes atau latihan berupa materi yang

⁹ Soedjana, *Strategi Mengajar Matematika, Modul 1-3*, (Jakarta: Depdikbud Universitas Terbuka, 1986), h. 6

mengacu pada kecerdasan visual spasial. Kemampuan yang mengarah pada kecerdasan visual spasial ini sangat dekat kaitannya dengan pembelajaran matematika yaitu geometri.

Selanjutnya di dalam pembelajaran Geometri terdapat salah satu materi yaitu Transformasi dimana materi tersebut memiliki kesulitan untuk dipahami oleh peserta didik dikarenakan guru cenderung menggunakan papan tulis sebagai media pembelajaran dan bukan berupa aplikasi yang memudahkan peserta didik untuk memahami materi tersebut.

Hal ini ditunjukkan oleh hasil survey yang dilakukan PISA. Posisi Indonesia pada setiap survey yang dilakukan oleh PISA selalu berada pada peringkat yang tidak baik. Hasil survey terbaru yang dilakukan PISA pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia berada diperingkat ke 73 dari 79 negara dengan skor rata-rata 379, peringkat ini terus mengalami penurunan dari tahun-tahun sebelumnya.¹⁰ Dalam soal-soal yang diujikan oleh PISA terdapat kategori soal yang menguji kecerdasan visual spasial siswa melalui konten ruang dan bentuk. Terdapat 4 konten dalam soal PISA matematika yang terdiri dari konten ruang dan bentuk, perubahan dan hubungan, bilangan, serta probabilitas. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan

¹⁰ OECD, PISA. *Pisa 2018: Result in Focus*, 2019, h. 6-8

Mahdiansyah memperoleh hasil bahwa konten ruang dan bentuk merupakan konten paling sulit karena memperoleh skor paling rendah.¹¹

Berdasarkan hasil analisis PISA pada soal tersebut, hanya 33,4% siswa peserta Indonesia yang mampu menjawab benar, sedangkan yang lainnya menjawab salah.¹² Penelitian lain yang dilakukan oleh Sholihah, dkk menunjukkan bahwa kecerdasan visual spasial siswa berpengaruh terhadap hasil pengerjaan siswa pada soal PISA konten ruang dan bentuk yaitu, siswa dengan persentase kecerdasan spasialnya 41% hanya memiliki skor 46 dalam pengerjaan soal PISA, siswa dengan persentase kecerdasan spasialnya 62% hanya memiliki skor 65 dalam pengerjaan soal PISA, sedangkan siswa dengan persentase kecerdasan spasialnya 77% hanya memiliki skor 71 dalam pengerjaan soal PISA.¹³

Hasil UN pada tahun 2019 menunjukkan bahwa provinsi Aceh berada di peringkat ke-33 dari 34 provinsi dengan perolehan rata-rata 44,36 di bawah rata-rata nasional yaitu 51.¹⁴ Hasil nilai UN tahun 2019 capaian materi geometri untuk tingkat

¹¹ Rahmawati. Mahdiansyah. "Literasi Matematika Siswa Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol.20. No.4. h.452-469

¹² S Wardani, dan Rumiati, "Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS", Kemendiknas PPPPTK

¹³ Durrotus Sholihah, dkk. "Analisis Kesalahan Soal PISA Konten Ruang dan Bentuk ditinjau dari Kecerdasan Spasial". *Seminar Nasional Edusaintek*. 2019. Vol.1. h.221-230

¹⁴ Viva Budy Kusnandar, "Hanya 9 Provinsi yang Memiliki Nilai UN Tingkat SMP di Atas Rerata Nasional", Juli 2019 diakses pada tanggal 2 Desember 2019 dari situs: <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2019/07/01/hanya-9-provinsi-yang-memiliki-nilai-un-tingkat-smp-di-atas-rerata-nasional>

nasional diperoleh rata-rata nilai 40,56 sedangkan untuk tingkat kota Banda Aceh diperoleh rata-rata 39,31. Skor tersebut merupakan skor terendah dibandingkan dengan materi lainnya.¹⁵ Berdasarkan penelitian Tambunan yang menunjukkan bahwa kemampuan spasial matematis memiliki korelasi yang signifikan dengan prestasi matematika secara keseluruhan terutama dalam materi geometri,¹⁶ maka hasil UN yang rendah dikarenakan kemampuan spasial matematis siswa yang masih rendah.

Lebih lanjut peneliti melakukan Observasi awal di SMP Negeri 1 Darul Imarah terhadap 32 peserta didik kelas IX-4 pada tanggal 2 Desember 2020 diperoleh bahwa hasil tes menunjukkan masih rendahnya kemampuan spasial peserta didik khususnya dalam memvisualisasikan hasil transformasi suatu benda/objek geometri. Berikut salah satu hasil dari jawaban peserta didik.



Gambar 1.2 lembar jawaban siswa

¹⁵ Hasilun.puspendikbud.kemdikbud.go.id, “Laporan Hasil Ujian Nasional”, Juli 2019, diakses pada tanggal 2 Desember 2019 dari situs: <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id>

¹⁶ Siti Marliah Tambunan, “Hubungan Antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika”, *Makara, Sosial Humaniora*, Vol. 10, No. 1, 2006, h 27-32

Berdasarkan soal dari gambar tersebut peserta didik diminta untuk menentukan hasil pencerminan huruf “F” yang berada pada sisi depan kubus, namun dapat dilihat bahwa kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam memilih hasil transformasi objek tersebut sangat fatal dan saat diwawancarai tentang jawabannya diketahui bahwa konsep pemahamannya terhadap penyelesaian masalah tersebut sangat rendah, di mana hanya 3 dari 32 peserta didik yang mampu membayangkan hasil dari pencerminan gambar tersebut.

Selain memberikan tes kepada peserta didik, peneliti juga mewawancarai salah satu guru matematika di sekolah yang ada di SMP Negeri 1 Darul Imarah yang juga menyatakan bahwa tingkat kemampuan peserta didik dalam memvisualisasikan hasil transformasi dari sebuah gambar geometri masih rendah disebabkan peserta didik yang tidak terbiasa dengan kemampuan membayangkan suatu objek yang diubah posisinya, dan tidak jarang saat proses pembelajaran guru hanya menjelaskan gambar dengan kalimat maupun menghafalkan pola penyelesaiannya, tanpa memvisualisasikan gambar dengan jelas menggunakan aplikasi maupun media-media yang dapat membantu. Hal inilah yang dapat menimbulkan rendahnya kecerdasan visual spasial peserta didik dalam pengetahuan matematika.

Selanjutnya Russefendi juga menyatakan “terdapat banyak anak-anak setelah belajar Matematika bagian yang sederhana, banyak yang tidak dipahaminya, dan banyak konsep yang dipahami secara keliru. Matematika dianggap sebagai ilmu yang

sukar dan banyak memperdayakan”.¹⁷ Hal ini disebabkan karena peserta didik kurang aktif, baik dalam berfikir maupun bertindak dikarenakan peserta didik hanya berpusat pada apa yang diajarkan oleh guru tanpa menambah wawasan sendiri. Dalam penyelesaian masalah matematika peserta didik tidak hanya harus mampu memahami soal, tetapi juga harus sangat paham bagaimana cara peserta didik menyelesaikan soal dengan kemampuan dan kecerdasan yang dia miliki.

Proses memperbaiki pembelajaran matematika, dapat dilakukan dengan upaya untuk membawa peserta didik terbiasa menyelesaikan masalah matematika khususnya geometri yang dihubungkan dengan kegiatan sehari-hari. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Upaya yang dapat digunakan untuk melibatkan peserta didik aktif dan dapat menemukan ilmu pengetahuannya sendiri, sehingga peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep dan mampu mengingat lebih lama ilmu yang dia dapatkan. Selain model pembelajaran, dengan kemajuan teknologi sekarang peserta didik juga dapat memanfaatkan teknologi yang ada seperti aplikasi-aplikasi yang mempermudah dalam pembelajaran matematika seperti Geogebra. Adapun model yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan aplikasi Geogebra. Dikarenakan model pembelajaran *Discovery Learning* dapat membantu memperbaiki proses kognitif atau pengetahuan peserta

¹⁷ Dian Novitasari, “Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Peserta didik” *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Vol.2, No.2, 2016, h.2

didik dan juga dapat mengembangkan bakat serta memperkuat konsep dari suatu pengetahuan pada peserta didik.

Model pembelajaran *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang di mana peserta didik diarahkan untuk dapat menemukan sendiri solusi dari suatu permasalahan melalui proses mengamati, mengobservasi dan langkah-langkah lainnya, serta menemukan pola. Sebagaimana Konfusius pernah berkata, apa yang kita dengar akan kita lupa, yang kita lihat bisa kita ingat, namun apa yang kita kerjakan akan kita fahami. Dengan kata lain apa yang kita temukan sendiri lebih membekas dalam ingatan dibanding dengan apa yang hanya kita dengar.

Menurut Winataputra, model pembelajaran *Discovery Learning* terdiri dari enam tahap, yaitu (1) stimulus (pemberian perangsang/stimuli), (2) *problem statement* (mengidentifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) verifikasi, (6) generalisasi.¹⁸ Model *Discovery Learning* memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat membuat peserta didik menemukan pengetahuannya sendiri, memecahkan persoalan, mengumpulkan dan menganalisis data sendiri serta ingatan peserta didik lebih tahan lama sehingga diharapkan mampu mempengaruhi aktivitas peserta didik, kemampuan visual, dan hasil belajar matematika peserta didik lebih baik karena guru mengajak peserta didik bertanya, melihat/mengamati dan mencari sendiri. Untuk lebih memaksimalkan

¹⁸ Udin S. Winataputra, dkk.(2007). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka

proses pembelajaran, model pembelajaran *Discovery Learning* dibantu oleh aplikasi Geogebra sebagai media pembelajaran.

Melalui proses *Discovery Learning* menggunakan aplikasi *GeoGebra* peserta didik dilatih untuk melihat hubungan antara suatu objek geometri dengan perkiraan imajinatif setelah objek tersebut ditransformasi (translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi), serta peserta didik dilatih untuk menganalogikan suatu model dan interpretasi atas pengetahuan yang mereka bangun.

Penggunaan alternatif model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra dalam meningkatkan kecerdasan visual spasial peserta didik didukung oleh hasil penelitian Salimin yang menyatakan bahwa (1) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional apabila ditinjau secara keseluruhan; (2) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau dari kemampuan awal matematika.¹⁹

Berdasarkan uraian latar belakang, Penulis mengangkat sebuah Judul Penelitian yaitu **“Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Berbantuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial pada Siswa SMP”**.

¹⁹ M. Hasan Salimin, “Pembelajaran *Discovery* Berbantuan Geogebra Untuk Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa”, *Jurnal Pendidikan Matematika:Pasundan*, 2015

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan Uraian tersebut, maka rumusan masalah dari penjelasan latar belakang di atas adalah “Adakah pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui: “Pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik.”

D. Anggapan Dasar dan Hipotesa Penelitian

Sebelum Hipotesa Penelitian dirumuskan terlebih dahulu ditetapkan Anggapan Dasar Penelitian. Adapun yang menjadi Anggapan Dasar Penelitian ini yaitu bahwa:

1. Transformasi terdapat dalam Kurikulum SMP
2. Model *Discovery Learning* dapat diterapkan pada materi Transformasi
3. Siswa dianggap berhasil apabila mencapai nilai KKM yaitu ≥ 75 .

Adapun yang menjadi Hipotesis Penelitian ini adalah bahwa Pencerminan dan Pergeseran diterapkan dengan *Discovery Learning* lebih baik dari pada non *Discovery Learning*.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Sekolah sebagai hasil evaluasi kemampuan guru dalam memperbaiki proses pembelajaran terhadap peningkatan mutu hasil belajar.

2. Bagi guru sebagai upaya memperbaiki proses dan hasil pembelajaran mata pelajaran matematika dan juga dapat meningkatkan pengetahuan tentang model pembelajaran *Discovery Learning* serta memotivasi guru menggunakan aplikasi geogebra.
3. Bagi peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model *Discovery Learning* berbantuan Geogebra.
4. Bagi Peneliti sebagai tahap awal untuk lebih memahami model yang sesuai dengan materi pelajaran yang akan disampaikan.

F. Definisi Operasional

1. Pengaruh

Pengaruh merupakan suatu reaksi yang timbul (dapat berupa tindakan atau keadaan) dari suatu perlakuan akibat dorongan untuk mengubah atau membentuk sesuatu keadaan ke kondisi yang lebih baik. Pengaruh yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik.

2. Kecerdasan Visual-Spasial

Kecerdasan visual-spasial merupakan kemampuan berimajinasi dalam gambar baik warna, garis, maupun bentuk. Kecerdasan visual-spasial sangatlah penting dalam membantu peserta didik belajar, khususnya pada materi Geometri. Misalnya kecerdasan membedakan bangun ruang merupakan hal yang penting dalam belajar matematika. Oleh karena itu, guru sebagai pendidik perlu menyediakan fasilitas untuk

mengembangkan daya imajinasi peserta didik, seperti puzzle, alat peraga dengan berbagai warna, dan buku dan media-media yang mampu menampilkan gambar secara visual.

3. Model pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dengan menemukan sendiri pengetahuannya dan dibimbing oleh guru sebagai fasilitator. model pembelajaran *Discovery Learning* terdiri dari enam tahap, yaitu (1) stimulus (pemberian perangsang/stimuli), (2) *problem statement* (mengidentifikasi masalah), (3) *data collection* (pengumpulan data), (4) *data processing* (pengolahan data), (5) verifikasi, (6) generalisasi.

4. Geogebra

Geogebra merupakan aplikasi yang bermanfaat untuk memvisualisasikan hubungan-hubungan antara objek-objek maupun berbagai konsep geometri dengan tepat dan mudah dimengerti serta sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk menemukan suatu konsep matematis.

BAB II

LANDASAN TEORITIS

A. Tujuan Pembelajaran Matematika di SMP/MTs

Matematika merupakan suatu cabang ilmu yang sangat penting bagi kehidupan manusia di dunia ini dan juga berperan penting untuk kemajuan bidang ilmu dan Teknologi lain yang dapat membantu kesejahteraan kehidupan manusia. Matematika adalah ilmu tentang kuantitas, struktur, ruang, dan perubahan. Matematikawan menemukan pola, merumuskan Dugaan baru, dan membangun kebenaran melalui model pembelajaran deduksi ketat yang berasal dari aksioma dan definisi bertepatan. Seorang ahli matematika Benjamin Peirce disebut matematika sebagai ilmu yang Menjelaskan Kesimpulan penting.²⁰

Menurut Freudenthal matematika sebagai suatu bentuk kegiatan dalam mengkontruksi konsep matematika, bukanlah sebagai suatu produk jadi yang siap pakai. Ia mengenalkan istilah *guided reinvention* yaitu sebagai proses yang dilakukan peserta didik secara aktif untuk menemukan kembali suatu konsep matematika dengan bimbingan guru.²¹ Matematika berfungsi untuk mengembangkan kemampuan berhitung, mengukur, menurunkan dan menggunakan rumus matematika yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

²⁰ Hamzah B. Uno, *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif dan Efektif*. (Jakarta: Bumi Aksara, 2008), h. 131

²¹ Ariyadi Wijaya. *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), h. 20

Peserta didik perlu menghubungkan suatu konsep matematika dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Penekanan pada hubungan ini sangat diperlukan untuk kesatuan dan kontinuitas konsep dalam matematika sekolah sehingga peserta didik dapat dengan segera menyadari bahwa suatu konsep yang mereka pelajari memiliki persamaan atau perbedaan dengan konsep yang sudah mereka pelajari. Tujuan umum pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan dasar dan menengah adalah memberikan penekanan pada suatu nalar, pembentukan sikap peserta didik, dan memberikan penekanan pada keterampilan penerapan matematika, baik dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam membantu mempelajari ilmu lainnya. Oleh karena itu, peserta didik dapat memperoleh kemampuan dan mengelola informasi. Adapun tujuan pembelajaran matematika di SMP/MTs berdasarkan kurikulum 2013 adalah sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika.
2. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam menyelesaikan masalah dan mampu membuat generalisasi.
3. Menggunakan penalaran pada sifat dan melakukan manipulasi matematika.
4. Mengkomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan.
6. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika.

7. Menggunakan alat peraga sederhana maupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika.²²

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang mempunyai peran yang cukup besar dalam kehidupan manusia terkhusus dalam dunia pendidikan sehingga matematika merupakan mata pelajaran yang diajarkan dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi untuk membantu peserta didik agar memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah dengan kritis, cermat, efektif, dan efisien.

B. Pengertian Pengaruh

Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI), pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu yang ikut membentuk suatu kepercayaan atau perbuatan seseorang.²³ Menurut Hugiono dan Poerwanta pengaruh merupakan dorongan atau bujukan bersifat membentuk atau merupakan suatu efek.²⁴ Sedangkan menurut Badudu dan Zain Pengaruh adalah daya yang menyebabkan sesuatu terjadi, sesuatu yang dapat membentuk atau mengubah sesuatu yang lain dan tunduk atau mengikuti karena kuasa atau kekuasaan orang lain.²⁵ Selanjutnya menurut Louis Gottschalk

²² Kemendikbud, Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 58 Tahun 2014 Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah, h. 325.

²³ Hasan Alwi, dkk. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*, (Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Balai Pustaka 2005), h.849

²⁴ Hugiono dan Poerwanta, *Pengantar Ilmu Sejarah*, (Jakarta: PT. Bina Aksara, 2000), h.47

²⁵ Badudu, J.S dan Zain, *Kamus Umum Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Pustaka Sinar Harapan, 2001), h.131

mendefinisikan Pengaruh sebagai suatu efek yang tegar dan membentuk terhadap pikiran dan perilaku manusia baik sendiri-sendiri maupun kolektif.²⁶

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa pengaruh merupakan suatu reaksi yang timbul (dapat berupa tindakan atau keadaan) dari suatu perlakuan akibat dorongan untuk mengubah atau membentuk sesuatu keadaan kondisi yang lebih baik. Pengaruh yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah pengaruh yang baik dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan kecerdasan visual spasial peserta didik.

C. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

a. Pengertian Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut Dewey dalam Syahputra, Model Pembelajaran *Discovery Learning* adalah suatu model pembelajaran yang mengutamakan keaktifan dan memberi kesempatan belajar bagi peserta didik.²⁷ Model *Discovery Learning* merupakan proses pembelajaran yang terjadi apabila peserta didik tidak diberikan pelajaran dalam bentuk finalnya, tetapi diharapkan peserta didik mampu mengorganisasi sendiri. Dalam pembelajaran menggunakan model *Discovery Learning* peserta didik dituntut untuk berperan aktif dalam belajar di kelas.²⁸

²⁶ Louis Gottschalk, *Mengerti Sejarah*, (Depok: Yayasan Penerbit Universitas Indonesia, 2000), h.171

²⁷ Edy Syahputra. Deliana. “Pengembangan Media Pembelajaran Matematika berbasis *Discovery Learning* berbantuan Macroflash untuk Meningkatkan Kemampuan Visual peserta didik SMP”. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*. 2018. Vol 32. No.12.

²⁸ Permendikbud No.22 Tahun 2016

Menurut Hosnan ciri-ciri utama belajar menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* adalah sebagai berikut.

1. Mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, dan menggeneralisasikan pengetahuan.
2. Proses pembelajaran berpusat pada peserta didik.
3. Kegiatan untuk menggabungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.²⁹

Dari beberapa pendapat ahli tersebut maka, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang menuntut peserta didik aktif dalam proses pembelajaran dengan menemukan sendiri pengetahuannya dan dibimbing oleh guru sebagai fasilitator.

b. Tahap-tahap Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut Syah model *Discovery Learning* terdiri atas 6 tahap yaitu:

1. Tahap *Stimulation* (tahapan pemberian stimulus atau rangsangan)

Pada tahap ini peserta didik diberi stimulus berupa pertanyaan yang mengarahkan peserta didik untuk mengeksplorasi ilmu pengetahuannya sendiri. Selain mengajukan pertanyaan guru juga dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan untuk menentukan dan menemukan penyelesaian.

²⁹ M. Hosnan, "Pendekatan Saintifik dan Konstektual dalam Pembelajaran Abad 21", Jakarta: Ghalia Indonesia, 2014 h. 284

2. Tahap problem *Statement* (identifikasi masalah)

Pada tahap ini peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan untuk dibahas bersama.

3. Tahap data *Collection* (pengumpulan data atau informasi)

Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan dari berbagai sumber untuk membuktikan kebenaran hipotesis yang telah dirumuskan.

4. Tahap data *Processing* (pengolahan data atau informasi)

Pada tahap ini peserta didik dibimbing untuk mengolah data atau informasi yang diperoleh melalui wawancara atau observasi yang akan digunakan dalam pembentukan konsep dan generalisasi kemudian ditafsirkan.

5. Tahap *Verification* (pembuktian)

Pada tahap ini peserta didik dibimbing untuk melakukan pemeriksaan atau pembuktian terhadap hipotesis yang telah dirumuskan dengan alternatif jawaban yang dihubungkan dengan hasil pengolahan data.

6. Tahap *Generalization* (penarikan kesimpulan).

Pada tahap ini peserta didik menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua permasalahan yang relevan dengan memperhatikan hasil verifikasi.³⁰

c. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Model pembelajaran *Discovery Learning* memiliki kelebihan dan kekurangan. Adapun kelebihan model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Suryosubroto yaitu:

1. Membantu peserta didik untuk memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif.
2. Pengetahuan yang diperoleh melalui metode ini sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan pengertian, ingatan dan transfer.
3. Menimbulkan rasa senang pada peserta didik, karena tumbuhnya rasa menyelidiki dan berhasil.
4. Metode ini dapat membantu peserta didik memperkuat konsep dirinya, karena memperoleh kepercayaan bekerja sama dengan yang lainnya.
5. Mendorong peserta didik berpikir dan bekerja atas inisiatif sendiri.
6. Mendorong peserta didik berpikir intuisi dan merumuskan hipotesis sendiri.
7. Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan individu.³¹

³⁰ M. Syah “*Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*”, Bandung:PT. Remaja Rosdakarya, 2017, h. 35-36

³¹ Suryosubroto, “*Proses Belajar Mengajar di Sekolah*”, Jakarta: Rineka Cipta, 2002, h. 199

Adapun kelemahan model pembelajaran *Discovery Learning* menurut Suryosubroto yaitu:

1. Kurang memperhatikan diperolehnya sikap dan keterampilan karena yang lebih diutamakan adalah pengertian.
2. Fasilitas yang dibutuhkan untuk mencoba ide-ide, kemungkinan tidak ada.
3. Tidak memberi kesempatan untuk berpikir kreatif dan tidak semua pemecahan masalah menjamin penemuan yang penuh arti. Bagi peserta didik yang kurang pandai, akan mengalami kesulitan abstrak atau mengungkapkan hubungan antara konsep-konsep, yang tertulis atau lisan, sehingga pada gilirannya akan menimbulkan frustrasi.³²

Untuk meminimalisir kelemahan-kelemahan tersebut peneliti menggunakan aplikasi Geogebra sebagai fasilitas yang akan memudahkan siswa menemukan ide-ide atau informasi untuk memperoleh konsep dan menyelesaikan masalah kompleks yang abstrak dan membutuhkan pengimajinasian yang baik.

Jadi dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, guru berperan sebagai fasilitator dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif (individu maupun kelompok) dalam menemukan pengetahuan atau konsep baru dengan mengorganisasikan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya.

³² Ibid, ..., h.199

D. Geogebra

Geogebra merupakan aplikasi geometri dinamis yang membantu titik, garis, dan semua bentuk lengkung dan pilihan yang tepat untuk berbagai macam presentasi dari objek matematika karena aplikasi Geogebra memiliki fitur untuk memvisualisasikan hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi) dari objek-objek geometri. Fitur-fitur tersebut dapat memberikan pemahaman yang mendalam terhadap materi tertentu yang kurang efektif jika disampaikan oleh guru secara langsung, karena melalui aplikasi Geogebra konsep geometri yang susah untuk dijelaskan dengan kata-kata dapat divisualisasikan dengan baik dan peserta didik mampu memahaminya dengan lebih mudah dan cepat. Penggunaan Geogebra bertujuan untuk mengurangi kesulitan belajar yang diakibatkan oleh abstraknya objek kajian dalam matematika sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik.

Menurut Hohenwarter and Fuchs dalam Ifanda, Geogebra sangat bermanfaat sebagai media pembelajaran matematika dengan beragam aktivitas, yaitu: (1) sebagai media demonstrasi dan visualisasi, (2) sebagai alat bantu konstruksi, dalam pembelajaran geogebra digunakan untuk memvisualisasikan konstruksi konsep matematika tertentu, (3) sebagai alat bantu proses penemuan, dalam pembelajaran geogebra digunakan sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk menemukan suatu

konsep matematis, misalnya tempat kedudukan titik-titik atau karakteristik suatu kurva/grafik.³³

Berdasarkan penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi Geogebra merupakan aplikasi yang bermanfaat untuk memvisualisasikan hubungan-hubungan antara objek-objek maupun berbagai konsep geometri dengan tepat dan mudah dimengerti serta sebagai alat bantu bagi peserta didik untuk menemukan suatu konsep matematis. Penggunaan Geogebra pada penelitian ini berada pada beberapa tahap pembelajaran *Discovery Learning* yaitu tahapan stimulus yang memberikan rangsangan lewat gambar-gambar pada Geogebra serta tahapan verifikasi yaitu pembuktian yang telah ditemukan melalui pengumpulan dan pengolahan data.

E. Kecerdasan Visual Spasial

a. Pengertian

Kecerdasan seseorang dibawa mulai ia dilahirkan di dunia ini. Namun, perkembangan kecerdasan itu akan didapatkan oleh seseorang seiring perkembangannya dalam kehidupan. Setiap orang memiliki kecerdasan yang berbeda-beda. Kecerdasan yang dimiliki oleh seseorang tidak hanya satu kecerdasan saja melainkan banyak kecerdasan. Kecerdasan-kecerdasan tersebut dapat berfungsi secara optimal jika orang tersebut melatihnya.

³³ Ayuni Rizka Ifanda, dkk. “Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Peserta didik dengan Pendekatan Saintifik Berbantuan Geogebra di Lingkungan Pesantren”, *Jurnal Pendidikan Matematika:UNION*, vol.5, No.3, 2017, h.219-228

Salah satu dari kecerdasan yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika adalah kecerdasan visual-spasial. Kecerdasan visual-spasial adalah kemampuan menciptakan ruang geometris dan mengamati dunia visual. Kecerdasan visual spasial meliputi kepekaan terhadap warna, garis, bentuk, dan ruang. Kemampuan visual secara spasial mengorientasi diri dalam matriks ruang.³⁴ Kecerdasan itu ditunjukkan oleh kemampuan seseorang untuk melihat secara rinci gambaran visual yang terdapat disekitarnya. Contohnya seorang peserta didik yang mampu membayangkan/memvisualisasikan hasil transformasi suatu benda, yang terkadang peserta didik yang lain tidak mampu membayangkan/ memvisualisasikannya.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa kecerdasan visual-spasial merupakan kemampuan berimajinasi dalam gambar baik warna, garis, maupun bentuk. Kecerdasan visual-spasial sangatlah penting dalam membantu peserta didik belajar terkhusus pada materi Geometri. Misalnya kecerdasan membedakan transformasi merupakan hal yang penting dalam belajar matematika. Oleh karena itu, guru sebagai pendidik perlu menyediakan fasilitas untuk mengembangkan daya imajinasi peserta didik, seperti puzzle, alat peraga dengan berbagai warna, serta buku dan media-media yang mampu menampilkan gambar secara visual.

b. Ciri dan Karakteristik

Kecerdasan visual spasial adalah kecerdasan yang melibatkan warna, garis, bentuk, ruang, ukuran dan hubungan antar elemen-elemen tersebut. Peserta didik

³⁴ M. Hariwijaya dan Sutan Surya, “*Adventures In Math Tes IQ Matematika*”, Jakarta Selatan, PT. Suka Buku, 2012, h. 13

yang mempunyai kecerdasan visual spasial biasanya mampu melihat objek dari berbagai sudut pandang dan mampu merekam serta membayangkan apa yang sudah pernah ia lihat ataupun sesuatu yang baru ia kenali dengan konsep atau teori. Adapun ciri-ciri peserta didik yang memiliki kecerdasan visual-spasial adalah sebagai berikut:

- 1) Peserta didik suka mencorat-coret di atas kertas atau buku.
- 2) Peserta didik lebih mudah memahami gambar daripada kata-kata.
- 3) Peserta didik cepat dan mudah mengenali objek yang baru saja ia lihat.
- 4) Peserta didik mahir membuat sketsa, meniru gambar, atau melukis.
- 5) Peserta didik cukup baik menyampaikan pikiran dengan memberikan gambaran visual yang jelas.
- 6) Peserta didik mengenali di mana (arah dan letak) tempat tinggalnya dengan baik.
- 7) Peserta didik senang melihat gambar, foto, film, dan hal-hal visual lainnya.
- 8) Peserta didik senang berimajinasi.
- 9) Peserta didik cukup baik dalam membuat bentuk tiga dimensi yang menarik.
- 10) Peserta didik biasanya memiliki keahlian seni seperti membuat bentuk-bentuk atau konstruksi, semisal patung, pahatan, dan ukiran serta segala sesuatu yang berhubungan dengan kerajinan tangan.³⁵

Selain ciri-ciri khusus, peserta didik yang memiliki kecerdasan visual spasial juga memiliki karakteristik tertentu. Peserta didik yang memiliki kecerdasan visual-spasial memiliki karakteristik sebagai berikut:

³⁵ Indragiri, A. *“Kecerdasan Optimal: Cara Ampuh Memaksimalkan Kecerdasan Anak”*, Jogjakarta: Starbook, 2010, h.16

1. Belajar dengan cara melihat dan mengobservasi benda. Memahami dengan baik wajah, objek, bentuk, dan warna secara detail serta keseluruhan pandangan dari bangun geometri.
2. Memahami objek-objek secara efektif melalui ruang, misalnya mampu menentukan hasil transformasi dan mengenal unsur-unsur dari suatu bangun dua atau tiga dimensi.
3. Mampu membaca grafik, peta serta diagram. Ia juga mampu membaca penyajian grafik maupun media-media visual lainnya.
4. Mampu membuat sketsa, menggambar, dan hal lainnya yang berhubungan dengan bentuk-bentuk visual.
5. Mampu membuat bangunan tiga dimensi, dari bahan origami, maupun bahan lainnya. Ia juga mampu merubah objek-objek dalam imajinasinya serta mampu membayangkan memindahkan benda dalam imajinasinya.
6. Mampu melihat sesuatu dalam cara dan perspektif yang berbeda, ataupun mendeteksi objek yang “bersembunyi” diantara objek lainnya.
7. Mampu mempersepsi pola-pola bentuk yang nyata maupun yang hampir tidak terlihat/halus.
8. Mampu menciptakan informasi kongkrit dan gambaran visual, serta cakap dalam mempresentasikan desain visual.

9. Menciptakan bentuk-bentuk baru yang orisinil dari media visual ruang.³⁶

Dengan kata lain, peserta didik yang memiliki kecerdasan visual-spasial yang tinggi akan terampil dalam berimajinasi, menemukan gagasan-gagasan baru, dan memecahkan suatu masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-harinya.

Adapun langkah-langkah yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecerdasan visual-spasial pada diri peserta didik, adalah sebagai berikut:

- 1) Membantu peserta didik menggunakan imajinasi dan kreativitasnya dalam menyelesaikan masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan lebih mudah saat pembelajaran menggunakan aplikasi matematika yang dapat memvisualisasikan objek dengan baik seperti aplikasi Geogebra.
- 2) Membantu mereka untuk menghasilkan gagasan-gagasan baru.
- 3) Mendorong mereka lebih luwes dalam memandang berbagai hal.
- 4) Meningkatkan daya ingat peserta didik.
- 5) Membantu mereka mengungkapkan perasaan dan emosi.³⁷

Untuk mendukung langkah-langkah dalam meningkatkan kecerdasan visual spasial tersebut adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai, salah satunya adalah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra.

Kecerdasan visual-spasial sangatlah penting dalam proses belajar mengajar. Kecerdasan visual-spasial dapat membantu peserta didik dalam banyak hal, seperti

³⁶ Syamsu Yusuf. Dkk, “*Landasan Bimbingan dan Konseling*”, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2012, h.233

³⁷ Aqila Smart, *Hypnoparenting: Cara Cerdas Mencerdaskan Peserta didik Anda*, (Jogjakarta: Starbooks, 2012), h. 112-113

menemukan cara/ide/gagasan dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapinya. Adapun pendekatan yang dapat dilakukan untuk merangsang kecerdasan visual-spasial adalah sebagai berikut:

- 1) Gunakan *puzzle* untuk melatih otak kanannya atau teka-teki bergambar lainnya.
- 2) Lengkapi alat-alat yang peserta didik Anda perlukan, seperti alat tulis dan menggambar.
- 3) Berilah ia kebebasan untuk berekspresi, jangan batasi hasil karyanya.
- 4) Ajarkan padanya cara menggambar pada alat lain, yaitu komputer.
- 5) Lengkapi media pembelajaran dengan program tiga dimensi maupun aplikasi-aplikasi visual lainnya seperti Geogebra.³⁸

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk merangsang kecerdasan visual-spasial perlu situasi yang menyenangkan dalam proses belajarnya dan situasi yang melibatkan peserta didik secara langsung. Selain situasi yang menyenangkan, fasilitas perlu diberikan agar tercapainya proses belajar yang lebih optimal untuk meningkatkan kecerdasan visual-spasialnya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini peneliti menerapkan alternatif model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra.

c. Indikator Kecerdasan Visual Spasial

Menurut Teori Hass, Indikator kecerdasan visual spasial tercantum dalam 4 karakteristik yaitu: Pengimajinasian (*imaging*), Pengkonsepan (*conseptualization*),

³⁸ Aqila Smart, *Hypnoparenting: Cara Cerdas Mencerdaskan Peserta didik Anda*, (Jogjakarta: Starbooks, 2012), h. 112-113

Penyelesaian masalah (*problem solving*), dan Penemuan pola secara keseluruhan (*problem Seeking*).

Berdasarkan karakteristik teori Hass tersebut dikembangkanlah indikator kecerdasan visual spasial menurut Gardner dalam Musfiroh sebagai berikut:

1. Anak menonjol dalam kemampuan menggambar, mampu menunjukkan detail unsur dari anak-anak sebayanya.
2. Anak memiliki kepekaan terhadap warna, cepat mengenali warna dan mampu memadukan warna dengan lebih baik.
3. Anak suka menjelajah lokasi disekitarnya, serta cepat menghafal letak benda-benda.
4. Anak menyukai balok atau benda lain untuk membuat suatu bangunan benda.
5. Anak suka melihat-lihat dan memperhatikan buku yang bergambar
6. Anak suka mewarnai berbagai gambar yang ada di buku, menebalkan garisnya, dan menirunya.
7. Anak menikmati bermain kolase dari berbagai unsur
8. Anak memperhatikan berbagai jenis grafik, peta, dan diagram, serta menanyakan nama dan maksud bentuk-bentuk informasi tersebut.
9. Anak menikmati foto-foto di album dan cepat mengenali orang-orang atau benda-benda difoto.
10. Anak banyak bercerita tentang mimpinya dan dapat menunjukkan detail mimpi daripada sebayanya.

11. Anak tertarik pada profesi yang terkait dengan penggunaan kecerdasan visual spasial secara optimal seperti pelukis.

12. Anak dapat merasakan pola-pola sederhana dan mampu menilai pola mana yang lebih bagus dari pola lainnya.

Menurut Vinny indikator penilaian kecerdasan visual spasial peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Indikator Kecerdasan Visual Spasial dalam Menyelesaikan Masalah

No	Karakteristik	Indikator
1	Pengimajinasian	1. Peserta didik mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan 2. Peserta didik mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar
2	Pengkonsepan	1. Peserta didik mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan 2. Peserta didik mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki
3	Penyelesaian masalah	1. Peserta didik dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda. 2. Peserta didik mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah atau banyak pertanyaan dengan lancar.
4	Pencarian Pola	1. Peserta didik mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan

Indikator yang digunakan dalam penelitian ini adalah indikator menurut Vinny karena indikator yang diajukan oleh Vinny sesuai dengan karakteristik dan kemampuan peserta didik tingkat SMP.

F. Materi Transformasi Geometri

Transformasi merupakan salah satu materi Geometri yang terdiri dari *Refleksi* (pencerminan), *Rotation* (Perputaran), *Translation* (pergeseran), dan dilatasi. Adapun fokus materi pada penelitian ini adalah *Refleksi* (pencerminan) dan *Translation* (pergeseran). Materi tersebut tercantum dalam Kompetensi Dasar:

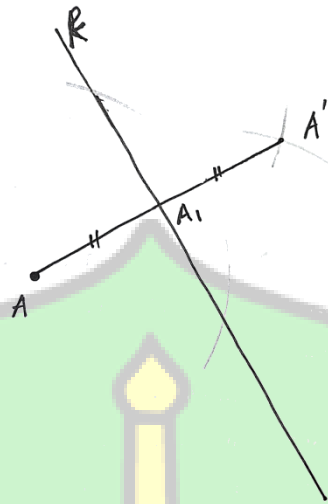
KD 3.5: Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

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

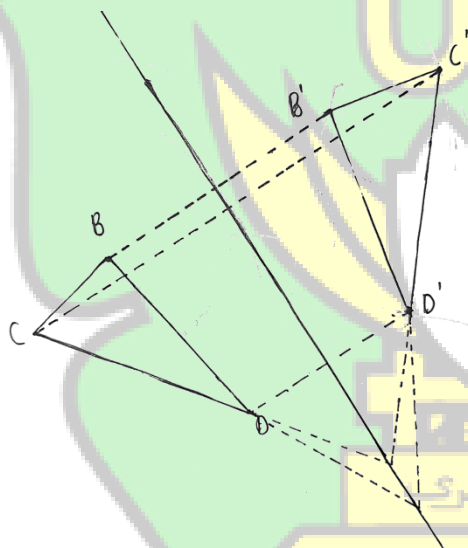
1. Refleksi (pencerminan)

Refleksi (pencerminan) adalah salah satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang dengan menggunakan sifat benda dan bayangannya pada cermin datar. Berikut beberapa contoh pencerminan yang mungkin, yaitu sebagai berikut:

- d. Jika titik A dicerminkan terhadap garis k diperoleh sebagai berikut.



e. Jika segitiga BCD dicerminkan terhadap garis k diperoleh sebagai berikut.



Pencerminan $\triangle BCD$ terhadap garis k:

$$R_k(\triangle BCD) = \triangle B'C'D'$$

$$1) \triangle BCD \approx \triangle B'C'D'$$

2) Mengubah Arah

$$3) BB' \perp k$$

$$CC' \perp k$$

$$DD' \perp k$$

Maka, $BB' \parallel CC' \parallel DD'$

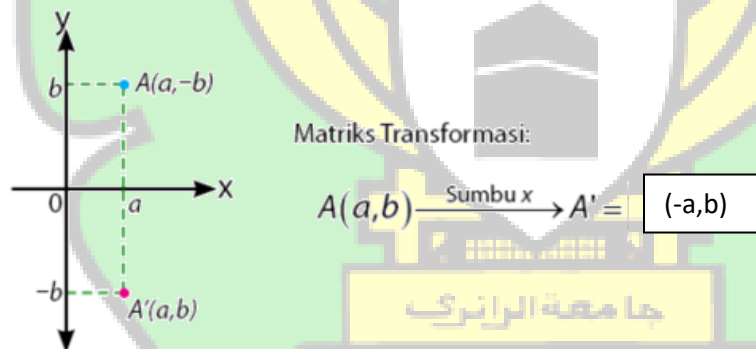
Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa sifat-sifat bayangan benda yang dibentuk oleh pencerminan adalah sebagai berikut:

- a. Jarak benda terhadap cermin sama dengan jarak cermin terhadap bayangan benda tersebut..

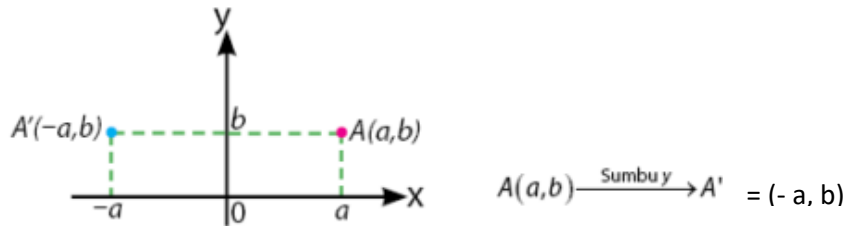
- b. Bayangan suatu bangun yang dicerminkan memiliki bentuk dan ukuran yang sama dan sebangun (kongruen).
- c. Mengubah arah.
- d. Benda dan bayangan tegak lurus terhadap cermin.

Hasil dari refleksi pada bidang kartesius tergantung sumbu yang menjadi cerminnya. Ada tujuh jenis sumbu yang dapat menjadi cermin antara lain adalah refleksi terhadap sumbu x, sumbu y, garis $y = x$, garis $y = -x$, titik $O(0,0)$, garis $x = h$, dan garis $y = k$.

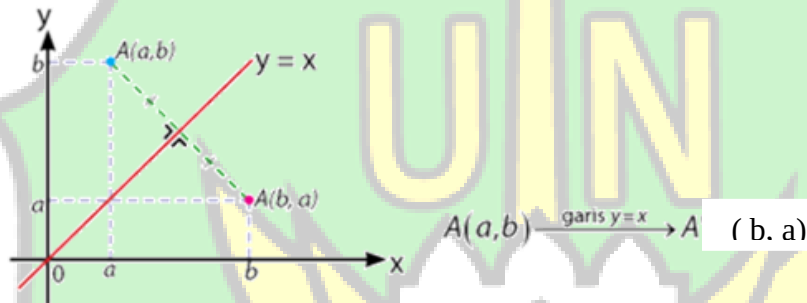
Pada pencerminan terhadap sumbu x, nilai absis tetap dan ordinat menjadi kebalikannya. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(a, -b)$ karena pencerminan terhadap sumbu x.



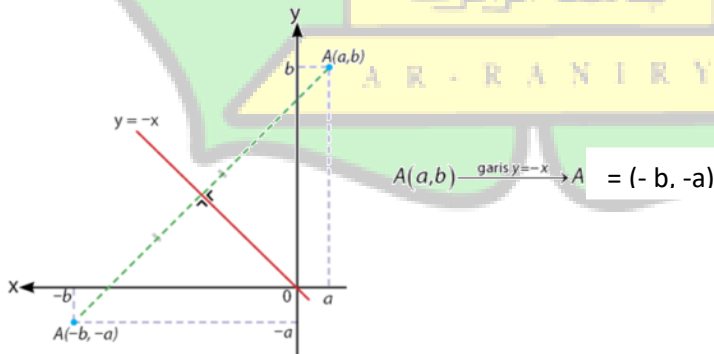
Pencerminan terhadap sumbu y, merupakan kebalikan dari pencerminan terhadap sumbu x. Di mana nilai absis menjadi kebalikannya dan nilai ordinatnya tetap. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(-a, b)$ karena pencerminan terhadap sumbu y.



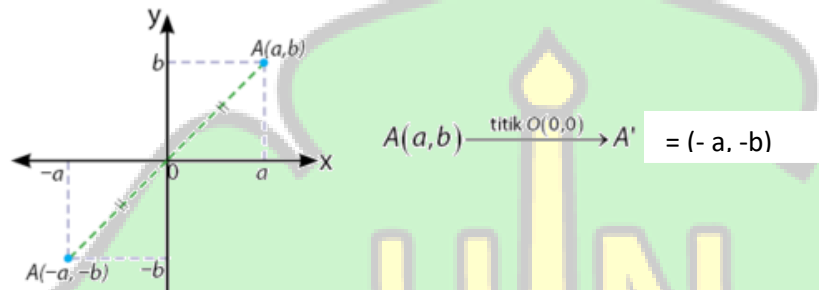
Pada pencerminan terhadap garis $y = x$ akan mengakibatkan nilai absis menjadi ordinat dan nilai ordinat akan menjadi absis. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(b, a)$ karena pencerminan terhadap sumbu $y = x$.



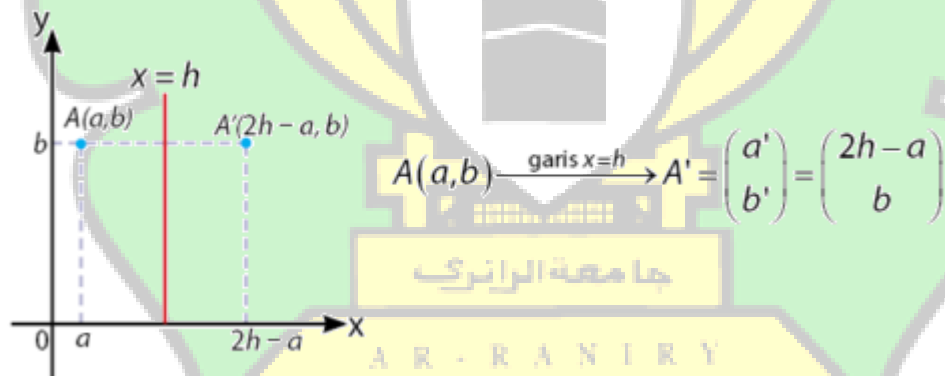
Pencerminan terhadap garis $y = -x$ akan membuat nilai absis menjadi kebalikan dari ordinat, sedangkan nilai ordinat akan menjadi kebalikan dari absis. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(-b, -a)$ karena pencerminan terhadap sumbu $y = -x$.



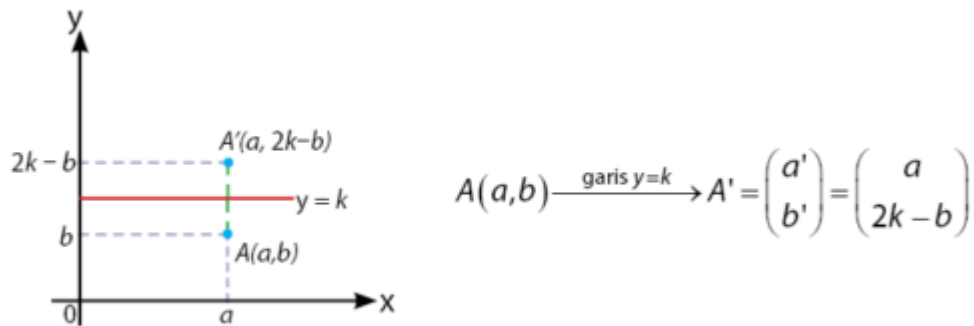
Pencerminan pada titik asal artinya melakukan pencerminan terhadap titik $O(0,0)$. Hasil pencerminan terhadap titik asal adalah nilai absis dan ordinat menjadi kebalikannya. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(-a, -b)$ karena pencerminan terhadap titik asal $O(0, 0)$.



Pencerminan terhadap garis $x = h$ akan membuat titik absis bergeser sejauh $2h$, sedangkan nilai titik ordinatnya tetap. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(2h - a, b)$ karena pencerminan terhadap sumbu $x = h$.



Pencerminan terhadap garis $y = k$ akan membuat titik ordinatnya bergeser sejauh $2k$, sedangkan nilai titik absisnya tetap. Letak titik $A(a, b)$ menjadi berada pada titik $A'(a, 2k - b)$ karena pencerminan terhadap sumbu $y = k$.

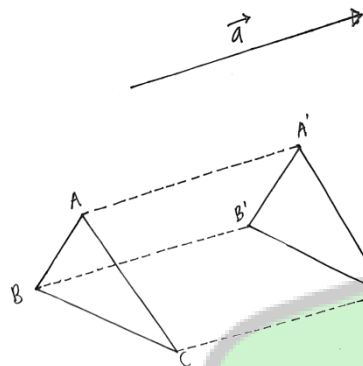


Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x, y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

No.	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan
1.	Sumbu- x	$(x, -y)$
2.	Sumbu- y	$(-x, y)$
3.	Titik Asal $O(0,0)$	$(-x, -y)$
4.	Garis $y = x$	(y, x)
5.	Garis $y = -x$	$(-y, -x)$
6.	Garis $y = h$	$(x, 2h - y)$
7.	Garis $x = h$	$(2h - x, y)$

2. Translasi (pergeseran)

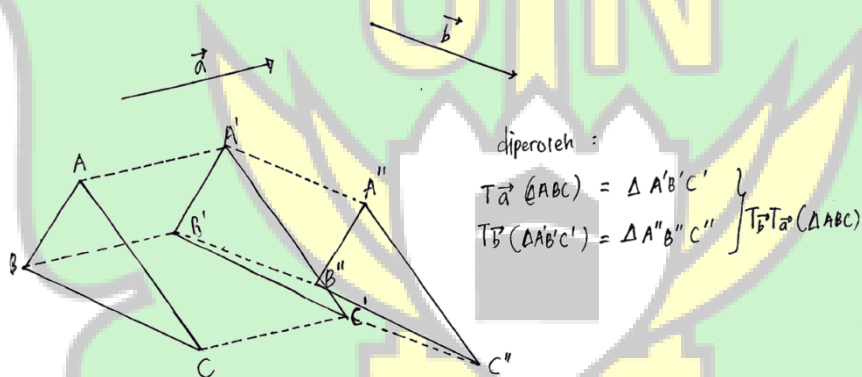
Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama. Berikut adalah translasi $\triangle ABC$ oleh vektor a menghasilkan $\triangle A'B'C'$.



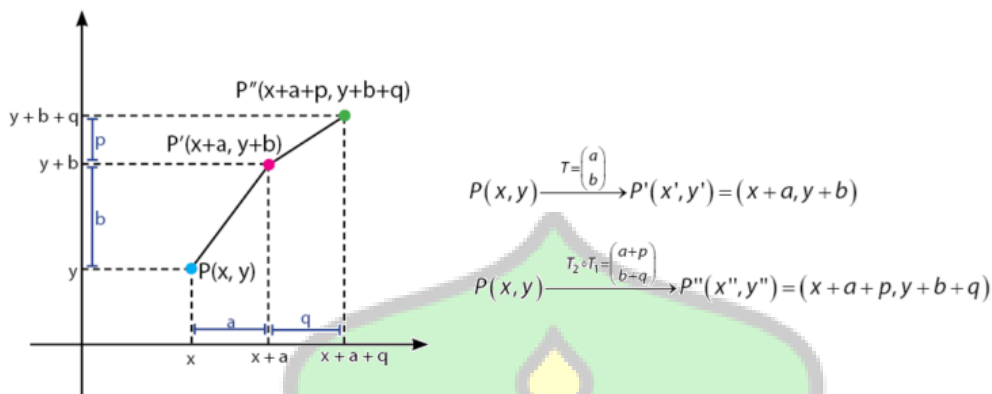
Diperoleh:

- 1) $AA' = BB' = CC'$
- 2) $AA' \parallel BB' \parallel CC'$
- 3) $\triangle ABC \approx \triangle A'B'C'$

Selanjutnya translasi $\triangle ABC$ oleh vektor a menghasilkan $\triangle A'B'C'$, kemudian ditranslasikan lagi oleh vektor b menghasilkan $\triangle A''B''C''$, ditunjukkan oleh gambar berikut.



Untuk mentranslasikan suatu bangun atau titik pada bidang kartesius yang perlu diketahui adalah arah dan seberapa jauh gambar bergerak, dan apakah bergerak secara horizontal atau vertikal. Untuk titik $P(x,y)$ yang ditranslasikan oleh nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi akan menghasilkan $P'(x + a, y + b)$.



Jika suatu translasi pada suatu benda dilakukan sepanjang garis horizontal, maka translasi tersebut akan bernilai positif jika benda ditranslasikan ke arah kanan dan bernilai negatif jika benda ditranslasikan ke arah kiri. Adapun untuk translasi yang dilakukan sepanjang garis vertikal, maka translasi tersebut akan bernilai positif jika benda ditranslasikan ke arah atas dan bernilai negatif jika benda ditranslasikan ke arah bawah.³⁹

Contoh soal pada materi Transformasi yang berkaitan dengan kecerdasan visual spasial sebagai berikut:

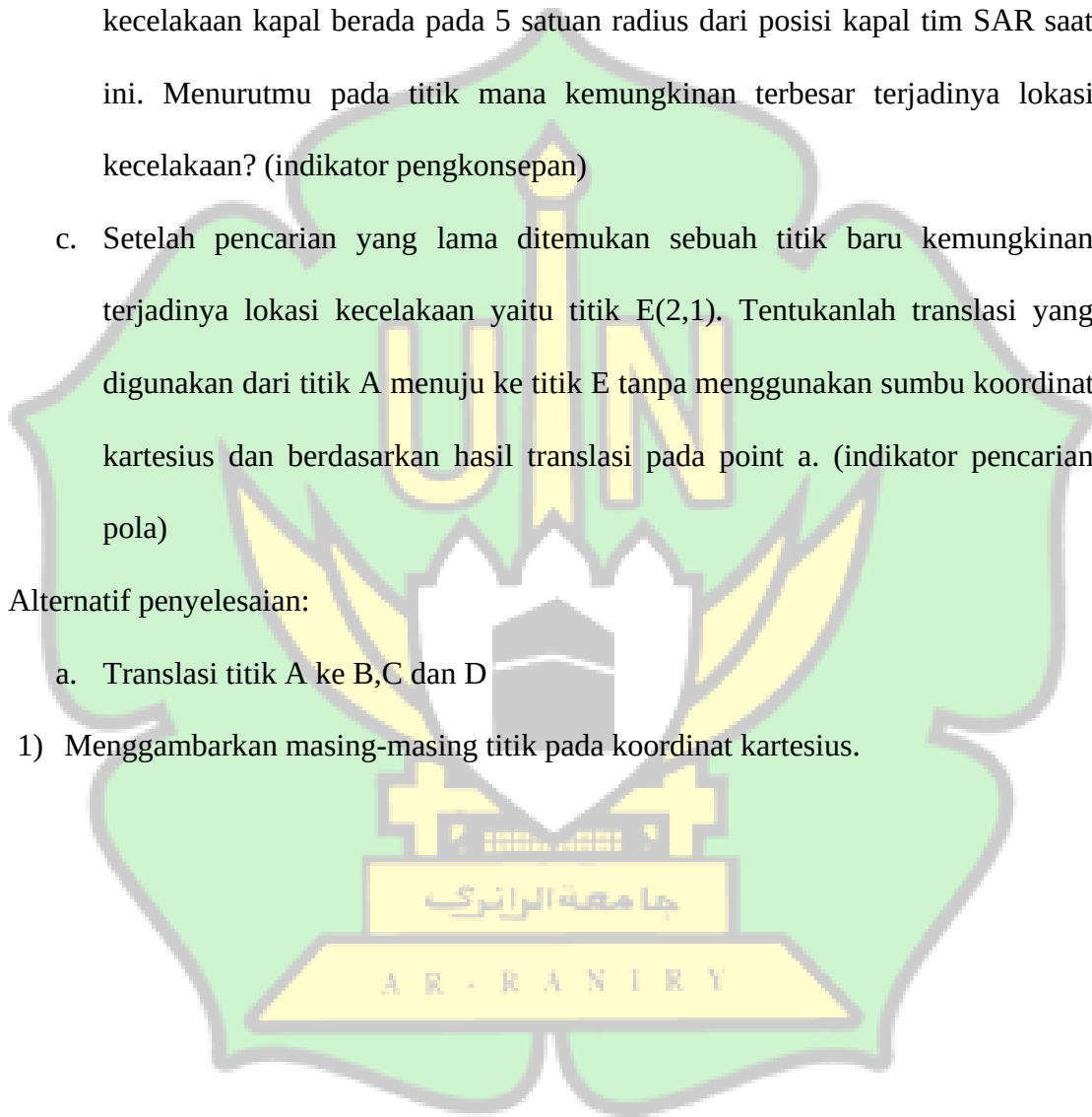
1. Pada bulan Desember 2018 terjadi kecelakaan kapal yang menyebabkan kapal tenggelam. Berdasarkan pemantauan disekitar lokasi, diperkirakan ada 3 koordinat lokasi kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu pada titik B (-4,2), C (0,3), D(4,1). Dan titik A(-3,2) menunjukkan koordinat kapal tim SAR.

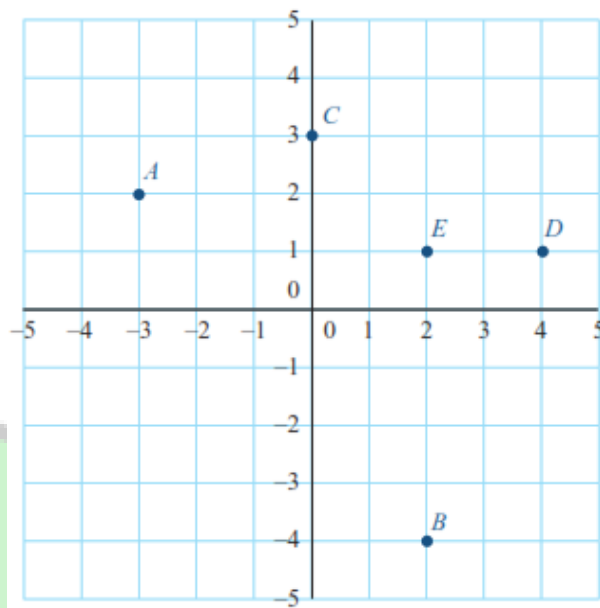
³⁹ Kemendikbud, “Matematika kelas IX Edisi Revisi K-13”, Jakarta:Kemendikbud, 2018, h.136-157

- a. Tentukan translasi yang harus dilakukan oleh kapal tim SAR jika ingin menuju titik B, C, dan D. (indikator pengimajinasian dan pengkonsepan)
- b. Berdasarkan perhitungan oleh tim ahli, kemungkinan terbesar lokasi kecelakaan kapal berada pada 5 satuan radius dari posisi kapal tim SAR saat ini. Menurutmu pada titik mana kemungkinan terbesar terjadinya lokasi kecelakaan? (indikator pengkonsepan)
- c. Setelah pencarian yang lama ditemukan sebuah titik baru kemungkinan terjadinya lokasi kecelakaan yaitu titik E(2,1). Tentukanlah translasi yang digunakan dari titik A menuju ke titik E tanpa menggunakan sumbu koordinat kartesius dan berdasarkan hasil translasi pada point a. (indikator pencarian pola)

Alternatif penyelesaian:

- a. Translasi titik A ke B,C dan D
- 1) Menggambarkan masing-masing titik pada koordinat kartesius.





- 2) Translasi dari titik A ke B adalah 5 satuan ke kanan dan 6 satuan ke bawah disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$
- 3) Translasi dari titik A ke C adalah 3 satuan ke kanan dan 1 satuan ke atas disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$
- 4) Translasi dari titik A ke D adalah 7 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix}$
- b. Kemungkinan terbesar terjadi kecelakaan adalah pada titik C, karena titik C adalah titik satu-satunya yang berda pada radius 5 satuan terhadap titik A.
- c. Translasi dari titik A ke titik E:

- Translasi dari titik A(-3,2) ke B(2,-4). adalah $T \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 2 - (-3) \\ (-4) - 2 \end{pmatrix}$
- Translasi dari titik A(-3,2) ke C(0,3), adalah $T \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 0 - (-3) \\ 3 - 2 \end{pmatrix}$ Translasi dari titik A(-3,2) ke D(4,1) adalah $T \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 4 - (-3) \\ 1 - 2 \end{pmatrix}$ Misalkan titik sebarang P(x_1, y_1) dan Q(x_2, y_2) maka translasi ditunjukkan oleh $T \begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \end{pmatrix}$
- Maka, Translasi dari titik A(-3,2) ke E(2,1) ditunjukkan oleh translasi $T \begin{pmatrix} 3 - (-2) \\ 1 - 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$

2. Seorang bajak laut sedang berburu harta karun. Sang anak buah bajak laut tersebut ingin membantu sang bajak laut untuk menemukan harta karun tersebut. Berdasarkan peta diketahui bahwa lokasi harta karun berda pada titik B(4,3), sedangkan posisi bajak laut berada pada titik A(-4,-2). Jika kamu menjadi anak buah bajak laut, tetukan langkah-langkah transformasi pencerminan dan translasi yang mungkin untuk mencapai harta karun? (indikator pengkonsepan, penyelesaian masalah)

Alternatif penyelesaian:

Kemungkinan pertama yang mungkin adalah pencerminan titik A(-2,-4) terhadap sumbu X menghasilkan A'(-2,4) kemudian dicerminkan lagi terhadap sumbu x=1 sehingga titik A' berada tepat pada titik B(4,3).

Kemungkinan kedua adalah translasi oleh $T \begin{pmatrix} 4 - (-2) \\ 3 - (-4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 7 \end{pmatrix}$

Kemungkinan ketiga adalah pencerminan titik A(-2,-4) terhadap sumbu-y

menghasilkan A'(2,-4) kemudian ditranslasikan oleh $T \begin{pmatrix} 4 - 2 \\ 3 - (-4) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Adapun langkah-langkah model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra pada materi transformasi matematika SMP kelas IX adalah sebagai berikut:

No	Tahap	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta didik
1.	Pengantar	1. Mengkondisikan kesiapan belajar peserta didik 2. Memberikan	1. Mempersiapkan diri untuk belajar 2. Mendengarkan dan memahami

		penjelasan mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai pencerminan dan translasi 3. Menginformasikan media berupa Geogebra dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran 4. Mengecek kemampuan prasyarat peserta didik dengan tanya jawab mengenai bangun datar yang dipelajari di kelas VII	penjelasan dari guru mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan mengenai pencerminan dan translasi 3. Menjawab pertanyaan guru tentang materi prasyarat dan memahaminya kembali
2.	Persiapan:	Menyiapkan proyektor dan komputer atau laptop yang sudah diinstal Geogebra untuk kegiatan prasiklus dan menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dalam pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan Geogebra	Peserta didik membentuk kelompok dan menyiapkan buku dan alat tulis yang diperlukan selama pembelajaran
	Stimulasi:	Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan menyelesaikannya terlebih dahulu secara manual	Peserta didik membaca LKPD yang dibagikan dan menanyakan hal yang kurang dipahami untuk menerapkannya dalam pembelajaran. Kemudian peserta didik melakukan percobaan menyelesaikan permasalahan sederhana dengan mencoba menggambar sebarang bangun datar dan merefleksikannya terhadap sumbu-x,

			sumbu-y ataupun sumbu lainnya, sedangkan kelompok lainnya melakukan percobaan terhadap permasalahan translasi
Identifikasi Masalah:	Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan Geogebra dan mengajukan pertanyaan tentang masalah pada LKPD	Peserta didik memperhatikan proses penyelesaian masalah menggunakan aplikasi Geogebra melalui proyektor untuk lebih memahami konsep refleksi dan translasi	
Mengumpulkan Data:	Guru membimbing peserta didik dalam menemukan rumus dan menjawab pertanyaan yang mungkin diajukan peserta didik	Setelah proses percobaan yang dilakukan peserta didik menurunkan rumus refleksi terhadap sumbu x dan sumbu y , garis $x = h$ dan garis $y = k$ serta rumus translasi.	
Pengolahan Data:	Guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil temuan masing-masing kelompok dan membimbing jalannya diskusi	Rumus yang telah diperoleh dieksplor terhadap kelompok lain dan saling menanggapi	
Pembuktian:	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menyelesaikan masalah lain dengan menggunakan rumus yang ditemukan secara manual	Peserta didik mencoba membuktikan rumus dengan menggunakan untuk refleksi bangun yang lain dengan manual atau tanpa Geogebra misalnya menggambar di buku petak	
Menarik Kesimpulan:	Guru memberikan komentar berupa konfirmasi	Peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembuktian	

3.	Penutup	1. Guru memberikan penjelasan akhir dalam pembelajaran 2. Memberikan tugas atau latihan mengenai refleksi dan translasi 3. Memberikan penilaian kepada peserta didik baik sikap, pengetahuan, maupun keterampilan	1. Peserta didik melakukan penilaian diri dengan berpedoman kepada modul pembelajaran, baik berupa tes maupun sikap 2. Menyampaikan pendapat dan harapan
----	---------	---	---

H. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Sehingga hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara terhadap suatu permasalahan dalam penelitian. Menurut Sugiyono, Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, di mana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk pertanyaan. Adapun Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: “Terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik.”

I. Penelitian yang Relevan

Penelitian-penelitian yang berkaitan dengan keberhasilan penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap peningkatan kemampuan-kemampuan matematis pada materi transformasi juga telah dilakukan oleh peneliti-peneliti

sebelumnya. Penelitian-penelitian yang relevan ini dibutuhkan untuk memudahkan penulis dalam proses penelitian. Adapun penelitian-penelitian yang relevan tersebut adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Ismail, dengan judul “Peningkatan Pemahaman Siswa pada Materi Transformasi dengan Menggunakan *Discovery Learning*” yang dilakukan di SMPN 2 Banda Aceh dengan jenis penelitian eksperimen menggunakan pendekatan kuantitatif, menunjukkan hasil *post-test* dan uji hipotesis pada penelitian ini bahwa *Discovery Learning* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep transformasi di mana 88% dari 26 peserta didik yang mencapai ketuntasan dengan standar ketuntasan minimum 75. Rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik adalah 81,19. Hasil ini lebih baik daripada rata-rata hasil pre-tes yang hanya 50% mencapai ketuntasan. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan *Discovery Learning* sangat baik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang tranformasi. Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spaial peserta didik.
2. Penelitian yang dilakukan mutiah, dengan judul “Kemampuan Berpikir Kritis siswa melalui Model *Discovery Learning* pada Materi Transformasi di Kelas XI SMAN 4 Banda Aceh” menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif, diperoleh hasil belajar peserta didik pada materi transformasi melalui model

Discovery Learning di SMAN 4 Banda Aceh dapat mencapai ketuntasan, dan level kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui model *Discovery Learning* di SMAN 4 Banda Aceh berkategori sangat tinggi 3,45% (1 orang), kategori tinggi 20,69% (6 orang), kategori sedang 37,93% (11 orang), kategori rendah 20,69% (6 orang) dan sangat rendah 17,27% (5 orang). Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan Geogebra untuk melihat pengaruhnya terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik.

3. Penelitian yang dilakukan Lestari dengan judul “Eksperimentasi Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL), *Discovery Learning* (DL), dan *Problem Possing* (PP) ditinjau dari Kecerdasan Majemuk peserta didik pada materi Kubus dan Balok SMP Negeri Kabupaten Demak Tahun Ajaran 2014/2015”, memperoleh hasil bahwa peserta didik dengan kecerdasan logis matematika dan visual model pembelajaran *Problem Based Learning*, *Discovery Learning*, dan *Problem Possing* sama-sama dapat memberikan prestasi belajar yang baik. Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik pada materi Transformasi kelas IX SMP.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Fajri dengan judul “Peningkatan Kemampuan Spasial dan *Self-Efficacy* siswa melalui model *Discovery Learning Berbasis Multimedia*” yang merupakan penelitian kuantitatif yang dilakukan di SMPN 2 Lhokseumawe memperoleh hasil bahwa Peningkatan Kemampuan spasial Peserta didik dengan penerapan model *Discovery learning* berbasis Multimedia lebih baik daripada penerapan *Discovery Learning* tanpa media. Dan menunjukkan bahwa *self-efficacy* peserta didik setelah penerapan model *Discovery Learning* meningkat. Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan Geogebra untuk melihat pengaruhnya terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik.
5. Penelitian Ifanda, dengan judul “Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa dengan Pendekatan Saintifik berbantuan Geogebra di Lingkungan Pesantren” dengan menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan spasial matematis peserta didik yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan saintifik berbantuan *Geogebra* lebih baik dari peserta didik yang mendapatkan pembelajaran yang konvensional. Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah dari penerapan model pembelajarannya. Peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dengan berbantuan Geogebra untuk melihat pengaruhnya terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik kelas IX SMP.

6. Penelitian yang dilakukan oleh Salimin dengan judul “Pembelajaran Discovery Learning berbantuan Geogebra untuk meningkatkan Kemampuan Spasial Peserta didik” memperoleh hasil bahwa (1) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional apabila ditinjau secara keseluruhan; (2) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery Learning* berbantuan *GeoGebra* lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau secara KAM (kemampuan awal matematis). Adapun hal yang membedakan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah fokus peneliti bukan pada kemampuan spasial secara menyeluruh tetapi hanya pada kecerdasan visual spasial. Hal lain yang membedakan penelitian ini dengan yang peneliti lakukan adalah lokasi dan sampel penelitiannya.

Berdasarkan penelitian yang relevan tersebut diketahui bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* mampu meningkatkan hasil belajar, prestasi belajar, kecerdasan majemuk yang dimiliki peserta didik, dan kemampuan visual spasial peserta didik, sedangkan hasil yang lebih baik juga akan diperoleh jika menerapkan model tersebut berbantuan media ataupun geogebra. Secara umum hal yang membedakan antara penelitian yang dilakukan peneliti dengan penelitian-penelitian relevan adalah peneliti menerapkan model pembelajaran *Discovery*

Learning terhadap kecerdasan visual spasial peserta didik dengan berbantuan Geogebra.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, karena data yang diperoleh pada penelitian ini berupa angka dan kemudian diolah secara kuantitatif. Karena penelitian ini memiliki perlakuan (*treatment*) terhadap variabel bebas, maka metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian eksperimen semu (*quasi eksperiment*).⁴⁰ Hal ini berdasarkan tujuan dari penelitian yang akan dicapai. Jenis penelitian eksperimen semu merupakan jenis yang paling baik setelah eksperimen murni. Karena dalam eksperimen semu mempunyai kelompok kontrol, namun tidak dapat sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi selama proses pelaksanaan penelitian. Eksperimen semu digunakan karena pada kenyataannya sulit menemukan kelompok kontrol yang dapat dikontrol sepenuhnya.⁴¹

Adapun desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Control Group Pre-test Post-test Design*. Pengaruh perlakuan terhadap kelas eksperimen dilihat dari membandingkan hasil rata-rata *post-test* antara kelas eksperimen dan

⁴⁰ Ronny Kountur, “*Metode Penelitian*”, (Jakarta: Penerbit PPM, 2003), h. 116

⁴¹ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan*”, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 114

kelas kontrol.⁴² Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh secara signifikan. Adapun rancangan desain penelitiannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.⁴³

Tabel 3.1 Control Group Pre Test Post Test Design

Grup	<i>Pre test</i>	<i>Treatment</i>	<i>Post test</i>
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Sumber: Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006

Keterangan:

O₁ = *Pretest*

O₂ = *Posttest*

X = *Treatment* melalui model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra⁴⁴

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi dari objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.⁴⁵ Jadi, populasi dalam penelitian ini adalah seluruh

⁴² Wina Sanjaya, *“Penelitian Pendidikan”*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2013), h 105

⁴³ Sugiyono, *“Metode Penelitian”*, (Bandung: Alfabeta, 2017), h. 76

⁴⁴ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), h. 108-109

⁴⁵ Sugiyono, *“Metode Penelitian Pendidikan”*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h.117

peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Darul Imarah. Yang mana terdapat 7 kelas untuk kelas IX pada SMP tersebut.

Sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi disebut sebagai sampel. Kesimpulan yang diperoleh dari hasil meneliti sampel dapat diberlakukan kepada seluruh populasi.⁴⁶ Sampel pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas IX-5 sebagai kelas kontrol dan kelas IX-4 sebagai kelas eksperimen SMP Negeri 1 Darul Imarah. Teknik pengambilan sampel yang digunakan peneliti adalah secara acak (*random sampling*), karena populasi sudah dianggap memiliki peluang yang sama untuk dijadikan sebagai sampel dan memiliki karakteristik yang sama (*homogen*).⁴⁷

C. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dinamakan juga sebagai alat ukur dalam penelitian. Instrumen-instrumen ini biasanya ada juga yang sudah ditetapkan dan sudah valid maupun reliabel, namun untuk penelitian bidang pendidikan sering disusun sendiri termasuk menguji validitas dan reliabelnya.⁴⁸ Instrumen pada penelitian ini akan divalidasi terlebih dahulu oleh salah satu dosen Pendidikan Matematika UIN Ar-Raniry dan

⁴⁶ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan*”, (Bandung: Alfabeta, 2016), h. 118

⁴⁷ Nana S.Sukmadinata, “*Metode Penelitian Pendidikan*”, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), h. 253

⁴⁸ Sugiyono, “*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*”, (Bandung: Alfabeta, 2010), h.148

seorang guru Matematika sebagai validasi ahli yang memahami dengan baik tentang kecerdasan visual spasial. Instrumen penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah perangkat pembelajaran sebagai instrumen pendukung dan lembar soal tes sebagai instrumen utama.

1. Instrumen utama

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah lembar soal tes dibuat untuk melihat kecerdasan visual spasial peserta didik dan dibuat dalam bentuk essay yang terdiri dari soal *pre-test* dan *post-test* serta dirancang sesuai indikator kecerdasan visual spasial peserta didik.

2. Instrumen Pendukung

Instrumen pendukung dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran yaitu sumber-sumber belajar yang digunakan untuk membantu dalam proses belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), buku paket, dan aplikasi Geogebra. Adapun kriteria penskoran kecerdasan visual spasial peserta didik adalah:

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Tes Kecerdasan Visual Spasial Peserta Didik

Aspek yang dinilai	Skor	Keterangan
Pengimajinasian	4	Peserta didik dapat menggunakan gambar dalam menyelesaikan masalah dan mampu menggambarannya dengan benar dan lengkap

	3	Peserta didik dapat menggunakan gambar dalam menyelesaikan masalah dan mampu menggambarannya dengan benar namun tidak lengkap
	2	Peserta didik dapat menggunakan gambar dalam menyelesaikan masalah dan mampu menggambarannya tetapi masih terdapat kesalahan
	1	Peserta didik tidak dapat menggunakan gambar dalam menyelesaikan masalah dan mampu menggambarannya
	0	Tidak ada jawaban
Pengkonsepan	4	Peserta didik dapat menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan menghubungkannya dengan data yang diketahui dengan benar dan lengkap
	3	Peserta didik dapat menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan menghubungkannya dengan data yang diketahui dengan benar namun tidak lengkap
	2	Peserta didik dapat menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan menghubungkannya dengan data yang diketahui tetapi masih terdapat kesalahan.
	1	Peserta didik tidak dapat menyebutkan konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan menghubungkannya dengan data yang diketahui
	0	Tidak ada jawaban
Penyelesaian	4	Peserta didik dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mencetuskan

Masalah		banyak ide penyelesaian masalah dengan benar dan lengkap
	3	Peserta didik dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mencetuskan banyak ide penyelesaian masalah dengan benar namun tidak lengkap
	2	Peserta didik dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mencetuskan banyak ide penyelesaian masalah tetapi masih terdapat kesalahan
	1	Peserta didik tidak dapat melihat masalah dari berbagai sudut pandang dan mencetuskan banyak ide penyelesaian masalah
	0	Tidak ada jawaban
Pencarian Pola	4	Peserta didik dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan dengan benar dan lengkap
	3	Peserta didik dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan dengan benar namun tidak lengkap
	2	Peserta didik dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan tetapi masih terdapat kesalahan
	1	Peserta didik tidak dapat menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan
	0	Tidak ada jawaban

D. Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti berupa tes tertulis. Tes berupa *pre-test* dan *post-test* yang digunakan untuk melihat kecerdasan visual spasial peserta didik dalam memecahkan masalah transformasi sebelum maupun sesudah dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra pada kelas eksperimen, dan juga untuk melihat kecerdasan visual spasial peserta didik dalam memecahkan masalah transformasi sebelum maupun sesudah dibelajarkan dengan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. *Pre-test* dan *post-test* berupa soal uraian yang masing-masing terdiri dari 4 butir soal dan dirancang dengan memuat indikator-indikator kecerdasan visual spasial. *Pre-test* diberikan pada saat sebelum dimulainya pembelajaran atau pemberian treatment untuk melihat kemampuan awal masing-masing sampel dan *post-test* diberikan setelah proses pembelajaran atau pemberian treatment selesai untuk melihat kemampuan akhir peserta didik.

E. Teknik Analisis Data

Tahap analisis data merupakan tahap yang sangat penting dalam penelitian karena pada tahap inilah penulis dapat merumuskan hasil dari penelitiannya. Setelah semua data terkumpulkan, maka untuk mendeskripsikan data penelitian dianalisis menggunakan statistik yang sesuai. Data kecerdasan visual spasial yang diperoleh merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu datanya diubah ke dalam bentuk interval dengan menggunakan Software *Method of Successive Interval* (MSI).

1. Pengolahan Data Kecerdasan Visual Spasial Peserta didik dengan MSI (*Method Succesive Interval*).

Data kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu data tersebut dikonversikan dalam bentuk interval dengan menggunakan MSI (*Method Succesive Interval*). Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah hasil *pre-test* dan *post-test*.

Adapun langkah-langkah dalam melakukan konversi dengan MSI secara manual sebagai berikut:⁴⁹

1. Menentukan frekuensi setiap skor
2. Menentukan proporsi dari setiap jumlah frekuensi
Proporsi dapat dihitung dengan membagi frekuensi setiap skala ordinal dengan jumlah seluruh frekuensi skala ordinal
3. Menentukan nilai proporsi komulatif
Proporsi komulatif dihitung dengan menjumlahkan setiap proporsi secara berurutan
4. Menentukan luas Z tabel
5. Menentukan nilai densitas untuk setiap nilai Z
6. Menentukan *scale value* (SV) dengan menggunakan rumus:
7.
$$SV = \frac{\text{density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area bellow upper limit} - \text{area bellow lower limit}}$$

⁴⁹ Rostiana Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Garut: STKIP Garut Press, 2012), h. 233-234.

8. Menentukan nilai transformasi dengan rumus:

$$Y = SV + [1 + |SV_{min}|]$$

2. Analisis Perbandingan Data Tes Kecerdasan Visual Spasial Peserta didik

Data kecerdasan visual spasial merupakan data ordinal, maka terlebih dahulu data tersebut dikonversikan dalam bentuk interval dengan menggunakan MSI (*Method Succesive Interval*). Adapun data yang diolah untuk penelitian ini adalah hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selanjutnya data tersebut diuji dengan menggunakan uji-t pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Statistik yang diperlukan sehubungan dengan uji-t dilakukan sebagai berikut:

a. Mentabulasi Data ke dalam Daftar Distribusi

Untuk menghitung tabel distribusi frekuensi dengan panjang kelas yang sama menurut Sudjana terlebih dahulu ditentukan:

- 1) Rentang (R) adalah data terbesar – data terkecil
- 2) Banyak kelas interval (K) = $1 + 3,3 \log n$
- 3) Panjang kelas interval $P = \frac{\text{rentang}}{\text{banyak kelas}}$
- 4) Pilih ujung bawah kelas interval pertama. Untuk ini bisa diambil sama dengan data terkecil atau nilai data yang lebih kecil dari data terkecil tapi selisihnya

harus kurang dari panjang kelas yang telah ditentukan. Selanjutnya daftar diselesaikan dengan menggunakan harga-harga yang telah dihitung⁵⁰.

- b. Menghitung rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* masing-masing kelompok dengan rumus :

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

Keterangan:

$\bar{x}$ = Skor rata-rata peserta didik

f_i = Frekuensi kelas interval data

x_i = Nilai tengah.⁵¹

- c. Menghitung simpangan baku masing-masing kelompok.

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

- d. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dilakukan untuk melihat bahwa data *pre-test* yang diperoleh merupakan sebaran secara normal atau tidak. Untuk menguji normalitas data digunakan uji chi kuadrat (χ^2). Langkah-langkah yang dilakukan dalam uji normalitas adalah sebagai berikut:

⁵⁰ Sudjana, “*Metoda Statistika*”, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 47

⁵¹ Sudjana, *Metoda Stasistik ...*, h. 67.

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

Keterangan:

χ^2 = Statistik chi-kuadrat

k = Banyak kelas

O_i = Frekuensi pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

Hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ dengan α = taraf nyata untuk pengujian dan dk = (k – 1), dalam hal lainnya H_0 diterima.⁵²

e. Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari penelitian ini mempunyai varians yang sama, sehingga generalisasi dari hasil penelitian akan berlaku pula untuk populasi yang berasal dari populasi yang sama atau berbeda. Uji homogenitas dilakukan terhadap data *pre-test*. Untuk menguji homogenitas digunakan langkah-langkah berikut:

⁵² Sudjana, *Metoda Statistika*”, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 273.

Cari F_{hitung} dengan rumus⁵³

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

Kemudian menetapkan taraf signifikan (α), lalu cari F_{tabel} pada tabel F dengan rumus:

$$F_{tabel} = F_{\frac{1-\alpha}{2}} \text{ (dk varians terbesar-1, dk varians terkecil-1).}$$

Hipotesis yang akan diuji adalah:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$: tidak ada perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan kata lain data homogen

$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$: terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan kata lain data tidak homogen

Kriteria pengujian: jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima (homogen).⁵⁴

f. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata data *Pre-test*

⁵³ Sudjana, “*Metoda Statistika*”, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 250

⁵⁴ Sudjana, “*Metoda Statistika*”, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 250

Uji kesamaan dua rata-rata adalah uji hipotesis yang dilakukan terhadap data *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji t. Hipotesis yang akan diuji pada taraf signifikan $\alpha = 0,05$, dengan rumus:

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

$$\text{Dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

$\bar{X}_2$ = rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

S_1^2 = varians kelompok eksperimen

S_2^2 = varians kelompok kontrol

S = varians gabungan/simpangan gabungan⁵⁵

Adapun rumusan hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut.

$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kecerdasan visual spasial matematis peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

⁵⁵Sudjana, *Metode Statistika*,...h.239

$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kecerdasan visual spasial matematis matematis peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right) < t_{hitung} < t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan $\alpha = 0,05$ ”.

g. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t pihak kanan. Pengujian ini dilakukan setelah data normal dan homogen. Untuk melihat perbandingan kecerdasan visual spasial peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning berbantuan Geogebra* dan yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Model pembelajaran *Discovery Learning berbantuan Geogebra* dikatakan berpengaruh apabila diperoleh hasil bahwa kecerdasan visual spasial peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran *Discovery Learning berbantuan Geogebra* lebih baik daripada yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Adapun uji yang digunakan adalah uji-t sampel independen dengan rumus:

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

$$\text{Dengan, } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = rata-rata *post-test* peserta didik kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = rata-rata *post-test* peserta didik kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

S_1^2 = varians kelompok eksperimen

S_2^2 = varians kelompok kontrol

S = standar deviasi gabungan

Adapun rumusan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_1) adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: tidak terdapat pengaruh positif dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: terdapat pengaruh positif dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

Karena uji yang digunakan adalah uji t pihak kanan, maka menurut Sudjana “kriteria pengujian yang ditentukan adalah tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, dalam hal

lainnya H_0 diterima”. Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan $\alpha = 0,05$.⁵⁶

F. Prosedur Penelitian

Prosedur Penelitian adalah cara-cara yang harus ditempuh peneliti guna lebih terarah dan fokus pada saat melakukan penelitian. Berikut adalah susunan tahap-tahap penelitian yang akan peneliti lakukan:

1. Tahap pra-lapangan
 - a. Meminta surat izin penelitian kepada pihak kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh untuk kemudian diajukan kepada pihak SMP Negeri 1 Darul Imarah.
 - b. Melakukan konsultasi dengan kepala sekolah dan guru mata pelajaran matematika berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.
 - c. Membuat instrumen penelitian.
2. Tahap di lapangan
 - a. Memilih 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - b. Menentukan jadwal penelitian.
 - c. Melakukan pengamatan di lokasi penelitian.
 - d. Melakukan penelitian berbasis lembar soal *pre-test* dan *post-test*.
 - e. Mengumpulkan seluruh data dari lapangan yakni hasil *pre-test* dan *post-test*.
 - f. Melakukan analisis terhadap seluruh data yang berhasil dikumpulkan.

⁵⁶ Sudjana, “*Metoda Statistika*”, (Bandung: Tarsito, 2002), h. 239

- g. Menafsirkan dan membahas hasil analisis data di BAB IV.
- h. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian di BAB V.
- i. Meminta surat bukti telah melakukan penelitian kepada kepala sekolah SMP Negeri 1 Darul Imarah.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Darul Imarah yang beralamat di Jln. Soekarno-Hatta, Lampeuneurut, Kec. Darul Imarah, Kabupaten Aceh Besar. Peneliti melakukan proses perizinan dengan guru bidang studi matematika tentang siswa sebelum melaksanakan proses pengumpulan data. Kemudian peneliti juga mendiskusikan instrumen data yang terdiri dari RPP, LKPD, *pretest* dan *posttest* dengan guru bidang studi matematika.

Dalam proses penelitian ini meliputi pemberian *pretest* untuk melihat kecerdasan visual spasial awal siswa, kemudian dilanjutkan dengan pemberian pengajaran selama 2 pertemuan untuk kelas eksperimen dan kontrol, kedua pertemuan untuk kelas kontrol dan eksperimen diajarkan oleh peneliti, keseluruhan sintak dari pembelajaran *Discovery Learning* diterapkan oleh peneliti pada saat mengajar di kelas eksperimen dan keseluruhan sintak pada model konvensional juga diterapkan di kelas kontrol.

Adapun waktu proses pengumpulan data yang peneliti lakukan di sekolah dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Jadwal Kegiatan Pengumpulan data

No.	Hari/Tanggal	Waktu	Kegiatan	Kelas
1.	Selasa/11-1-2022	80 menit	Pertemuan 1 dan <i>pretest</i>	Eksperimen
2.	Rabu/12-1-2022	120 menit	Pertemuan 2 dan <i>posttest</i>	Eksperimen
3.	Kamis/20-1-2022	120 menit	Pertemuan 1 dan <i>pretest</i>	Kontrol
4.	Sabtu/22-1-2022	80 menit	Pertemuan 2 dan <i>posttest</i>	Kontrol

Sumber : Jadwal Penelitian Pada Tanggal 11 Januari Sampai Tanggal 22 Januari 2022 di SMP Negeri 1 Darul Imarah.

B. Analisis Hasil Penelitian

Data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah data tes kecerdasan visual spasial siswa pada materi Transformasi Geometri. Adapun data yang diolah pada penelitian ini adalah data *pretest* dan *post-test* kecerdasan visual spasial. Untuk lebih jelasnya nilai *pre-test* dan *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan tabel 4.3.

Tabel 4.2 Skor Pretest Kecerdasan Visual Spasial Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Kode Siswa	Skor <i>Pretest</i>	Kode Siswa	Skor <i>Pretest</i>
1	ADN	17	AH	21
2	ALN	14	CI	14
3	AKN	19	DA	19
4	DQT	21	DF	17
5	FWA	16	HS	22
6	IA	18	HN A	18
7	MR	18	KA	18
8	MH	17	KS	17
9	MA	13	KG	13
10	MQ	12	MLD	12
11	NM	17	MLZ	17
12	NH	11	MU	15
13	RZA	16	MD	16
14	RFA	15	MF	15
15	SN	14	MFB	18
16	TI	18	MH	18
17	TR	15	MT	22
18	TF	15	MYA	15
19	TA	20	NRZ	20
20	ZN	17	NMLD	17
21	-	-	QAZ	19
22	-	-	RN	20

23	-	-	RSR	14
24	-	-	SNL	19
25	-	-	SA	21
26	-	-	ZF	19

Sumber: Hasil Analisis Data, 2022.

Tabel 4.3 Skor Post-test Kecerdasan Visual Spasial Siswa Kelas Eksperimen Dan Kontrol

No	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
1	ADN	31	AH	31
2	ALN	30	CI	30
3	AKN	29	DA	33
4	DQT	29	DF	29
5	FWA	34	HS	35
6	IA	28	HN A	28
7	MR	29	KA	29
8	MH	31	KS	31
9	MA	32	KG	34
10	MQ	33	MLD	33
11	NM	35	MLZ	35
12	NH	25	MU	36
13	RZA	33	MD	33
14	RFA	27	MF	27
15	SN	31	MFB	31
16	TI	28	MH	28
17	TR	30	MT	30
18	TF	26	MYA	33
19	TA	26	NRZ	36
20	ZN	32	NMLD	32
21			QAZ	35
22			RN	32
23			RSR	32
24			SNL	34
25			SA	34
26			ZF	30

Sumber: Hasil Analisis Data, 2022.

Adapun analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pengkonversian Data Kecerdasan Visual Spasial dengan MSI (*Method Successive Interval*)

- Konversi Data *Pretest* Kecerdasan visual spasial Kelas Eksperimen dari Ordinal ke Interval dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Data kecerdasan visual spasial merupakan data berskala ordinal seperti yang telah dipaparkan sebelumnya pada Tabel 4.2, dalam prosedur statistik seperti uji-t mengharuskan data berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum dilakukan analisis dengan menggunakan uji-t, data ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini untuk mengkonversi data ke skala interval digunakan *Metode Suksesif Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur *excel*. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan prosedur *excel*.

Data yang diolah adalah data skor *pretest* kelas eksperimen dan kontrol. Adapun proses perubahan data kecerdasan visual spasial kelas eksperimen dari data ordinal ke interval dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1) Penskoran Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

Adapun hasil penskoran *pretest* kecerdasan visual spasial siswa pada kelas eksperimen dapat disajikan dalam tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Penskoran *Pre-test* Kecerdasan Visual Spasial Siswa Kelas Eksperimen

Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Pengimajinasian	0	6	62	33	3	104
Pengkonsepan	1	12	60	5	0	78
Penyelesaian masalah	0	8	18	0	0	26
Pencarian Pola	6	16	4	0	0	26

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kecerdasan visual spasial Siswa Kelas Eksperimen

Selanjutnya data ordinal *Pre-test* kecerdasan visual spasial siswa pada Tabel 4.4 akan kita ubah menjadi data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval. Selain prosedur manual, mengubah data ordinal menjadi data interval menggunakan MSI juga dapat diubah menggunakan prosedur dalam *Microsoft Excel*, dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Mengubah Skala Ordinal menjadi Skala Interval Menggunakan MSI (*Excel*)

Succesive Detail

Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	7,000	0,030	0,030	0,068	-1,882	1,000
	2,000	42,000	0,179	0,209	0,288	-0,808	2,044
	3,000	144,000	0,615	0,825	0,258	0,934	3,318
	4,000	38,000	0,162	0,987	0,033	2,232	4,654
	5,000	3,000	0,013	1,000	0,000	8,210	5,849

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur Microsoft Excel

Berdasarkan Tabel 4.5, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pre-test* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti menjadi 1, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,044, skor bernilai 2 diganti menjadi 3,318, skor bernilai 3 diganti menjadi 4,654, dan skor bernilai 4 diganti menjadi 5,849. Adapun hasil pengubahannya sebagai berikut.

Tabel 4.6 Hasil Konversi Data *Pre-test* Skala Ordinal ke Skala Interval Kecerdasan Visual Spasial Siswa Kelas Eksperimen

No	Kelas Eksperimen	
	Kode Siswa	Skor <i>Pre-test</i>
1	AH	34,712
2	CI	24,766
3	DA	31,65
4	DF	29,075
5	HS	36,243
6	HN A	30,119
7	KA	30,376
8	KS	28,588
9	KG	23,722
10	MLD	22,448
11	MLZ	29,332
12	MU	26,04
13	MD	27,314
14	MF	26,04
15	MFB	30,606
16	MH	30,119
17	MT	35,455
18	MYA	26,253
19	NRZ	33,181
20	NMLD	28,845
21	QAZ	32,137
22	RN	32,907

23	RSR	24,766
24	SNL	31,393
25	SA	34,712
26	ZF	31,65

Sumber: Hasil Pengolahan Data

2) Penskoran Hasil *Pretest* Kelas kontrol

Adapun hasil penskoran *pretest* kecerdasan visual spasial siswa pada kelas kontrol dapat disajikan dalam tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Hasil Penskoran *Pre-test* Kecerdasan Visual Spasial Siswa Kelas Kontrol

Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Pengimajinasian	0	6	56	16	2	80
Pengkonsepan	2	15	41	2	0	60
Penyelesaian masalah	0	11	9	0	0	20
Pencarian Pola	6	11	3	0	0	20

Sumber: Hasil Penskoran *Pre-test* Kecerdasan visual spasial Siswa Kelas Kontrol

Selanjutnya data ordinal *Pre-test* kecerdasan visual spasial siswa pada Tabel 4.7 akan kita ubah menjadi data berskala interval sehingga menghasilkan nilai interval menggunakan MSI melalui prosedur dengan *Microsoft Excel*, yang dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut.

Tabel 4.8 Hasil Mengubah Skala Ordinal Menjadi Skala Interval Data Tes Awal Kelas Kontrol Menggunakan MSI (*Excel*)

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	1,000	8,000	0,044	0,044	0,094	-1,701	1,000
	2,000	43,000	0,239	0,283	0,339	-0,573	2,087
	3,000	109,000	0,606	0,889	0,189	1,221	3,358
	4,000	18,000	0,100	0,989	0,029	2,287	4,713
	5,000	2,000	0,011	1,000	0,000	8,210	5,741

Sumber: Hasil Mengubah Data Ordinal Menjadi Data Interval Menggunakan Method Successive Interval (MSI) Prosedur *Microsoft Excel*

Berdasarkan tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban *pretest* siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom *scale*, ini berarti skor bernilai 0 diganti

menjadi 1, skor bernilai 1 diganti menjadi 2,087, skor bernilai 2 diganti menjadi 3,358, skor bernilai 3 diganti menjadi 4,713 dan skor bernilai 4 diganti menjadi 5,741.

Adapun data interval *pretest* kelas kontrol yang didapatkan setelah perubahan dari data ordinal ke interval dengan menggunakan hasil MSI yang telah dinalisis sebelumnya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.9 Skor Interval Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kelas Kontrol	
	Kode Siswa	SkorPretest
1	ADN	29,035
2	ALN	25,138
3	AKN	31,661
4	DQT	34,287
5	FWA	27,948
6	IA	30,306
7	MR	30,39
8	MH	28,951
9	MA	24,051
10	MQ	22,78
11	NM	29,303
12	NH	21,509
13	RZA	27,68
14	RFA	26,409
15	SN	25,406
16	TI	30,306
17	TR	26,434
18	TF	26,434
19	TA	33,016
20	ZN	29,035

Sumber: Pengolahan Data Kecerdasan visual spasial Siswa

- b) Konversi Data *Posttest* Kecerdasan visual spasial siswa Kelas Eksperimen dari Ordinal ke Interval dengan MSI (*Method of Successive Interval*)

Data kecerdasan visual spasial siswa merupakan data berskala ordinal seperti yang telah dipaparkan sebelumnya pada Tabel 4.3, dalam prosedur statistik seperti uji-t mengharuskan data berskala interval. Oleh sebab itu, sebelum dilakukan analisis dengan menggunakan uji-t, data

ordinal perlu dikonversi ke data interval, dalam penelitian ini untuk mengkonversi data ke skala interval digunakan *Metode Suksesif Interval* (MSI). MSI memiliki dua cara dalam mengubah data ordinal menjadi data interval yaitu dengan prosedur manual dan prosedur *excel*. Pengolahan skor *posttest* menggunakan prosedur *excel*.

Data yang diolah adalah data skor *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Adapun proses perubahan data *posttest* kecerdasan visual spasial kelas eksperimen dari data ordinal ke interval dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1) Penskoran Hasil *Post-test* Kelas Eksperimen

Adapun hasil penskoran *post-test* kecerdasan visual spasial siswa pada kelas eksperimen dapat disajikan dalam tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Hasil Penskoran *Post-test* Kecerdasan visual spasial siswa Kelas Eksperimen

Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Pengimajinasian	0	0	0	37	41	78
Pengkonsepan	0	0	0	36	42	78
Penyelesaian masalah	0	0	6	46	0	52
Pencarian Pola	0	0	26	26	0	52

Adapun hasil pengubahan data dari skala ordinal ke interval yang dilakukan dengan menggunakan metode *excel* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.11 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data Tes Akhir Kelas Eksperimen Secara MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	3,000	32,000	0,124	0,124	0,205	-1,155	3,000
	4,000	145,000	0,562	0,686	0,355	0,485	4,384
	5,000	81,000	0,314	1,000	0,000		5,781

Sumber: Hasil Penskoran Kecerdasan visual spasial

Berdasarkan tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 2 menjadi 3, skor bernilai 3 menjadi 4,384, dan skor 4 menjadi 5,781.

2) Hasil Penskoran *Posttest* Kelas Kontrol

Adapun hasil penskoran *posttest* kecerdasan visual spasial siswa pada kelas kontrol dapat disajikan dalam tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Hasil Penskoran *Post-test* Kecerdasan Visual Spasial Kelas Kontrol

Indikator yang diukur	0	1	2	3	4	Jumlah
Pengimajinasian	0	0	0	38	22	60
Pengkonsepan	0	0	8	51	21	80
Penyelesaian masalah	0	0	23	17	0	40
Pencarian Pola	0	0	13	7	0	20

Sumber: Hasil Penskoran Kemampuan Visual spasial

Data ordinal *posttest* kecerdasan visual spasial kelas kontrol akan kita ubah menjadi data yang berskala ordinal sehingga menghasilkan interval. Dengan cara yang sama, data ordinal yang diubah menjadi data interval dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Konversi Skala Ordinal menjadi Interval Data *Posttest* Kelas Kontrol Secara MSI

Successive Detail							
Col	Category	Freq	Prop	Cum	Density	Z	Scale
1,000	3,000	44,000	0,220	0,220	0,296	-0,772	3,000
	4,000	113,000	0,565	0,785	0,292	0,789	4,353
	5,000	43,000	0,215	1,000	0,000	8,210	5,705

Sumber: Hasil Penskoran Kecerdasan visual spasial

Berdasarkan tabel di atas, langkah selanjutnya adalah mengganti angka skor jawaban siswa sesuai dengan skor yang ada pada kolom scale, ini artinya skor bernilai 2 menjadi 3, skor bernilai 3 menjadi 4,535, dan skor 4 menjadi 5,705. Sehingga, data ordinal sudah menjadi data interval.

Adapun data interval *Post-test* kelas eksperimen dan kontrol yang didapatkan setelah perubahan dari data ordinal ke interval dengan menggunakan hasil MSI yang telah dinalisis sebelumnya adalah sebagai berikut.

4.14 Skor Interval Nilai *Post-tet* Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Kontrol		Kelas Eksperimen	
	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>	Kode Siswa	Skor <i>Post-test</i>
1	ADN	44,88	AH	45,263
2	ALN	43,528	CI	43,866
3	AKN	42,176	DA	48,044
4	DQT	42,175	DF	42,482
5	FWA	48,937	HS	50,838
6	IA	40,823	HN A	41,085
7	MR	42,175	KA	42,482
8	MH	44,88	KS	45,263
9	MA	46,232	KG	49,428
10	MQ	47,586	MLD	48,031
11	NM	50,29	MLZ	50,825
12	NH	36,765	MU	52,222
13	RZA	47,586	MD	48,031
14	RFA	39,47	MF	39,701
15	SN	44,88	MFB	45,263
16	TI	40,823	MH	41,085
17	TR	43,528	MT	43,866
18	TF	38,118	MYA	48,031
19	TA	38,118	NRZ	52,222
20	ZN	46,234	NMLD	46,634
21	-	-	QAZ	50,838
22	-	-	RN	46,634
23	-	-	RSR	46,647
24	-	-	SNL	49,428
25	-	-	SA	49,428
26	-	-	ZF	43,866

Sumber: Pengolahan Data Kecerdasan visual spasial Siswa

1. Analisis Perbandingan Kecerdasan Visual Spasial Siswa

1) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

- Pengujian Normalitas *Pretest* Kecerdasan visual spasial Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari suatu kelompok dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Kenormalan distribusi data tersebut merupakan syarat untuk pengujian homogenitas.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *pret-test* kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$ sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1: \mu \neq \mu_0$ sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah pengujian normalitas pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

- a) Menstabilisasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$) dan simpangan baku (s)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 36,243 - 22,448 = 13,795$$

Diketahui $n = 26$

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

$$= 1 + 3,3 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,415)$$

$$= 1 + 4,6694 = 5,6694$$

Banyak kelas interval = 5,6694 (diambil k= 6)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{\text{Rentang}}{\text{Banyak Kelas}} = \frac{13,795}{6} = 2,299$$

Tabel 4.15 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai Tes Awal (Pre-test) Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
22,448 – 24,747	2	23,598	556,846	47,195	1113,692
24,748 – 27,047	5	25,898	670,693	129,489	3353,467
27,048 – 29,348	5	28,198	795,123	140,990	3975,613
29,349 – 31,648	5	30,498	930,133	152,490	4650,665
31,649 – 33,948	5	32,798	1075,725	163,991	5378,626
33,949 – 36,248	4	35,098	1231,899	140,394	4927,595
Total	26	176,088	5260,419	774,549	23399,659

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{774,549}{26} = 29,79$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{26(23399,659) - (774,549)^2}{26(26-1)}$$

$$s_1^2 = 13,02$$

$$s_1 = 3,61$$

Variansnya adalah $s_1^2 = 13,02$ dan simpangan bakunya adalah $s_1 = 3,61$

b) Uji Normalitas *Pre-test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan perhitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 29,79$ dan $s_1 = 3,61$. Selanjutnya akan dilakukan pengujian normalitas seperti berikut.

Tabel 4.16 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	22,398	-2,05	0,4798			
22,448 – 24,747				0,0591	1,5366	2
	24,6982	-1,41	0,4207			
24,748 – 27,047				0,1413	3,6738	5
	26,9983	-0,77	0,2794			
27,048 – 29,348				0,2237	5,8162	5
	29,2985	-0,14	0,0557			
29,349 – 31,648				0,2472	6,4272	5
	31,5987	0,50	0,1915			
31,649 – 33,948				0,1814	4,7164	5
	33,8988	1,14	0,3729			
33,949 – 36,248				0,0912	2,3712	4
	36,298	1,80	0,4641			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Keterangan:

Batas kelas = *Batas bawah* – 0,05 = 22,448 – 0,05 = 22,398

$$\begin{aligned}
 \text{Zscore} &= \frac{x_i - \bar{x}_1}{s_1} \\
 &= \frac{22,398 - 29,79}{3,61} \\
 &= -2,05
 \end{aligned}$$

Batas luas daerah dapat dilihat pada tabel Zscore dalam lampiran

Luas daerah = 0,4798 – 0,4207 = 0,0591

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

$$E_i = 0,0591 \times 26$$

$$E_i = 1,5366$$

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(2 - 1,5366)^2}{1,5366} + \frac{(5 - 3,6738)^2}{3,6738} + \frac{(5 - 5,8162)^2}{5,8162} + \frac{(5 - 6,4272)^2}{6,4272} + \frac{(5 - 4,7164)^2}{4,7164} + \frac{(4 - 2,3712)^2}{2,3712}$$

$$\chi^2 = 0,14 + 0,48 + 0,12 + 0,32 + 0,02 + 1,12$$

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

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2(1 - \alpha)(k - 1) = 11,1$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$. dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $2,2 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji normalitas *pretest* kelas kontrol

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

a) Menstabulasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi awal (*pre-test*) kecerdasan visual spasial siswa kelas kontrol, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 34,287 - 21,509 = 12,778$$

Diketahui $n = 20$

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

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

$$= 1 + 3,3 (1,301)$$

$$= 1 + 4,2934 = 5,2934$$

Banyak kelas interval = 5,2934 (diambil 5)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{12,778}{5} = 2,556$$

Tabel 4.17 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai	frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
21,509 – 24,065	3	22,7868	519,2383	68,3604	1557,715
24,066 – 26,621	5	25,3434	642,2879	126,717	3211,44
26,622 – 29,178	5	27,9	778,41	139,5	3892,05
29,179 – 31,734	5	30,4566	927,6045	152,283	4638,022
31,735 – 34,291	2	33,0132	1089,871	66,0264	2179,743
total	20			552,8868	15478,97

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan rumus di bab III diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{552,8868}{20} = 27,64$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{20(15478,97) - 552,8868^2}{20(20-1)}$$

$$s_2^2 = \frac{309579,4 - 305683,814}{380}$$

$$s_2^2 = 10,25$$

$$s_2 = 3,20$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 10,25$ dan simpangan bakunya adalah $s_2 = 3,20$

b) Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *pretest* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_2 = 27,64$ dan $s_2 = 3,20$. Analisis selanjutnya akan dilakukan uji normalitas, adapun uji normalitas yang dilakukan pada kelas kontrol dapat dipaparkan pada tabel berikut.

Tabel 4.18 Uji Normalitas Sebaran *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	21,46	-1,93	0,4732			
21,509 – 24,065				0,1024	2,048	3
	24,02	-1,13	0,3708			
24,066 – 26,621				0,2415	4,83	5
	26,57	-0,33	0,1293			
26,622 – 29,178				0,3065	6,13	5
	29,13	0,46	0,1772			
29,179 – 31,734				0,2190	4,38	5
	31,69	1,26	0,3962			
31,735 – 34,291				0,0757	1,514	2
	34,34	2,09	0,4719			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai chi-kuadrat hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3 - 2,048)^2}{2,048} + \frac{(5 - 4,83)^2}{4,83} + \frac{(5 - 6,13)^2}{6,13} + \frac{(5 - 4,38)^2}{6,2998} + \frac{(2 - 1,514)^2}{1,514}$$

$$\chi^2 = 0,81$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = -1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2(1 - \alpha)(k - 1) = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2(1 -$

$\alpha)(k - 1)$ yaitu $0,81 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen dan kontrol berdistribusi normal.

b. Pengujian Homogenitas *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi dengan varians yang sama. Uji homogenitas dilakukan pada taraf 5%. Adapun hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : Data kecerdasan visual spasial siswa memiliki varians yang sama

H_1 : Data kecerdasan visual spasial siswa tidak memiliki varians yang sama

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 13,02$ dan $s_2^2 = 10,25$ Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

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

$$F_{hit} = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

$$F_{hit} = \frac{13,02}{10,25}$$

$$F_{hit} = 1,127$$

Keterangan:

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 26 - 1 = 25$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 20 - 1 = 19$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$. $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05(25, 19) = 2,01$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $1,127 \leq 2,01$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk data *pre-test*, dengan kata lain kedua data homogen.

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Rumusan hipotesis yang akan diuji dengan menggunakan rumus uji-t adalah sebagai berikut:

$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

$H_1: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$: Terdapat perbedaan rata-rata kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Uji yang digunakan adalah uji dua pihak, maka menurut Sudjana bahwa “kriteria pengujian yang berlaku adalah terima H_0 jika $-t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right) < t_{hitung} < t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan $\alpha = 0,05$ ”. Sebelum menguji kesamaan rata-rata kedua sampel, terlebih dahulu data-data tersebut didistribusikan ke dalam rumus varians gabungan (s_{gab}^2). Berdasarkan hasil perhitungan sebelumnya diperoleh:

$$\bar{x}_1 = 29,79 \quad s_1^2 = 13,02 \quad n_1 = 26$$

$$\bar{x}_2 = 27,64 \quad s_2^2 = 10,25 \quad n_2 = 20$$

Sehingga diperoleh nilai simpangan baku gabungan sebagai berikut:

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

$$S^2_{gab} = \frac{(26-1)13,02 + (20-1)10,25}{26+20-2}$$

$$S^2_{gab} = \frac{(25)13,02 + (19)10,25}{44}$$

$$S^2_{gab} = 11,83$$

$$s_{gab} = \sqrt{11,83}$$

$$s_{gab} = 3,44$$

Selanjutnya menentukan nilai t_{hitung} dengan menggunakan rumus uji-t yaitu:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$t = \frac{29,9 - 27,64}{3,4087 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{20}}}$$

$$t = \frac{2,26}{1,023}$$

$$t = 2,098$$

Setelah diperoleh t_{hitung} , selanjutnya menentukan nilai t_{tabel} . Untuk mencari nilai t_{tabel} maka terlebih dahulu perlu dicari derajat kebebasan (dk) seperti berikut:

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 26 + 20 - 2$$

$$dk = 44$$

Nilai t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan (dk) = 44 dan nilai $t_{(0,95)} = 2,021$. Berdasarkan kriteria pengujian yang berlaku terima H_0 jika $-t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right) < t_{hitung} < t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ dan distribusi t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$ dengan peluang $t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ sehingga diperoleh $-t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right) < t_{hitung} < t \left(1 - \frac{1}{2}\alpha\right)$ yaitu $-2,423 < 2,098 < 2,423$ maka sesuai dengan kriteria pengujian H_0 diterima. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak

terdapat perbedaan rata-rata kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dengan kata lain kecerdasan visual spasial kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol.

2) Uji Perbedaan Rata-Rata

a) Pengujian Normalitas *Posttest* Kecerdasan visual spasial siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data dari suatu kelompok dalam penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tersebut dilakukan dengan uji distribusi chi-kuadrat. Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal atau tidak. Kenormalan distribusi data tersebut merupakan syarat untuk pengujian homogenitas.

Adapun hipotesis dalam uji kenormalan data *posttest* kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu = \mu_0$ sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1: \mu \neq \mu_0$ sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah pengujiannya normalitas pada kelas eksperimen dan kontrol adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

a) Menstabilisasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$)

Berdasarkan data skor total dari data *post-test* kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun kedalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Rentang (R) = nilai tertinggi- nilai terendah $52,222 - 39,701 = 12,521$

Diketahui $n = 26$

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

$$= 1 + 3,35 \log 26$$

$$= 1 + 3,3 (1,415)$$

$$= 1 + 4,6649$$

$$= 5,6649$$

Banyak kelas interval = 5,6649 (diambil k = 6)

$$\text{Panjang kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = 2,087$$

Tabel 4.19 Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Nilai	Frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
39,701 – 41,788	3	40,744	1660,107	122,2332	4980,322
41,789 – 43,876	5	42,832	1834,602	214,1612	9173,008
43,877 – 45,964	3	44,920	2017,814	134,7602	6053,442
45,965 – 48,051	6	47,008	2209,744	282,0475	13258,47
48,052 – 50,139	4	49,096	2410,39	196,383	9641,571
50,140 – 52,227	5	51,184	2619,76	255,9179	13098,8
jumlah	26			1205,503	56205,6

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan rumus di bab III maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{1205,503}{26} = 46,37$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_1^2 = \frac{26(56205,6) - (1205,503)^2}{26(26-1)}$$

$$s_1^2 = 12,474$$

$$s_1 = 3,532$$

b) Uji Normalitas *Post-Test* Kelas Eksperimen

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas eksperimen diperoleh $\bar{x}_1 = 46,37$ dan $s_1 = 3,532$.

Tabel 4.20 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Eksperimen

Nilai Tes	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	39,651	-1,90	0,4713			
39,701 – 41,788				0,0664	1,7264	3
	41,739	-1,31	0,4049			
41,789 – 43,876				0,1407	3,6582	5
	43,827	-0,72	0,2642			
43,877 – 45,964				0,2125	5,525	3
	45,915	-0,13	0,0517			
45,965 – 48,051				0,2289	5,9514	6
	48,002	0,46	0,1772			
48,052 – 50,139				0,1759	4,5734	4
	50,090	1,05	0,3531			
50,140 – 52,227				0,0994	2,5844	5
	52,277	1,67	0,4525			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai *chi-kuadrat* hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(3 - 1,7264)^2}{1,7264} + \frac{(5 - 3,6582)^2}{3,6582} + \frac{(3 - 5,525)^2}{5,525} + \frac{(6 - 5,9514)^2}{5,9514}$$

$$+ \frac{(4 - 4,5734)^2}{4,5734} + \frac{(5 - 2,5844)^2}{2,5844}$$

$$\chi^2 = 4,92$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 6 - 1 = 5$ maka $\chi^2(1 - \alpha)(k - 1) = 11,1$ Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “ tolak H_0 jika $\chi^2 \geq$

$\chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ ". Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $4,92 \leq 11,1$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Pengujian Normalitas *Post-test* Kelas Kontrol

Adapun langkah-langkah mencari kenormalan data adalah sebagai berikut:

a) Menstabilisasi data ke dalam tabel distribusi frekuensi, menentukan nilai rata-rata ($\bar{x}$)

Berdasarkan data skor total dari data kondisi akhir (*post-test*) kecerdasan visual spasial siswa kelas kontrol, maka terlebih dahulu data-data tersebut akan disusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

$$\text{Rentang (R)} = \text{nilai tertinggi} - \text{nilai terendah} = 50,29 - 36,765 = 13,525$$

$$\text{Diketahui } n = 20$$

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

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

$$= 1 + 3,3 (1,301)$$

$$= 1 + 4,293 = 5,293$$

$$\text{Panjang kelas interval} = 5,293 \text{ (diambil 5)}$$

$$\text{Banyak kelas interval (P)} = \frac{R}{K} = \frac{13,525}{5} = 2,705$$

Tabel 4.21 Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	frekuensi (f_i)	Nilai Tengah (x_i)	x_i^2	$f_i x_i$	$f_i x_i^2$
36,765 – 39,47	4	38,1175	1452,944	152,47	5811,775
39,471 – 42,176	5	40,8235	1666,558	204,1175	8332,791
42,177 – 44,882	5	43,5295	1894,817	217,6475	9474,087
44,883 – 47,588	4	46,2355	2137,721	184,942	8550,886
47,589 – 50,294	2	48,9415	2395,27	97,883	4790,541
TOTAL	20			857,06	36960,08

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Dengan menggunakan rumus di bab III maka diperoleh nilai rata-rata dan simpangan bakunya adalah:

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} = \frac{857,06}{20} = 42,85$$

Varians dan simpangan bakunya adalah:

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

$$s_2^2 = \frac{20(36960,08) - (857,06)^2}{20(20-1)}$$

$$s_2^2 = 12,24$$

$$s_2 = 3,5$$

Variansnya adalah $s_2^2 = 12,24$ simpangan bakunya adalah $s_2 = 3,5$

b) Uji Normalitas *Post-Test* Kelas Kontrol

Berdasarkan prehitungan sebelumnya, untuk *post-test* kelas kontrol diperoleh $\bar{x}_2 = 42,85$ dan $s_2 = 3,5$

Tabel 4.22 Uji Normalitas Sebaran *Post-test* Kelas Kontrol

Nilai	Batas Kelas	Z Score	Batas Luas Daerah	Luas Daerah	Frekuensi Diharapkan (E_i)	Frekuensi Pengamatan (O_i)
	36,72	-1,75	0,4599			
36,765 – 39,47				0,1234	2,468	4
	39,42	-0,98	0,3365			
39,471 – 42,176				0,2533	5,066	5
	42,13	-0,21	0,0832			
42,177 – 44,882				0,2989	5,978	5
	44,83	0,57	0,2157			
44,883 – 47,588				0,1942	3,884	4
	47,54	1,34	0,4099			
47,589 – 50,294				0,0739	1,478	2
	50,34	2,14	0,4838			

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Adapun nilai *chi-kuadrat* hitung adalah sebagai berikut:

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

$$\chi^2 = \frac{(4 - 2,468)^2}{2,468} + \frac{(5 - 5,066)^2}{5,066} + \frac{(5 - 5,978)^2}{5,978} + \frac{(4 - 3,884)^2}{3,884} + \frac{(2 - 1,478)^2}{1,478}$$

$$\chi^2 = 1,30$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk = k - 1 = 5 - 1 = 4$ maka $\chi^2(1 - \alpha)(k - 1) = 9,49$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$. dengan $\alpha = 0,05$, terima H_0 jika $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ ”. Oleh karena $\chi^2 \leq \chi^2(1 - \alpha)(k - 1)$ yaitu $1,30 \leq 9,49$ maka terima H_0 dan dapat disimpulkan sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

c). Uji Homogenitas Data *posttest* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Uji homogenitas digunakan untuk menguji homogen atau tidaknya data sampel yang diambil dari populasi dengan varians yang sama. Uji homogenitas dilakukan pada taraf 5%. Adapun hipotesis yang diujikan adalah:

H_0 : Data kecerdasan visual spasial siswa memiliki varians yang sama

H_1 : Data kecerdasan visual spasial siswa tidak memiliki varians yang sama

Berdasarkan perhitungan sebelumnya didapat $s_1^2 = 12,474$ dan $s_2^2 = 12,24$ Untuk menguji homogenitas sampel sebagai berikut :

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

$$F_{hit} = \frac{s_2^2}{s_1^2}$$

$$F_{hit} = \frac{12,474}{12,24}$$

$$F_{hit} = 0,981$$

Keterangan:

s_1^2 = varians kelas eksperimen

s_2^2 = varians kelas kontrol

Selanjutnya menghitung F_{tabel}

$$dk_1 = (n_1 - 1) = 26 - 1 = 25$$

$$dk_2 = (n_2 - 1) = 20 - 1 = 19$$

Berdasarkan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$) dengan $dk_1 = (n_1 - 1)$ dan $dk_2 = (n_2 - 1)$. Kriteria pengambilan keputusannya yaitu: “Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka terima H_0 , dan sebaliknya. $F_{tabel} = F_{\alpha}(dk_1, dk_2) = 0,05(25,19) = 2,12$ ”. Oleh karena $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ yaitu $0,981 \leq 2,12$ dan dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c) Pengujian Hipotesis

Adapun analisis ini dilakukan untuk melihat kecerdasan visual spasial siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah masing-masing kelas tersebut mengikuti model pembelajaran yang berbeda, adapun hipotesis yang diujikan adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: tidak terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

Hasil perhitungan sebelumnya diperoleh nilai mean dan standar deviasi pada masing-masing yaitu:

$$\bar{x}_1 = 46,366$$

$$s_1^2 = 12,474$$

$$s_1 = 3,532$$

$$\bar{x}_2 = 42,85$$

$$s_2^2 = 12,24$$

$$s_2 = 3,50$$

Berdasarkan demikian diperoleh:

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

$$s^2 = \frac{(26 - 1)12,474 + (20 - 1)12,24}{26 + 20 - 2}$$

$$s^2 = 12,373$$

$$s = 3,517$$

Berdasarkan perhitungan di atas diperoleh $S = 3,517$ maka dapat dihitung nilai t sebagai berikut:

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

$$t = \frac{46,366 - 42,85}{3,517 \sqrt{\frac{1}{26} + \frac{1}{20}}}$$

$$t = \frac{3,516}{0,2974}$$

$$t = 3,3607$$

Berdasarkan langkah-langkah yang telah diselesaikan di atas, maka di dapat $t_{hitung} = 3,3607$. Untuk membandingkan t_{hitung} dengan t_{tabel} maka perlu dicari dahulu derajat kebebasan dengan menggunakan rumus $dk = (n_1 + n_2 - 2) = (26 + 20 - 2) = 44$. Berdasarkan perhitungan tersebut didapatkan nilai $t_{hitung} = 3,3607$ dan diperoleh $t_{0,95(44)} = 2,021$.

Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

C. Pembahasan

Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat pengaruh positif yang signifikan dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP. Hasil ini diperoleh setelah diterapkannya langkah-langkah model *Discovery Learning* pada proses pembelajaran.

Adapun langkah-langkah pembelajaran model *Discovery Learning* berbasis Geogebra yang dilakukan selama proses pembelajaran adalah sebagai berikut: 1) *Stimulasi* yaitu Guru mengarahkan peserta didik untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan menyelesaikannya terlebih dahulu secara manual, langkah ini dapat memancing siswa untuk memahami konsep dan menggunakan imajinasinya dalam menyelesaikan permasalahan melalui gambar. 2) *Identifikasi masalah* yaitu guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan masalah dengan Geogebra dan mengajukan pertanyaan tentang masalah pada LKPD. 3) *mengumpulkan data* yaitu guru membimbing peserta didik dalam menemukan rumus dan menjawab pertanyaan yang mungkin diajukan peserta didik, dari langkah 2 dan 3 dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pengkonsepan dan penyelesaian masalah yang berakhir dalam penemuan pola konsep yang diharapkan. 4) *Pengolahan data* yaitu guru mengarahkan peserta didik untuk mempresentasikan hasil temuan masing-masing kelompok dan membimbing jalannya diskusi. 5) *Pembuktian* yaitu guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menyelesaikan masalah lain dengan menggunakan rumus yang ditemukan secara manual, dari langkah ke 4 dan 5 ini dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam memahami konsep dengan baik dan mampu

menerapkannya dalam proses penyelesaian masalah karena mereka sendiri yang menemukan dan membuktikan kebenarannya. 6) Menarik kesimpulan yaitu peserta didik menarik kesimpulan dari hasil pembuktian dan guru memberikan komentar berupa konfirmasi, langkah ke 6 dapat meningkatkan kemampuan memahami konsep dengan baik tanpa ada kekeliruan dan mampu mengimajinasikan penyelesaian masalah dengan baik.

Hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Ismail dengan judul, “Peningkatan Pemahaman Siswa pada Materi Transformasi dengan Menggunakan *Discovery Learning*”, yang memperoleh bahwa *Discovery Learning* dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konsep transformasi di mana 88% dari 26 peserta didik yang mencapai ketuntasan dengan standar ketuntasan minimum 75. Rata-rata nilai yang diperoleh peserta didik adalah 81,19. Hasil ini lebih baik daripada rata-rata hasil pre-tes yang hanya 50% mencapai ketuntasan. Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan *Discovery Learning* sangat baik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang transformasi.

Hal yang tidak jauh berbeda juga didapatkan pada hasil penelitian Salimin dengan judul, “Pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra untuk meningkatkan Kemampuan Spasial Peserta didik”, diperoleh bahwa (1) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery Learning* berbantuan Geogebra lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional apabila ditinjau secara keseluruhan; (2) Peningkatan kemampuan spasial peserta didik yang mendapatkan pembelajaran *discovery Learning* berbantuan Geogebra lebih baik daripada peserta didik yang mendapat pembelajaran konvensional ditinjau secara KAM (kemampuan awal matematis).



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan peneliti di SMPN 1 Darul Imarah mengenai pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra pada materi transformasi terhadap kecerdasan visual spasial Matematika diperoleh kesimpulan bahwa didapatkan nilai $t_{hitung} = 3,3607$ dan diperoleh $t_{0,95(44)} = 2,021$. Sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif dari penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra terhadap kecerdasan visual spasial siswa kelas IX SMP.

B. Saran

Berdasarkan temuan dan hasil dari penelitian serta simpulan, disarankan beberapa hal seperti berikut:

1. Bagi guru disarankan untuk menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra pada pembelajaran dalam upaya meningkatkan kecerdasan visual spasial peserta didik mengingat hasil penelitian yang menunjukkan peningkatan yang cukup baik. Guru juga diharapkan untuk lebih memahami terlebih dahulu model pembelajaran *Discovery Learning* berbantuan Geogebra sebelum menerapkannya pada proses pembelajaran.
2. Bagi peserta didik diharapkan agar lebih aktif dan terarah selama proses pembelajaran berlangsung

3. Bagi peneliti yang lain diharapkan agar dapat melakukan penelitian yang lebih luas lagi, baik dengan materi yang berbeda maupun populasi penelitiannya sebagai bahan perbandingan dan penguatan terhadap hasil penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. Taufiq. (2016), *Inovasi Pendidikan melalui Problem Based Learning*, Jakarta: Kencana
- Arends, Richard I. (2004), *Learning to Teach*. New York: McGraw-Hill
- Armstrong, Thomas, (2003). *Sekolah para Juara*, Bandung : Kaifa
- Bungin, Burhan. (2010). “*Metodologi Penelitian Pendidikan*”, Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Dardjat, Zakiah. dkk. (2006). *Ilmu Pendidikan Islam*, Jakarta: Bumi Aksara
- Effendi, Leo Adhar. (2012), “Pembelajaran Matematika dengan Penemuan Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi dan Pemecahan Masalah Matematis Peserta didik SMP”, *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol. 13, Oktober h. 2.
- Erwanudin, (2018), “pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA”, *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, vol.01, No.03, h 355-361
- Fajri, Hidayah N dkk., (2016), “Peningkatan Kemampuan Spasial dan *Self-efficacy* siswa melalui Model *Discovery Learning* berbasis Multimedia”, *Jurnal Tadris Matematika*, Vol.9, No.2, h 180-196
- Fathurrohman, Pupuh dan M. Sobry Sutikno. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: PT Refika Aditama
- Firmansyah, (2013). “*Pentingnya Matematika dalam Kurikulum 2013*”, Artikel, 21 Agustus 2013. Diakses pada tanggal 10 September 2020 melalui situs: <http://www.sman1subang.sch.id/html/index.php?id=artikel&kode=32>
- Haerudin, Irma Ningsih S., (2019), “Kemampuan Spasial Matematis Siswa SMP Kelas VIII pada materi Bangun Ruang” *Jurnal homepage*, h.2
- Hariyanto, (2006), “ *Pengaruh Kemampuan Persepsi Ruang (Spasial) Siswa Terhadap Hasil Belajar Geometri*”, Diakses pada tanggal 6 Oktober 2020
- Hasratuddin, (2014). “Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbasis Masalah”, *Jurnal Kreano*, Vol.5 No.2. h.157-169
- Hevin Azustiani, (2017), “Kemampuan Spasial Siswa SMP Kelas VIII Ditinjau dari Kemampuan Matematika Siswa di SMPN 1 Semen”, *Artikel Skripsi*, Vol.1, No.5, h.7-10
- Karsidi, Asep. (2012). “Penerapan *Spatial Approach* Dalam Kajian Sosial-Politik Dan Pembangunan Berkelanjutan”, Vol.14, No.1, h.87-98

Kemdikbud, Laporan Hasil Ujian Nasional. Diakses pada tanggal 09 Januari 2020. Melalui situs: <https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/>

Kemendikbud, *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Pertama Madrasah Tsanawiyah (SMP/MtS)*, (Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, 2016), h. 2.

Kountur, Ronny. (2003), "*Metode Penelitian*", Jakarta: Penerbit PPM

Margareta, dkk, (2013). "Pengaruh kecerdasan Visual-Spasial terhadap hasil belajar matematika dalam problem based learning pada siswa SMA kelas X", *Jurnal Program studi Pendidikan Matematika*,

Nafiah, Yunin Nurun, (2014). "Penerapan Model *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa", *Jurnal Pendidikan Vokasi*, Vol.4, No.1.

Novitasari, Dian. (2016). "Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa" *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Vol.2, No.2, h.2

Oemar Hamalik, (2013), *Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara

Riyanto, Yatim. (2010). *Paradigma Baru Pembelajaran sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*, Jakarta: Kencana

Rusman, (2011), *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*, (Jakarta: Rajawali Pers

Sanjaya, (2009), *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, (Bandung: Kencana Prenada Media

Sanjaya, Wina. (2013). "*Penelitian Pendidikan*", Jakarta: Kencana Prenada Media Group

Saputri, Intan (2017). "Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan Metaphorical Thinking pada Materi Perbandingan Kelas VIII di SMPN 1 Indralaya Utara". *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No.

Setiadi, Hari dkk, (2019). "*Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia*", 2011, Diakses pada tanggal 16 November 2019 melalui situs: <http://litbang.kemendikbud.go.id>

Shofiyah, Noly Fitria Eka Wulandari, (2018). "Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa", *Jurnal Penelitian Pendidikan*, Vol.3, No.1, , h. 33-38

- Sholihah, Dyahsih Alin. Mahmudi, Ali. (2015). "Keefektifan *Experiential Learning* Pembelajaran Matematika MTs Materi Bangun Ruang Sisi Datar", *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, Vol.2, No.2, h.175-185
- Soedjana, (1986), *Strategi Mengajar Matematika, Modul 1-3*, Jakarta: Depdikbud Universitas Terbuka
- Subroto, Toto (2012). "Kemampuan Spasial (*Spasial Ability*)", *Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 7 April
- Sudjana, (2002), "*Metoda Statistika*", Bandung: Tarsito
- Sugiarni, Rani Egi Alghifari, Ayuni R. Ifanda, (2018), "Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa dengan model Pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan Geogebra", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 3, No. 1, h.93-102.
- Sugiyono, (2010), "*Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*", Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, (2016), "*Metode Penelitian Pendidikan*", (Bandung: Alfabeta
- Sugiyono, (2017), "*Metode Penelitian*", Bandung: Alfabeta
- Sukmadinata, Nana S. (2010). "*Metode Penelitian Pendidikan*", (Bandung: Remaja Rosdakarya
- Tambunan, Siti Marliah. (2015). "*Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika*" Diakses pada tanggal 20 Desember
- Uno, Hamzah B. (2008). *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar Yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara
- Wijaya, Ariyadi. (2012), *Pendidikan Matematika Realistik: Suatu Alternatif Pendekatan Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Yulistiyarini, Harna. Ali Mahmudi, (2015). "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Geometri Ruang SMP dengan memanfaatkan Alat Peraga Manipulatif dan Lingkungan", *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol.10, No.2, h. 155-167

LAMPIRAN - LAMPIRAN

Lampiran 1 : SK Pembimbing

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-17656/Un.08/FTK/KP.07.6/12/2021

TENTANG
PENYEMPURNAAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B-16043/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2021, TANGGAL 22 OKTOBER 2021
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 munqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dipandang perlu meninjau kembali dan menyempurnakan Surat Keputusan Dekan Nomor: B-16043/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2021, 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 02 Juni 2021.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
PERTAMA : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor: B-16043/Un.08/FTK/KP.07.6/10/2021, tanggal 22 Oktober 2021.
- KEDUA : Menetapkan judul Skripsi:
Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial pada Siswa SMP
sebagai perubahan dan judul sebelumnya:
Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Kemampuan Spasial Siswa SMP pada Materi Bangun Ruang
- KETIGA : Menunjuk Saudara:
1. Drs. Hasan Munir, M.Pd. sebagai Pembimbing Pertama
2. Darwani, M.Pd. sebagai Pembimbing Kedua
untuk membimbing Skripsi:
Nama : Vivit Arisna
NIM : 160205107
Program Studi : Pendidikan Matematika
- KEEMPAT : Pembiayaan honorarium Pembimbing Pertama dan Pembimbing Kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh ;
- KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sampai Semester Ganjil Tahun Akademik 2022/2023;
- KEENAM : 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, 16 Desember 2021 M.
11 Jumadil Akhir 1443 H H

a.n. Rektor,
Dekan,
Muslim Razali

Tembusan

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

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



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

Nomor : B-15904/Un.08/FTK.1/TL.00/10/2021
 Lamp : -
 Hal : **Penelitian Ilmiah Mahasiswa**

Kepada Yth,
 Kepala Sekolah SMP Negeri 1 Darul Imarah

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

Nama/NIM : **VIVIT ARISNA / 160205107**
 Semester/Jurusan : **XI / Pendidikan Matematika**
 Alamat sekarang : **Jl. Chik Abdul Qadir, Gampoeng Lamblang Trieng, Kec. Darul Imarah
 Kab. Aceh Besar**

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul ***Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial pada Siswa SMP***

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

Banda Aceh, 18 Oktober 2021
 an. Dekan
 Wakil Dekan Bidang Akademik dan
 Kelembagaan,



Dr. M. Chalis, M.Ag

Berlaku sampai : 18 November
 2021

AR - RANIRY

Lampiran 3 : Surat Keterangan Penelitian dari SMP Negeri 1 Darul Imarah



**PEMERINTAH KABUPATEN ACEH BESAR
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 1 DARUL IMARAH**



Jalan Soekarno – Hatta, Lampeuneurut Kec. Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar Email:
smpn1darulimarah@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 071.014/SMP-DI/2022

Kepala Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 1 Darul Imarah Kabupaten Aceh Besar menerangkan bahwa :

Nama : Vivit Arisna
NIM : 160205107
Jurusan : Pendidikan Matematika

Benar yang namanya tersebut diatas telah mengadakan penelitian dan pengumpulan data pada tanggal, 11s/d 22 Januari 2022 sebagai syarat untuk menyusun Skripsi sesuai dengan surat keputusan kementerian Agama Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Nomor:B-15904/Un.08/FTK.I/IL.00/10/2021. Tanggal, 18 Oktober 2021. Tentang permohonan izin untuk pengumpulan data Penyusunan Skripsi dengan Judul, **"Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Berbatuan Geogebra terhadap Kecerdasan Visual Spasial Pada Siswa SMP,"**

Demikianlah surat keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Lampuneurut, 01 Maret 2022

Kepala Sekolah

(Signature)

Ar-Raniry

NIP. 496811237097032005

KEBUDAYAAN

ACEH BESAR

AR-RANIRY

Lampiran 4 : RPP kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) EKSPERIMEN

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Darul Imarah
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : IX/Ganjil
 Materi Pokok : Transformasi
 Alokasi Waktu : 5 x40 menit

A. KOMPETENSI INTI :

- KI.3 : Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata
- KI.4 : Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

No	KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
1.	3.4 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	3.4.1 Menjelaskan transformasi geometri refleksi 3.4.2 Menentukan pola rumus transformasi refleksi 3.4.3 Menjelaskan transformasi geometri translasi 3.4.4 Menentukan pola rumus transformasi translasi
2.	4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.4.1 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap sumbu x dan sumbu y serta titik asal $(0,0)$ 4.4.2 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ dan $y = k$ 4.4.3 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$ 4.4.4 Menyelesaikan masalah transformasi translasi terhadap vektor (a,b)

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pendekatan pembelajaran *Discovery Learning* diharapkan peserta didik dapat Menjelaskan transformasi geometri (refleksi dan translasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual dengan mengerjakan LKPD, sehingga siswa menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi dan translasi) dengan sikap rasa ingin tahu, saling bekerjasama, berperilaku jujur, peduli, berdiskusi dalam kelompok sehingga terciptanya rasa tanggung jawab, toleransi, berpendapat, dan mampu berkomunikasi dan bekerjasama dengan baik.

D. MATERI PEMBELAJARAN

Transformasi refleksi dan translasi

E. PENDEKATAN, STRATEGI, DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Model Pembelajaran : *Discovery Learning*
2. Pendekatan : Saintifik
3. Metode : Diskusi, tanya jawab, dan penugasan

F. MEDIA PEMBELAJARAN

Media/Alat:

- Proyektor
- Lembar Kerja Peserta Didik
- Laptop (aplikasi Geogebra)

G. SUMBER PEMBELAJARAN

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, revisi 2014, *Matematika SMP Kelas IX*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang, Kemdikbud.
- M. Cholik Adina wandan Sugijono.2013 *Matematika untuk SMP/MTs Kelas IX Semester I*. Jakarta: Erlangga.
- Drs.Sidik Purnomodkk. 2001. *Matematika SLTP Kelas IX*. Jakarta: Yudistria.

H. LANGKAH-LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan 1 (Refleksi/Pencerminan) (3 x 40 menit)

Tahap Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Indikator Kecerdasan Visual Spasial
Pendahuluan (20 menit)		
	➤ Pengelolaan Kelas • Melakukan pembukaan dengan salam pembuka oleh guru • Guru mempersilahkan salah satu peserta didik memimpin doa untuk memulai pembelajaran • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin • Meminta peserta didik untuk menyimpan hal-hal yang tidak berhubungan dengan mata pelajaran matematika saat ini, dan mengatur tempat duduk dengan rapi • Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran, dengan cara menyapa siswa, menanyakan kabar mereka dan bisa juga menyiapkan fisik dengan cara mengatur tempat duduk siswa. • Menyiapkan alat tulis dan buku pelajaran. • Menginformasikan media berupa Geogebra dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran • Mengecek kemampuan prasyarat siswa dengan tanya jawab mengenai bangun datar, system koordinat, dan kedudukan antar garis yang dipelajari di kelas VII dan VIII ➤ Apersepsi : • Dengan tanya jawab, guru mengingatkan kembali tentang bangun datar dan koordinat kartesius seperti "Coba sebutkan nama-nama bangun datar yang masih kalian ingat"; "Dapatkah kamu menyebutkan nama-nama benda di ruang ini yang membentuk bangun datar", "apa itu koordinat kartesius", dan "apakah ada yang bisa menggambarannya?" • Guru menyampaikan tujuan pembelajarannya. ➤ Motivasi : • Guru memberikan kontrak belajar, yaitu: siswa yang paling banyak mengumpulkan bintang akan	Pengimajinasian dan pengkonsepan

	mendapat hadiah di akhir pembelajaran - Guru menyampaikan kepada siswa manfaat mempelajari transformasi terhadap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu: memudahkan kita dalam membaca peta dan menentukan lokasi. - Guru memberikan satu bintang kepada murid yang bisa menyebutkan contoh lain dari manfaat mempelajari transformasi - Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara kelompok	
Kegiatan Inti (70 menit)		
➤ Persiapan:	- Menyiapkan komputer atau laptop yang sudah diinstal Geogebra untuk kegiatan prasiklus dan menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dalam pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan Geogebra - Siswa membentuk kelompok dan menyiapkan peralatan tulis dan buku pelajaran	
➤ Stimulasi:	Mengamati: - Guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan cara mengaplikasikannya di Geogebra melalui proyektor - Siswa membaca LKPD yang dibagikan dan menanyakan hal yang kurang dipahami untuk menerapkannya dalam pembelajaran	Pengimajinasian dan penyelesaian masalah
➤ Identifikasi Masalah:	Menanya: - Guru membimbing siswa dalam penggunaan Geogebra dan mengajukan pertanyaan tentang masalah pada LKPD Mengumpulkan informasi/mencoba: - Siswa melakukan percobaan penggunaan Geogebra dengan mencoba menggambar sebarang bangun datar dan merefleksikannya sesuai dengan kelompok masing-masing ada yang merefleksikan terhadap sumbu-x, sumbu-y ataupun sumbu lainnya	Pengkonsepan
➤ Mengumpul kan Data:	Guru membimbing siswa dalam menemukan rumus dan menjawab pertanyaan yang mungkin diajukan siswa	Pencarian Pola
➤ Pengolahan Data:	Menalar/mengasosiasikan: Setelah proses percobaan yang dilakukan, siswa menurunkan rumus refleksi terhadap sumbu x dan sumbu y, garis $y = x$, garis $y = -x$, garis $x = h$ dan garis $y = k$.	
	Mengkomunikasikan:	

➤ Pembuktian :	• Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil temuan masing-masing kelompok dan membimbing jalannya diskusi • Rumus yang telah diperoleh dieksplor terhadap kelompok lain dan saling menanggapi	Pengkonsepan
➤ Menarik Kesimpulan:	• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menyelesaikan masalah lain dengan menggunakan rumus yang ditemukan secara manual • Siswa mencoba membuktikan rumus dengan menggunakan untuk refleksi bangun yang lain dengan manual atau tanpa Geogebra misalnya menggambar di buku petak • Guru memberikan komentar berupa konfirmasi • Siswa menarik kesimpulan dari hasil pembuktian	
Kegiatan Akhir (30 menit)		
➤ Penutup:	• Guru memberikan penjelasan akhir dalam pembelajaran • Memberikan penilaian kepada siswa baik sikap, pengetahuan, maupun keterampilan • Siswa melakukan penilaian diri baik berupa tes maupun sikap • Menyampaikan pendapat dan harapan	

Pertemuan 2 (Translasi/Pergeseran) (2 x 40 menit)

Tahap Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Indikator Kecerdasan Visual Spasial
Pendahuluan (10 menit)		
	➤ Pengelolaan Kelas - Melakukan pembukaan dengan salam pembuka oleh guru - Guru mempersilahkan salah satu peserta didik memimpin doa untuk memulai pembelajaran - Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin - Meminta peserta didik untuk menyimpan hal-hal yang tidak berhubungan dengan mata pelajaran matematika saat ini, dan mengatur tempat duduk dengan rapi - Menyiapkan fisik dan psikis peserta didik dalam mengawali kegiatan pembelajaran, dengan cara menyapa siswa, menanyakan kabar mereka dan bisa juga menyiapkan fisik dengan cara mengatur tempat duduk siswa. - Menyiapkan alat tulis dan buku pelajaran.	

	• Menginformasikan media berupa Geogebra dan model pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran • Mengecek kemampuan prasyarat siswa dengan tanya jawab mengenai bangun datar, system koordinat, dan kedudukan antar garis yang dipelajari di kelas VII dan VIII. ➤ Apersepsi : • Dengan tanya jawab, guru mengingatkan kembali tentang materi sistem koordinat seperti “Dapatkah kamu menggambarkan beberapa titik yang membentuk bangun datar pada koordinat kartesius?” • Guru menyampaikan tujuan pembelajarannya. ➤ Motivasi : • Guru memberikan kontrak belajar, yaitu: siswa yang paling banyak mengumpulkan bintang akan mendapat hadiah di akhir pembelajaran • Guru menyampaikan kepada siswa manfaat mempelajari transformasi terhadap permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu: “memudahkan kita dalam menentukan perpindahan suatu lokasi” • Guru memberikan satu bintang kepada murid yang bisa menyebutkan contoh lain dari manfaat mempelajari transformasi • Guru menyampaikan rencana kegiatan yang akan dilakukan peserta didik hari ini, yaitu peserta didik akan bekerja secara kelompok.	Pengimajinasian dan pengkonsepan
Kegiatan Inti (60 menit)		
➤ Persiapan:	• Menyiapkan komputer atau laptop yang sudah diinstal Geogebra untuk kegiatan prasiklus dan menyiapkan lembar kerja peserta didik (LKPD) dalam pembelajaran dan menyampaikan tujuan pembelajaran dengan Geogebra • Siswa membentuk kelompok dan menyiapkan alat tulis dan buku pelajaran	
➤ Stimulasi:	Menanya: • Guru mengarahkan siswa untuk memahami masalah yang ada di LKPD dan cara mengaplikasikannya di Geogebra • Siswa membaca LKPD yang dibagikan dan menanyakan hal yang kurang dipahami untuk menerapkannya dalam pembelajaran	Pengimajinasian dan penyelesaian masalah
➤ Identifikasi	• Guru membimbing siswa dalam penggunaan	Pengkonsepan

Masalah:	Geogebra dan mengajukan pertanyaan tentang masalah pada LKPD	Pencarian Pola
➤ Mengumpul kan Data:	Mengumpulkan informasi/mencoba: Siswa memperhatikan pencarian hasil translasi pada Geogebra melalui proyektor dan mencatat hasil translasinya	
➤ Pengolahan Data:	Menalar/mengasosiasikan: - Guru membimbing siswa dalam menemukan rumus dan menjawab pertanyaan yang mungkin diajukan siswa - Setelah proses percobaan yang dilakukan siswa menurunkan rumus translasi	
➤ Pembuktian :	Mengkomunikasikan: - Guru mengarahkan siswa untuk mempresentasikan hasil temuan masing-masing kelompok dan membimbing jalannya diskusi - Rumus yang telah diperoleh dieksplor terhadap kelompok lain dan saling menanggapi - Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk menyelesaikan masalah lain dengan menggunakan rumus yang ditemukan secara manual - Siswa mencoba membuktikan rumus dengan menggunakan untuk translasi bangun yang lain dengan manual atau tanpa Geogebra misalnya menggambar di buku petak	
➤ Menarik Kesimpulan:	- Guru memberikan komentar berupa konfirmasi - Siswa menarik kesimpulan dari hasil pembuktian	Pengkonsepan
Kegiatan Akhir (10 menit)		
➤ Penutup:	- Guru memberikan penjelasan akhir dalam pembelajaran - Memberikan penilaian kepada siswa baik sikap, pengetahuan, maupun keterampilan - Siswa melakukan penilaian diri dengan berpedoman kepada penjelasan yang disampaikan oleh guru, baik berupa tes maupun sikap - Menyampaikan pendapat dan harapan	

1. Penilaian

1. Teknik Penilaian

No	Aspek Yang Dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a) Menghargai pendapat teman dalam diskusi kelompok	Pengamatan	Selama proses pembelajaran dan saat diskusi

	b) Percaya diri dalam menyampaikan pendapat		
2.	Pengetahuan a) Menentukan perbedaan pada setiap materi	Pengamatan dan tes	Penyelesaian tugas individu dan kelompok
3.	Keterampilan a) Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan kubus dan balok	Pengamatan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

2. Instrumen Penilaian

Sikap

Lembar pengamatan penilaian sikap siswa

Langkah: isi lah kolom tersebut berupa nomor sesuai sikap yang dimiliki siswa.

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : IX / Ganjil

Kelas / Semester		IX / Ganjil		Sikap						Keterangan
No	Nama Peserta Didik	Jujur	peduli	Tgg Jawab	Toleransi	Berpendapat	Rasa ingin tahu	Percaya diri		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

A R - R A N I R Y

Keterangan Penskoran :

4 = apabila selalu konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap

3 = apabila sering konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan kadang-kadang tidak sesuai aspek sikap

2 = apabila kadang-kadang konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap dan sering tidak sesuai aspek sikap

1 = apabila tidak pernah konsisten menunjukkan sikap sesuai aspek sikap

Perhitungan untuk nilai akhir:

$$\text{nilai} = \frac{\sum \text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal (10)}} \times 100$$

Keterampilan

Lembar Pengamatan Penilaian Keterampilan

Langkah: isi lah kolom tersebut berupa nomor sesuai sikap yang dimiliki siswa.

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas / Semester : IX / Ganjil

No	Nama Siswa	Jenis keterampilan	Keterangan
		Terampil dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan Kubus dan Balok	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

4 = Sangat terampil menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi

3 = Terampil menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi

2 = Kurang terampil menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi

1 = Tidak terampil menyelesaikan masalah yang berkaitan materi

Perhitungan untuk nilai akhir:

$$\text{nilai} = \frac{\sum \text{skorperolehan}}{\text{skormaksimal (10)}} \times 100$$

Lampiran 5: LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Darul Imarah
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : IX/Ganjil
 Materi Pokok : Transformasi Translasi

I. Tujuan Kegiatan LKPD:

Melalui pengamatan dan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan, peserta didik dapat:

- 3.4.3 Menjelaskan transformasi geometri translasi
- 3.4.4 Menentukan pola rumus transformasi translasi
- 4.4.4 Menyelesaikan masalah transformasi translasi terhadap vektor (a, b)

II. Petunjuk :

1. Mulailah dengan membaca bismillah
2. Tulislah kelas, nama kelompok dan anggota pada tempat yang tersedia
3. Baca dan pahami LKPD ini dengan seksama
4. Kerjakan secara individu terlebih dahulu, kemudian berdiskusi dengan teman kelompok tentang hasil masing-masing anggota dalam kelompok
5. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, maka tanyakan kepada guru.
6. Alokasi waktu 40 menit

III. Identitas

Kelas
 Kelompok
 Anggota

IX

3

1. Rizki Nur Hafidha

2. Rizki Nur Hafidha

3. Rizki Nur Hafidha

4. Rizki Nur Hafidha

5. Rizki Nur Hafidha

6. Rizki Nur Hafidha

7. Rizki Nur Hafidha

Translasi atau Pergeseran

Kegiatan 1:

Masing-masing dari kita pasti pernah menggeser atau memindahkan suatu benda dari posisi awal ke posisi yang lainnya. Sebagai contoh jika meja yang ada dikelas ini dipindahkan satu langkah ke depan. Tentukan:

1. Apakah meja yang dipindahkan berubah bentuk? *tidak*
2. Apakah meja yang dipindahkan memiliki ukuran yang sama atau berbeda? *sama*

Maka, benda atau objek yang ditranslasikan memiliki sifat:
~~tidak berubah bentuk dan tidak memiliki ukuran yang sama~~
tidak berubah bentuk dan tidak memiliki ukuran yang sama

1. Gambarlah segitiga ABC pada bidang kartesius yang ada pada aplikasi Geogebra, dengan koordinat A (-4,1), B(-2,3), dan C (0,2).
2. Geser titik A sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan ke bawah. Beri nama titik A Koordinat titik A' adalah $(-1,-3)$
3. Lakukan seperti pada langkah nomor 2 untuk titik B dan titik C hingga diperoleh B' $(1,-1)$ dan C' $(3,-2)$
4. Hubungkan titik A, B, dan C hingga terbentuk sebuah segitiga. 5. Proses translasi titik A, B, dan C tersebut dapat dituliskan sebagai berikut: A' $(-1,-3)$ B' $(1,-1)$ C' $(3,-2)$ ~~$A'(-1,-3)$ B' $(1,-1)$ C' $(3,-2)$~~
5. Jadi, hasil translasi segitiga ABC tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 4 satuan kebawah adalah segitiga A' B' C' dengan A' $(-1,-3)$, B' $(1,-1)$, C' $(3,-2)$.
6. Apakah bangun yang digeser mengalami perubahan bentuk dan ukuran? *tidak*
7. Apakah bangun yang digeser mengalami perubahan posisi? *iya*

Kesimpulan sifat-sifat translasi

tidak merubah bentuk benda dan memiliki ukuran yang sama seperti sebelumnya. Namun, hanya merubah posisi atau letak dari benda tersebut.



1. Gambarkan titik D (-2,-3) pada bidang koordinat di aplikasi Geogebra.
2. Geser titik D sebesar 3 satuan kekanan dan 5 satuan ke atas. Sehingga diperoleh titik D' dengan koordinat D' (1.,.,2.)
3. Hal tersebut dapat dituliskan dalam bentuk : Titik Awal D $\begin{pmatrix} -2 \\ -3 \end{pmatrix}$ + Pergeseran $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ = hasil pergeseran $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$

Berdasarkan pengamatan pada kegiatan 1 dan 2 secara umum diperoleh konsep Translasi :

Kesimpulan

Jika Titik A (x,y) ditranslasikan oleh T (a,b) menghasilkan bayangan A' (x',y') dapat ditulis dalam bentuk :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

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



Ayo Diskusikan:

Kegiatan 3:

Garis k dengan persamaan $2x + 3y - 4 = 0$ ditranslasikan oleh $T(-1, -3)$. Tentukan bayangan garis k tersebut.

Penyelesaian:

Misalkan titik $A(x, y)$ memenuhi persamaan garis k sedemikian hingga:

$$A'(x', y') = (x + a, y + b) \quad \begin{array}{l} x' = x - 1 \\ y' = y + (-3) \end{array} \quad \begin{array}{l} x = x' + 1 \\ y = y' + 3 \end{array}$$

Substitusi x dan y ke persamaan garis k sehingga ditemukan hasil translasi garis k yaitu:

$$2x + 3y - 4 = 0$$

$$2(x' + 1) + 3(y' + 3) - 4 = 0$$

$$2x' + 2 + 3y' + 9 - 4 = 0$$

$$2x' + 3y' + 7 = 0$$



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD - 1)

Nama Sekolah : SMP Negeri 1 Darul Imarah
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas/ Semester : IX/Ganjil
 Materi Pokok : Transformasi

I. Tujuan Kegiatan LKPD:

Melalui pengamatan dan diskusi untuk menyelesaikan permasalahan, peserta didik dapat:

- 3.4.1 Menjelaskan transformasi geometri refleksi
- 3.4.2 Menentukan pola rumus transformasi refleksi
- 4.4.1 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap sumbu x dan sumbu y , serta titik asal $(0,0)$
- 4.4.2 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ dan $y = k$
- 4.4.3 Menyelesaikan masalah transformasi refleksi terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$

II. Petunjuk :

1. Mulailah dengan membaca bismillah
2. Tulislah kelas, nama kelompok dan anggota pada tempat yang tersedia
3. Baca dan pahami LKPD ini dengan seksama
4. Kerjakan secara individu terlebih dahulu, kemudian berdiskusi dengan teman kelompok tentang hasil masing-masing anggota dalam kelompok
5. Jika masih terdapat masalah yang tidak dapat diselesaikan dengan diskusi kelompok, maka tanyakan kepada guru.
6. Alokasi waktu 50 menit

III. Identitas

Kelas : IX - 4
 Kelompok : 3
 Anggota :
 1. Nurizah
 2. Nurul Maulidar
 3. Maulitah
 4. Hafizah Syarifah
 5. Zikra Fitriana
 6. Qanitha Ann Az - Zahra F
 7. Cinta Indira

Kegiatan 1:

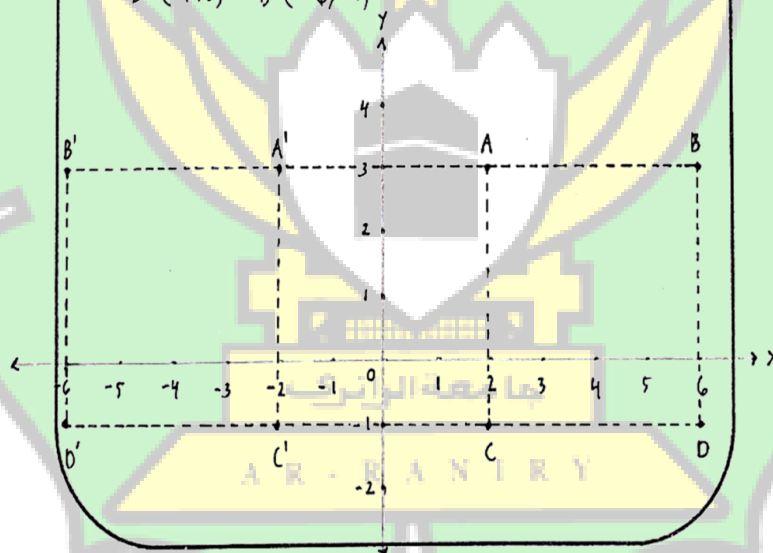
Masing-masing dari kita pasti pernah bercermin. Pada saat bercermin bagaimanakah bentuk atau sifat-sifat dari bayangan yang ada pada cermin? Dengan membayangkan posisi saat kalian bercermin cobajawab pertanyaan berikut!

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

Kegiatan 2:

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

$$\begin{array}{ll} A'(-2,3) & C'(-2,-1) \\ B'(-6,3) & D'(-6,-1) \end{array}$$

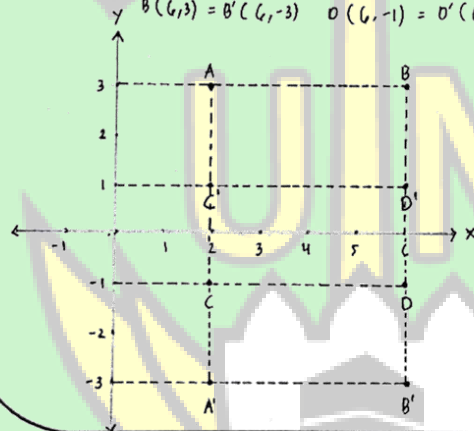


Perhatikan gambar bangun datar sebelum dan sesudah dicerminkan. Apakah konsep yang kamu dapat dari bentuk bayangan yang diperoleh sama dengan saat kamu bercermin? *Sama*

Selanjutnya masing-masing kelompok memilih salah satu dari kelima pencerminan terhadap sumbu-x, garis $y=x$, $y=-x$, $y=2$, dan $x=-2$ oleh titik-titik tersebut. Pencerminan terhadap sumbu $x : (x, -y)$

$$A(2,3) = A'(2,-3) \quad C(2,-1) = C'(2,1)$$

$$B(6,3) = B'(6,-3) \quad D(6,-1) = D'(6,1)$$



Kegiatan 3:

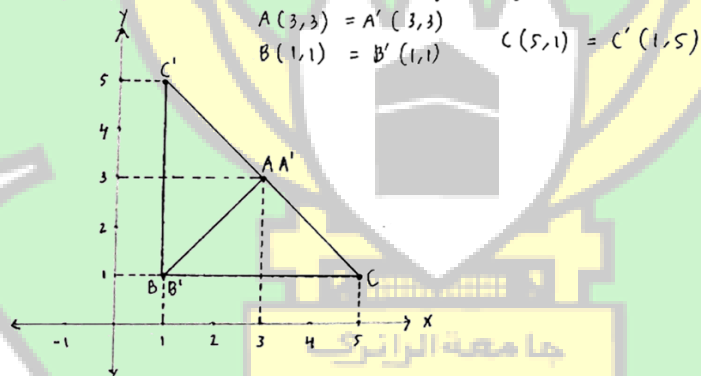
Perhatikan proyektor yang ada di papan tulis. Kita akan mencoba memahami konsep pencerminan dengan menggunakan aplikasi Geogebra. Jika diketahui sebuah titik $A(p,q)$ jika dicerminkan terhadap suatu garis atau sumbu akan menghasilkan $A'(p',q')$. Silahkan sebutkan sebarang titik kemudian guru akan menentukan nilai dari hasil pencerminan titik-titik tersebut menggunakan aplikasi

A R - R A N I R Y

geogebra. Kemudian catatlah hasil yang ditemukan melalui geogebra pada table berikut.

No	Titik Koordinat	Pencerminan Terhadap	Bayangan Titik Koordinat	Rumus/Pola Pencerminan
1	A (1, 2) B (2, 3)	Sumbu-x	A' (1, -2) B' (2, -3)	(x, -y)
2	C (1, 3) D (1, 4)	Sumbu-y	C' (-1, 3) D' (-1, 4)	(-x, y)
3	E (2, 5) F (2, 4)	Titik Asal (0,0)	E' (-2, -5) F' (-2, -4)	(-x, -y)
4	G (-1, -2) H (-3, 4)	Garis $y = x$	G' (-2, -1) H' (4, -3)	(y, x)
5	I (3, -2) J (-3, -5)	Garis $y = -x$	I' (3, -2) J' (5, 3)	(-y, -x)
6	K (-1, -6) L (-3, -6) $h = 2$	Garis $x = h$	K' (5, -6) L' (7, -6)	(2h - x, y)
7	M (1, -2) N (-2, 6) $k = 3$	Garis $y = k$	M' (1, 8) N' (-2, 0)	(x, 2k - y)

Melalui rumus yang kalian temukan, masing-masing anggota kelompok gambarkan sebarang bangun datar (sesuai yang kalian inginkan) pada koordinat kartesius dan kemudian cerminkan terhadap garis atau sumbu yang berbeda dari setiap anggota kelompok. Pencerminan terhadap garis $y = x$

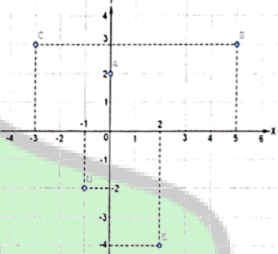
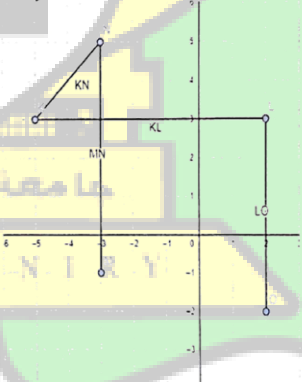


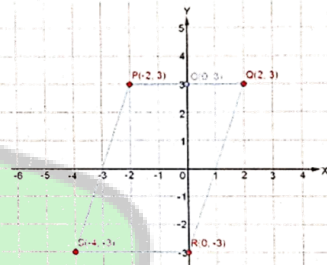
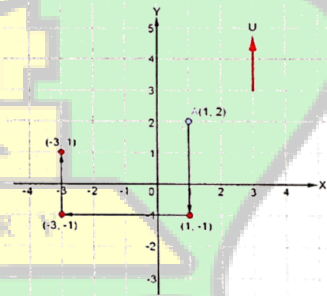
Kesimpulan:

- Refleksi/Pencerminan adalah Bayangan dari suatu benda yang dipantulkan.
- Sifat-sifat bayangan benda yang dicerminkan adalah:
 - Bayangan yang terbentuk kongruen dengan benda yang dipantulkan
 - Jarak benda ke cermin sama dengan jarak cermin ke benda
 - Setiap garis menghubungkan dengan titik pada bayangan.

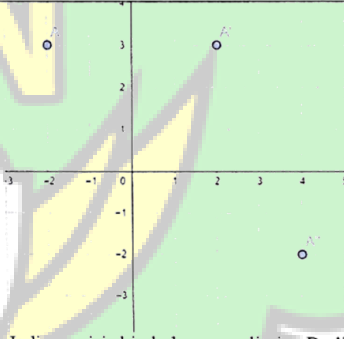
Lampiran 6: Tabel kisi-kisi Soal dan Kunci Jawaban Pre-Test dan Post-Test

Tabel Kisi-Kisi Soal dan Kunci Jawaban Pre-Test

Indikator Kecerdasan Visual Spasial	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Soal dan Deskripsi Jawaban yang Diinginkan	Skor
a. Pengimajinasian: peserta didik mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan dan peserta didik mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar. b. Pengkonsepkan: peserta didik mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan peserta didik	3.2 Menjelaskan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius yang dihubungkan dengan masalah kontekstual	3.2.1 menentukan posisi titik terhadap sumbu-x 3.2.2 menentukan posisi titik terhadap sumbu-y 3.2.1 menentukan posisi titik terhadap titik asal (0,0) 3.2.1 menentukan posisi titik terhadap titik tertentu (a,b)	Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan sistem koordinat kartesius. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan pola yang benar sesuai konsep system koordinat.	1. Perhatikan gambar berikut.  Titik yang letaknya berada di kuadran ke IV adalah (indikator b) Penyelesaian: Pada bidang kartesius, kuadran ke IV berada di posisi kanan bawah dari pusat koordinat. Pada kuadran ke IV, absis (nilai x) bertanda positif, sedangkan ordinat (nilai y) bertanda negative. Maka, titik yang berada di kuadran ke IV adalah titik E (2,-4).	4
mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki. c. Penyelesaian masalah: peserta didik dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda dan peserta didik mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah atau banyak pertanyaan dengan lancar. d. Pencarian pola: peserta didik mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan			Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan system koordinat kartesius. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan pola yang benar sesuai konsep system koordinat.	2. Diketahui titik $K(-5,3)$, $L(2,3)$, $M(-3,-1)$, $N(-3,5)$ dan $O(2,-2)$. Jika titik-titik tersebut dihubungkan menjadi garis KL, KN, LO, dan MN, tentukanlah pasangan garis yang saling berpotongan! (indikator a dan b) Penyelesaian:  Berdasarkan gambar tersebut terlihat bahwa garis KL dan MN berpotongan di titik $(-3,3)$.	4
			Diberikan suatu	3. Diketahui titik $P(-2,3)$, $Q(2,3)$, $R(0,-3)$, dan $S(-4,-3)$. Jika	

		permasalahan yang berkaitan dengan system koordinat kartesius. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan pola yang benar sesuai konsep transformasi refleksi dan translasi.	dihubungkan, maka terbentuk suatu bangun datar, tentukanlah: a. Nama bangun datar yang terbentuk. (indikator a dan b) b. Luas bangun tersebut dalam satuan. (indikator c dan d) Penyelesaian: a. Gambar yang terbentuk:  Bangun datar yang terbentuk adalah segi empat jajargenjang ABCD. c. Luas bangun datar segiempat jajargenjang: Dari gambar diketahui bahwa alas = 4 satuan dan tinggi = 6 satuan, maka luasnya adalah: $L = a \times t$	8
			$L = 4 \times 6$ $L = 24 \text{ satuan}$ Jadi, luas bangun datar tersebut adalah 24 satuan.	8
		Total		16
4.2 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius	4.2.1 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan kedudukan titik dalam bidang koordinat kartesius	Diberikan suatu permasalahan tentang 4 peserta didik yang sedang berlatih untuk mengikuti olimpiade. Peserta didik diminta menentukan transformasi yang tepat untuk penentuan posisi peserta didik dan sesuai dengan konsep transformasi refleksi dan translasi.	4. Sebuah pesawat semula berada di titik A (2,1). Dari titik A 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. (indikator a dan b) Penyelesaian: Gambar pergerakan pesawat.  Dari titik A(1,2), bergerak 3 satuan ke selatan menuju titik (1, (2 - 3 = -1)),	16
			kemudian belok ke arah barat sejauh 4 satuan menjadi ((1 - 4 = -3), -1). Terakhir belok ke arah utara sejauh 2 satuan menjadi (-3, (-1 + 2 = 1)). Jadi, koordinat terakhir pesawat tersebut adalah (-3,1).	
		Total		16

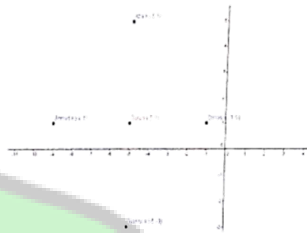
Tabel Kisi-Kisi Soal dan Kunci Jawaban *Post-Test*

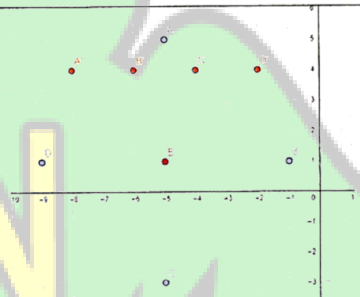
Indikator Kecerdasan Visual Spasial	Kompetensi Dasar	IPK	Indikator Soal	Soal dan Deskripsi Jawaban yang Diinginkan	Skor
a. Pengimajinasian: peserta didik mampu menggunakan bantuan gambar dalam menyelesaikan permasalahan dan peserta didik mampu menggambarkan penyelesaian masalah dengan benar. b. Pengkonsepan: peserta didik mampu menyebutkan dengan benar konsep-konsep yang berkaitan dengan permasalahan dan peserta didik	3.4 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	3.4.1 Menjelaskan transformasi geometri refleksi 3.4.2 Menentukan pola rumus transformasi refleksi 3.4.3 Menjelaskan transformasi geometri translasi 3.4.4 Menentukan pola rumus transformasi translasi	Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi pencerminan dan translasi. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan pola yang benar sesuai konsep transformasi refleksi dan translasi.	1. Budi akan pergi les matematika di bimbel BINA SISWA. Posisi Budi saat ini berada di titik A(-2,3), untuk sampai ketempat bimbel yang terletak di titik B Budi harus melalui pencerminan terhadap sumbu y, kemudian bertranslasi sejauh 5 satuan ke bawah dan 2 satuan ke kanan. Tentukan dan gambarkan posisi titik yang akan dituju Budi! (indikator a dan b) Penyelesaian: A(-2,3) direfleksikan terhadap sumbu y menjadi A'(2,3), kemudian ditranslasikan sejauh 5 satuan ke bawah dan 2 satuan ke kanan menjadi A''(2 + (-5), 3 + 2) = B(-3,5). Pergerakan Budi menuju bimbel ditunjukkan oleh gambar berikut.	4
mampu menghubungkan antara data yang diketahui dengan konsep yang telah dimiliki. c. Penyelesaian masalah: peserta didik dapat melihat masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda dan peserta didik mencetuskan banyak ide, banyak penyelesaian masalah atau banyak pertanyaan dengan lancar. d. Pencarian pola: peserta didik mampu menemukan pola dalam menyelesaikan permasalahan				 Jadi, posisi bimbel yang dituju Budi adalah B(-3,5). Total Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi pencerminan dan translasi. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan 2. Suatu titik A ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, kemudian dicerminkan terhadap sumbu x menghasilkan titik A'(-4,3). Tentukanlah titik asal A! (indikator b) Penyelesaian: Karena yang diketahui adalah titik hasil transformasinya maka untuk mencari titik asal A proses transformasinya diurutkan dari belakang. Sehingga: A'(-4,3) dicerminkan terhadap sumbu x menjadi A''(-4,-3), kemudian	4
				8	

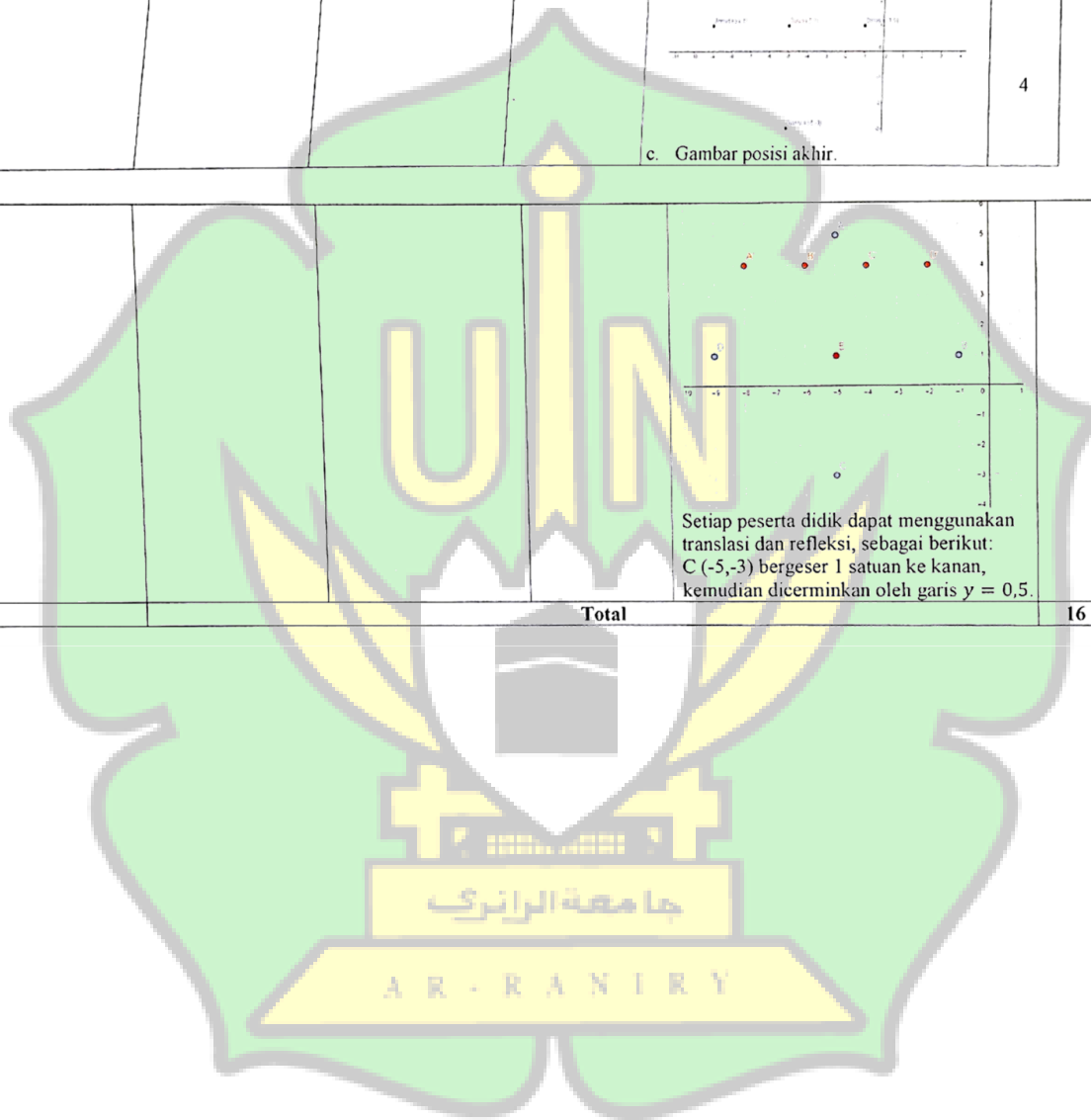
			tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan pola yang benar sesuai konsep transformasi refleksi dan translasi.	ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ menjadi $A(-4 + 2, -3 + 3) = A(-2, 0)$. Jadi, titik asal A adalah $(-2, 0)$.	
			Total		4
			Diberikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan transformasi pencerminan dan translasi. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan permasalahan tersebut melalui gambar dan konsep serta menentukan	3. Pada bulan Desember 2018 terjadi kecelakaan kapal cepat dari Sabang menuju Banda Aceh yang menyebabkan kapal tenggelam. Berdasarkan pemantauan disekitar lokasi, diperkirakan ada 3 koordinat lokasi kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu pada titik B $(-4, 2)$, C $(0, 3)$, D $(4, 1)$. Dan titik A $(-3, 2)$ menunjukkan koordinat kapal tim SAR. a. Tentukan translasi yang harus dilakukan oleh kapal tim SAR jika ingin menuju titik B, C, dan D. (indikator a dan b) b. Berdasarkan perhitungan oleh tim ahli, kemungkinan terbesar lokasi	
			pola yang benar sesuai konsep transformasi refleksi dan translasi.	kecelakaan kapal berada pada 5 satuan radius dari posisi kapal tim SAR saat ini. Menurutmu pada titik mana kemungkinan terbesar terjadinya lokasi kecelakaan? (indikator c) c. Setelah pencarian yang lama ditemukan sebuah titik baru kemungkinan terjadinya lokasi kecelakaan yaitu titik E $(2, 1)$. Tentukanlah translasi yang digunakan dari titik A menuju ke titik E tanpa menggunakan sumbu koordinat kartesius dan berdasarkan hasil translasi pada point a. (indikator d) Alternatif penyelesaian: a. Translasi titik A ke B, C dan D 1) Menggambarkan masing-masing titik pada koordinat kartesius.	8

				2) Translasi dari titik A ke B adalah 5 satuan ke kanan dan 6 satuan ke bawah disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \end{pmatrix}$ 3) Translasi dari titik A ke C adalah 3 satuan ke kanan dan 1 satuan ke atas disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ 4) Translasi dari titik A ke D adalah 7 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah disimbolkan dengan $T \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix}$ b. Kemungkinan terbesar terjadi kecelakaan adalah pada titik C, karena titik C adalah titik satu-satunya yang berda pada radius 5	4
				satuan terhadap titik A. c. Translasi dari titik A ke titik E: • Translasi dari titik A(-3,2) ke B(2,-4), adalah $T \begin{pmatrix} 5 \\ -6 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 2 - (-3) \\ (-4) - 2 \end{pmatrix}$ • Translasi dari titik A(-3,2) ke C(0,3), adalah $T \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 0 - (-3) \\ 3 - 2 \end{pmatrix}$ • Translasi dari titik A(-3,2) ke D(4,1) adalah $T \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} = T \begin{pmatrix} 4 - (-3) \\ 1 - 2 \end{pmatrix}$ Misalkan titik sebarang $P(x_1, y_1)$ dan $Q(x_2, y_2)$ maka translasi ditunjukkan oleh $T \begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \end{pmatrix}$ • Maka, Translasi dari titik A(-3,2) ke E(2,1) ditunjukkan oleh translasi $T \begin{pmatrix} 3 - (-2) \\ 1 - 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$	4
				Total	16
4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi	4.4.1 Menyelesaikan kan masalah transformasi refleksi terhadap	Diberikan suatu permasalahan tentang peserta didik	4	4. Empat orang peserta didik yang akan mengikuti olimpiade sedang berlatih dengan guru olahraga. Mereka memulai latihan dengan pemanasan. Keempat peserta didik ini berdiri	

	geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	sumbu x dan sumbu y serta titik asal (0,0) 4.4.2 Menyelesaikan kan masalah transformasi refleksi terhadap garis $x = h$ dan $y = k$ 4.4.3 Menyelesaikan kan masalah transformasi refleksi terhadap garis $y = x$ dan $y = -x$ 4.4.4 Menyelesaikan kan masalah transformasi translasi terhadap vektor (a,b)	yang sedang berlatih untuk mengikuti olimpiade. Peserta didik diminta menentukan transformasi yang tepat untuk penentuan posisi peserta didik dan sesuai dengan konsep transformasi refleksi dan translasi.	menghadap pelatih dari arah yang berbeda. Dua orang peserta didik berdiri di samping kanan dan kiri pelatih dan dua lainnya berdiri di depan dan belakang pelatih. Jika posisi pelatih berada pada titik (0,0) pada sumbu kartesius, maka: a. Tentukan dan gambarkanlah posisi masing-masing peserta didik pada sumbu kartesius yang berjarak 4 satuan dari posisi pelatih. (indikator a) b. Karena cuaca yang semakin panas mereka pindah ke tempat yang teduh sehingga posisi pelatih berada pada titik $A'(-5,1)$. Tentukan dan gambarkanlah posisi ke empat peserta didik tersebut setelah bergeser ke tempat yang teduh. (indikator a dan d) c. Setelah melakukan pemanasan pelatih memerintahkan keempat peserta didik tersebut berdiri tepat 3 satuan di hadapan pelatih, dan masing-masing jarak antara peserta didik adalah 2 satuan. Tentukan transformasi salah satu peserta didik yang dapat berpindah menggunakan konsep transformasi translasi dan refleksi	
				sekaligus? Gambarkan dan jelaskan! (indikator a dan c) Penyelesaian: a. Misalkan : • Azis (A) • Dimas (B) • Syahrul (C) • Ahmad (D) • Guru (E) b. Posisi awal pelatih E (0,0) dan posisi pelatih setelah ditranslasi $E'(-5,1)$, maka translasi yang digunakan adalah $T \begin{pmatrix} x' - x \\ y' - y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 - 0 \\ 1 - 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \end{pmatrix}$ Dengan menggunakan translasi pelatih maka diperoleh posisi masing-masing peserta didik: $A' \begin{pmatrix} 0 + (-5) \\ 4 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 5 \end{pmatrix}$	4 8

				$B' \begin{pmatrix} 4 + (-5) \\ 0 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ $C' \begin{pmatrix} 0 + (-5) \\ -4 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix}$ $D' \begin{pmatrix} -4 + (-5) \\ 0 + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 1 \end{pmatrix}$ Gambar hasil translasi: 	4
			c. Gambar posisi akhir.		

				 Setiap peserta didik dapat menggunakan translasi dan refleksi, sebagai berikut: C (-5,-3) bergeser 1 satuan ke kanan, kemudian dicerminkan oleh garis $y = 0,5$.	
			Total	16	



Lampiran 7 : Lembar Validasi oleh Dosen dan Guru

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

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Transformasi Geometri
 Kelas/Semester : IX/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : *Muhammad Yani, M.Pd*
 Pekerjaan : *Dosen*

A. Petunjuk

Berilah tanda ceklis (✓) pada nomor yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu:

- 1 : berarti "Tidak Baik"
 2 : berarti "Kurang Baik"
 3 : berarti "Cukup Baik"
 4 : berarti "Baik"
 5 : berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek :					
	1. Mata Pelajaran, Satuan Pendidikan, Kelas/Semester, pertemuan dan alokasi waktu.					✓
II	RPP telah memuat :					
	1. Kompetensi Inti					✓
	2. Kompetensi Dasar					✓

	3. Indikator					✓
	4. Tujuan Pembelajaran				✓	
	5. Materi Ajar					✓
	6. Model /pendekatan/strategi/metode/ teknik Pembelajaran					✓
	7. Kegiatan Pembelajaran					✓
	8. Alat/bahan/sumber belajar					✓
	9. Penilaian					✓
III	RPP telah mengakomodasikan kompetensi, indikator, penilaian dan alokasi waktu :					
	1. Indikatornya mengacu pada kompetensi dasar					✓
	2. Kesesuaian alokasi waktu dengan indikator				✓	
	3. Indikator dapat dan mudah diukur				✓	
	4. Indikator mengandung kata-kata kerja operasional				✓	
	5. Perumusan tujuan dinyatakan dengan jelas				✓	
	6. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model yang diterapkan				✓	
	6. Penilaian pembelajaran tepat				✓	
IV	RPP sudah mencerminkan : Langkah-langkah pembelajaran <i>Discovery Learning</i>					
	1. Memberikan stimulasi pada siswa				✓	
	2. Mengidentifikasi masalah				✓	
	3. Mengumpulkan data				✓	
	4. Mengolah data				✓	
	5. Melakukan pembuktian				✓	
	6. Menarik Kesimpulan				✓	

C. Rekomendasi *) :

1. RPP ini belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. RPP ini belum dapat digunakan dengan banyak revisi
3. RPP ini dapat digunakan sedikit revisi
4. RPP ini dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan pilihan bapak/ibu!

D. Komentar dan Saran Perbaikan

• Aktivitas siswa dalam pembelajaran harus relevan dengan alokasi waktu dan sintak model pembelajaran

Banda Aceh, 17 Desember 2021

Validator

(Signature)
Muhammad Fauzi, M.Pd.

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Transformasi Geometri
 Kelas/Semester : IX/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : Muhammad Rani, u.pd
 Pekerjaan : Dosen

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (√) pada nomor yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu!

- 1 : berarti "Tidak Baik"
 2 : berarti "Kurang Baik"
 3 : berarti "Cukup Baik"
 4 : berarti "Baik"
 5 : berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				✓	
	2. Memiliki daya tarik				✓	
	3. Sistem penomoran jelas				✓	
	4. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓	

	6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				✓
II	BAHASA				
	1. Kebenaran tata bahasa				✓
	2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia siswa				✓
	3. Mendorong minat untuk bekerja				✓
	4. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
	5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda				✓
	6. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓
	7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓
III	ISI				
	1. Kebenaran isi/materi				✓
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓
	4. Peranannya untuk menolong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓
	5. Kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran <i>Discovery Learning</i> ?				✓
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan ?				✓
	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran ?				✓

C. Rekomendasi *) :

1. LKPD ini belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. LKPD ini belum dapat digunakan dengan banyak revisi
3. LKPD ini dapat digunakan sedikit revisi
4. LKPD ini dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan pilihan bapak/ibu!

D. Komentar dan Saran Perbaikan

• Tambahkan alokasi waktu mengerjakan LKPD

Banda Aceh, 17 Desember 2021

Validator

Muhammad Fami, M.Pd

LEMBAR VALIDASI *PRE TEST*
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

Satuan Pendidikan : SMP / MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : IX / 1
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : Muhammad Yani, 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 isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator soal?
- Apakah tujuan 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 kemampuan pemahaman konsep menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

SDP : Sangat mudah dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			
2		✓				✓			✓			
3		✓				✓			✓			
4		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

.....
 • Tambahkan alokasi waktu mengerjakannya.....

Banda Aceh, 17 Desember
November 2021

Validator/ Penilai,

Muhammad Fani, M.Pd

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

LEMBAR VALIDASI POST TEST
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

Satuan Pendidikan : SMP / MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : IX / 1
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : Muhammad Rani, MPd
 Pekerjaan : Dosen

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator soal?
- Apakah tujuan soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
- Apakah soal sudah dapat mengukur pemahaman konsep?

b. Bahasa Soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal pemahaman konsep menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

SDP : Sangat mudah dipahami

CV : Cukup Valid

DP : Dapat dipahami

KV : Kurang Valid KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak Valid TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			
2		✓				✓			✓			
3		✓				✓			✓			
4		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

• Tambahkan alokasi waktunya

Banda Aceh, 17 Desember ..., 2021

Validator/ Penilai,

(Signature)
Muhammad Fani, H.B.

A R - R A N I R Y

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Transformasi Geometri
 Kelas/Semester : IX/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : *Nurlaila. spd*
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda ceklis (✓) pada nomor yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu:

- 1 : berarti "Tidak Baik"
 2 : berarti "Kurang Baik"
 3 : berarti "Cukup Baik"
 4 : berarti "Baik"
 5 : berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	Identitas sekolah dalam RPP memenuhi aspek :					
	1. Mata Pelajaran, Satuan Pendidikan, Kelas/Semester, pertemuan dan alokasi waktu.					✓
II	RPP telah memuat :					
	1. Kompetensi Inti					✓
	2. Kompetensi Dasar					✓

	3. Indikator						✓
	4. Tujuan Pembelajaran						✓
	5. Materi Ajar						✓
	6. Model /pendekatan/strategi/metode/ teknik Pembelajaran						✓
	7. Kegiatan Pembelajaran						✓
	8. Alat/bahan/sumber belajar						✓
	9. Penilaian						✓
III	RPP telah mengakomodasikan kompetensi, indikator, penilaian dan alokasi waktu :						
	1. Indikatornya mengacu pada kompetensi dasar					✓	
	2. Kesesuaian alokasi waktu dengan indikator						✓
	3. Indikator dapat dan mudah diukur						✓
	4. Indikator mengandung kata-kata kerja operasional					✓	
	5. Perumusan tujuan dinyatakan dengan jelas						✓
	6. Langkah-langkah kegiatan pembelajaran sesuai dengan model yang diterapkan					✓	
	6. Penilaian pembelajaran tepat						✓
IV	RPP sudah mencerminkan : Langkah-langkah pembelajaran <i>Discovery Learning</i>						
	1. Memberikan stimulasi pada siswa					✓	
	2. Mengidentifikasi masalah					✓	
	3. Mengumpulkan data						✓
	4. Mengolah data					✓	
	5. Melakukan pembuktian						✓
	6. Menarik Kesimpulan					✓	

C. Rekomendasi *) :

1. RPP ini belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. RPP ini belum dapat digunakan dengan banyak revisi
- ③ 3. RPP ini dapat digunakan sedikit revisi
4. RPP ini dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan pilihan bapak/ibu!

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Desember 2021

Validator

(Signature)
(...Nurlaila Spel...)

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Mata Pelajaran : Matematika
 Materi pokok : Transformasi Geometri
 Kelas/Semester : IX/Ganjil
 Kurikulum Acuan : Kurikulum 2013
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : *Nurlaila - spd*
 Pekerjaan : Guru

A. Petunjuk

Berilah tanda silang (✓) pada nomor yang sesuai menurut penilaian bapak/ibu!

- 1 : berarti "Tidak Baik"
- 2 : berarti "Kurang Baik"
- 3 : berarti "Cukup Baik"
- 4 : berarti "Baik"
- 5 : berarti "Sangat Baik"

B. Penilaian ditinjau dari beberapa aspek

NO	ASPEK YANG DINILAI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
I	FORMAT					
	1. Kejelasan pembagian materi				✓	
	2. Memiliki daya tarik				✓	
	3. Sistem penomoran jelas				✓	
	4. Pengaturan ruang/tata letak				✓	

	5. Jenis dan ukuran huruf sesuai				✓
	6. Kesesuaian antara fisik LKPD dengan siswa				✓
II	BAHASA				
	1. Kebenaran tata bahasa				✓
	2. Kesesuaian kalimat dengan taraf berfikir dan kemampuan membaca serta usia siswa				✓
	3. Mendorong minat untuk bekerja				✓
	4. Kesederhanaan struktur kalimat				✓
	5. Kalimat permasalahan/pertanyaan tidak mengandung arti ganda				✓
	6. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓
	7. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓
III	ISI				
	1. Kebenaran isi/materi				✓
	2. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓
	3. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis				✓
	4. Peranannya untuk menolong siswa dalam menemukan konsep/prosedur secara mandiri				✓
	5. Kesesuaian dengan pendekatan pembelajaran <i>Discovery Learning</i> ?				✓
	6. Kesesuaian dengan alokasi waktu yang digunakan ?				✓
	7. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran ?				✓

C. Rekomendasi *) :

1. LKPD ini belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. LKPD ini belum dapat digunakan dengan banyak revisi
3. LKPD ini dapat digunakan sedikit revisi
4. LKPD ini dapat digunakan tanpa revisi

*) Lingkari nomor/angka sesuai dengan pilihan bapak/ibu!

D. Komentar dan Saran Perbaikan

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Desember 2021
Validator

(Signature)
(..... Nurul AULA, S.Pd)

LEMBAR VALIDASI *PRE TEST*
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

Satuan Pendidikan : SMP / MTs
 Mata Pelajaran : Matematika
 Kelas / Semester : IX / 1
 Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
 Penulis : Vivit Arisna
 Nama Validator : Nurhaila, spd
 Pekerjaan : Guru

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator soal?
- Apakah tujuan 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 kemampuan pemahaman konsep menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : Valid

CV : Cukup Valid

KV : Kurang Valid

TV : Tidak Valid

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

SDP : Sangat mudah dipahami

DP : Dapat dipahami

KDP : Kurang dapat dipahami

TDP : Tidak dapat dipahami

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			
2		✓				✓			✓			
3		✓				✓			✓			
4		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Desember 2021

Validator/ Penilai,

[Signature]

(Nurlaila, spd)

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

LEMBAR VALIDASI *POST TEST*
KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP

Satuan Pendidikan : SMP / MTs
Mata Pelajaran : Matematika
Kelas / Semester : IX / 1
Pokok Bahasan : Transformasi Geometri
Penulis : Vivit Arisna
Nama Validator : *Nurlana, Spd*
Pekerjaan : *guru*

Petunjuk!

1. Sebagai pedoman Anda untuk mengisi kolom-kolom validasi isi, bahasa soal dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi isi

- Apakah soal sudah sesuai dengan indikator soal?
- Apakah tujuan soal dirumuskan dengan singkat dan jelas?
- Apakah soal sudah dapat mengukur pemahaman konsep ?

b. Bahasa Soal

- Apakah soal menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia?
- Apakah kalimat soal tidak mengandung arti ganda?
- Rumusan kalimat soal pemahaman konsep menggunakan bahasa yang sederhana/familiar dan mudah dipahami.

2. Berilah tanda ceklis (✓) dalam kolom penilaian menurut pendapat anda!

Keterangan :

V : *Valid* SDP : Sangat mudah dipahami
CV : Cukup Valid DP : Dapat dipahami

KV : Kurang Valid KDP : Kurang dapat dipahami

TV : Tidak Valid TDP : Tidak dapat dipahami

TR : Dapat digunakan tanpa revisi

RK : Dapat digunakan dengan revisi kecil

RB : Dapat digunakan dengan revisi besar

PK : Belum dapat digunakan, masih perlu konsultasi

No. Butir soal	Validasi				Bahasa Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1		✓				✓			✓			
2		✓				✓			✓			
3		✓				✓			✓			
4		✓				✓			✓			

3. Jika ada yang perlu dikomentari mohon menuliskan pada kolom saran berikut dan/atau menuliskan langsung pada naskah

Saran :

.....

.....

.....

.....

.....

Banda Aceh, 20 Desember..., 2021

Validator/ Penilai,

(Signature)

(Nurlaila.spt)

A R - R A N T R Y

Lampiran 8 : Lembar Jawaban Pre-test dan Post-test salah satu siswa kelas Kontrol

kontrol

PRETEST

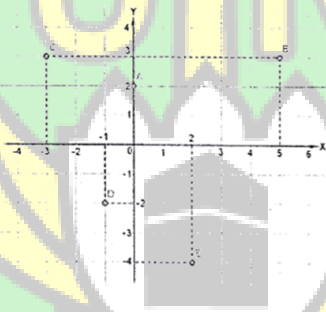
PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soal yang kamu anggap paling mudah terlebih dahulu!
3. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
4. Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepadaguru!
5. Selamat mengerjakan, semoga sukses!
6. Alokasi waktu 30 menit

Nama : Muhammad Gadir

Kelas : IX-6

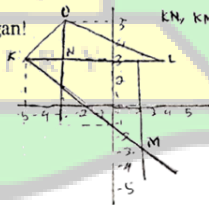
1. Perhatikan gambar berikut.



Titik yang letaknya berada di kuadran ke IV adalah $(2, -4)$

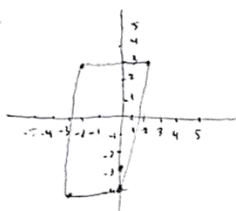
3

2. Diketahui titik $K(-5,3)$, $L(2,3)$, $M(-3,-1)$, $N(-3,5)$ dan $O(2,-2)$. Jika titik-titik tersebut dihubungkan menjadi garis KL, KN, LO, dan MN, tentukanlah pasangan garis yang saling berpotongan!



2

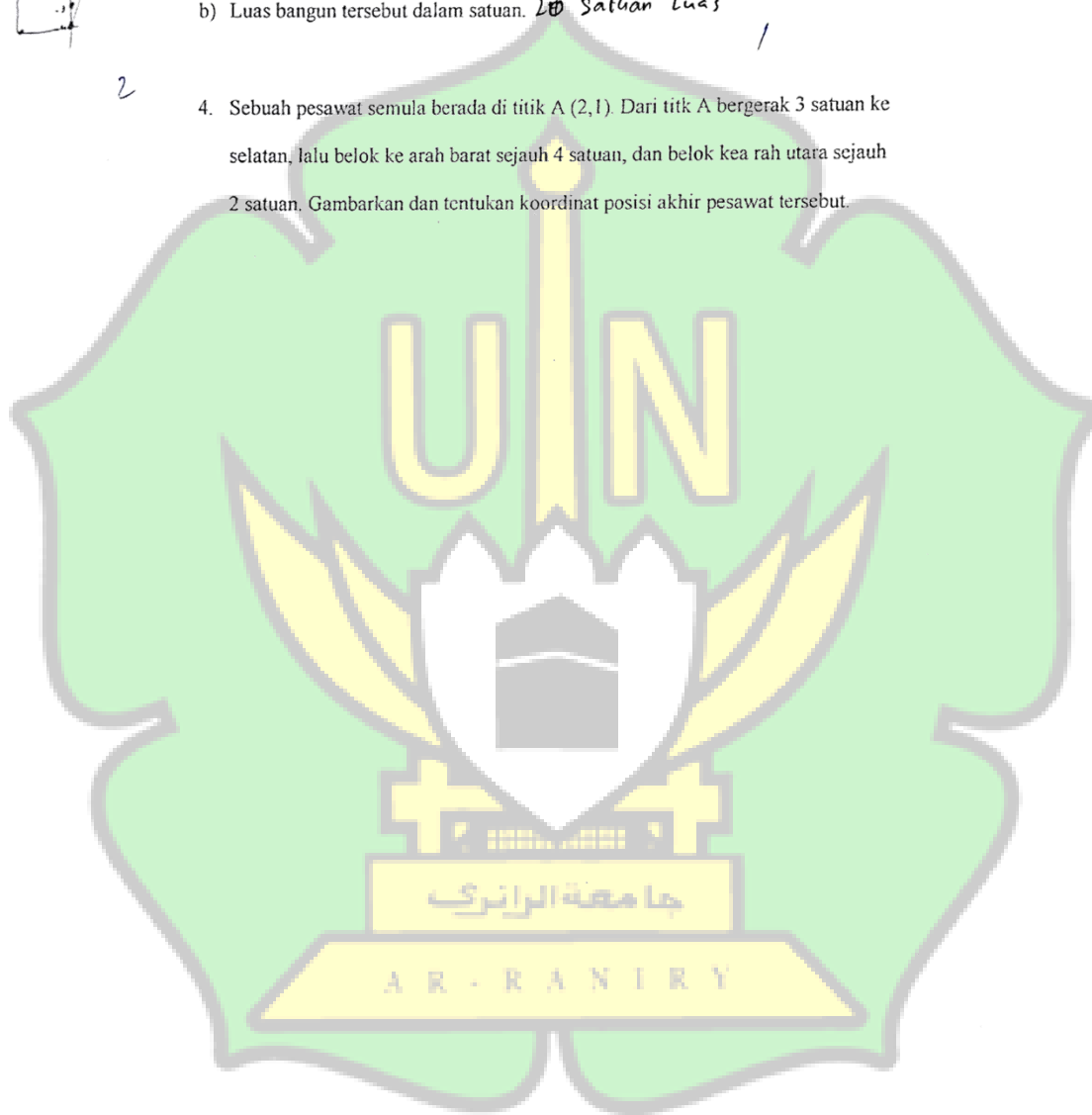
2



3. Diketahui titik $P(-2, 3)$, $Q(2, 3)$, $R(0, -3)$, dan $S(-4, -3)$. Jika dihubungkan, maka terbentuk suatu bangun datar, tentukanlah:

- Nama bangun datar yang terbentuk. *Salah satu segi empat* 2
- Luas bangun tersebut dalam satuan. *20 Satuan Luas* 1

4. Sebuah pesawat semula berada di titik $A(2, 1)$. Dari titik A 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.



kontrol

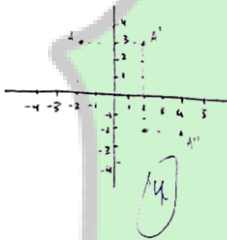
POST TEST

PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soalyangkamuanggap palingmudah terlebih dahulu!
3. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
4. Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepadaguru!
5. Selamat mengerjakan, semogasukses!
6. Alokasi waktu 30 menit

Nama : Muhamad Qadir

Kelas : 1X-6



1. Budi akan pergi les matematika di bimbel BINA SISWA. Posisi Budi saat ini berada di titik $A(-2,3)$, untuk sampai ketempat bimbel yang terletak di titik B Budi harus melalui pencerminan terhadap sumbu y , kemudian bertranslasi sejauh 5 satuan ke bawah dan 2 satuan ke kanan. Tentukan dan gambarkan posisi titik yang akan dituju Budi! $B(4,2)$
2. Suatu titik A ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, kemudian dicerminkan terhadap sumbu x menghasilkan titik $A''(-4,3)$. Tentukanlah titik asal A! $A(-2,3)$
3. Pada bulan Desember 2018 terjadi kecelakaan kapal cepat dari Sabang menuju Banda Aceh yang menyebabkan kapal tenggelam. Berdasarkan pemantauan disekitar lokasi, diperkirakan ada 3 koordinat lokasi kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu pada titik B $(-4,3)$, C $(0,3)$, D $(4,1)$. Dan titik A $(-3,2)$ menunjukkan koordinat kapal tim SAR.

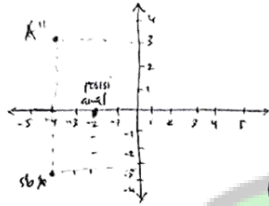
A R - R A N I R Y

2. $A''(-4, 3)$ di cerminkan terhadap sumbu x

$A'(-4, -3)$ di translasikan $-11 - \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$

menjadi $A(-4+2, -3+3) = A(-2, 0)$

(4)



3 a) translasi lin SAR (A).

$$A \rightarrow B = \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$A \rightarrow C = \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$A \rightarrow D = \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix}$$

3

b) titik C 3

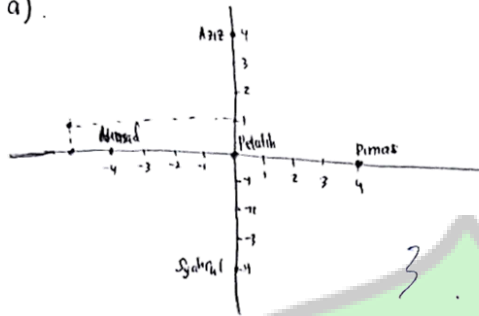
c) $A(-3, 2) \rightarrow E(2, 1)$

$$\text{translasi oleh } T \begin{pmatrix} -3-2 \\ 2-1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

جامعة الرانري

AR-RANIRY

4) a).



$$b. \text{petalih}(0, 0) \rightarrow A'(-5, 1)$$

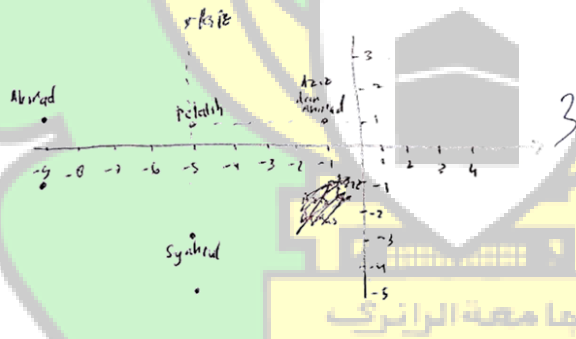
$$T \begin{pmatrix} -5 & -0 \\ 1 & -0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Aziz} \Rightarrow \begin{pmatrix} 4-5 \\ 0+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

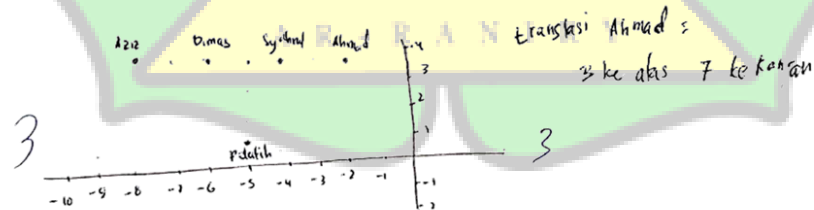
$$\text{Dimas} \Rightarrow \begin{pmatrix} 4-5 \\ 0+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{Syahrul} \Rightarrow \begin{pmatrix} 0-5 \\ -4+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ -3 \end{pmatrix}$$

$$\text{Ahmad} \Rightarrow \begin{pmatrix} -4-5 \\ 0+1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 1 \end{pmatrix}$$



c.



Lampiran 9: Lembar Jawaban Pre-test dan Post-test salah satu siswa kelas Eksperimen

— ek

PRETEST

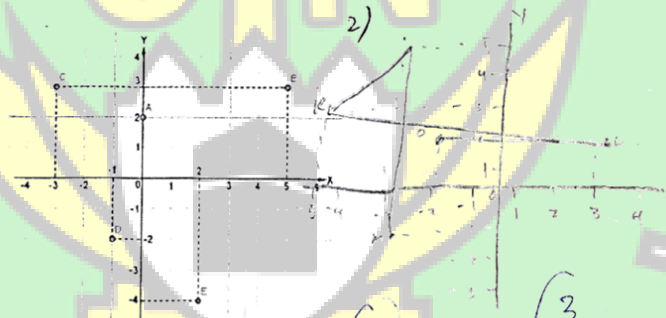
PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soal yang kamu anggap paling mudah terlebih dahulu!
3. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
4. Periksa kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepadaguru!
5. Selamat mengerjakan, semoga sukses!
6. Alokasi waktu 30 menit

Nama : *Adhika'atun Az-Zahra Feh*

Kelas : *IX^a*

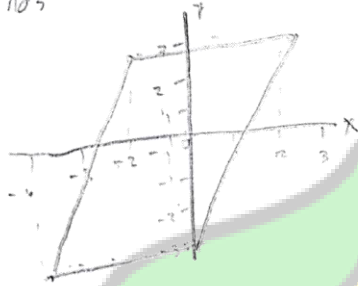
1. Perhatikan gambar berikut.



Titik yang letaknya berada di kuadran ke IV adalah ~~(2,4)~~ *(2,-4)*

2. Diketahui titik $K(-5,3)$, $L(2,3)$, $M(-3,-1)$, $N(-3,5)$ dan $O(2,-2)$. Jika titik-titik tersebut dihubungkan menjadi garis KL , KN , LO , dan MN , tentukanlah pasangan garis yang saling berpotongan! *KL dan MN*

Jambak 103

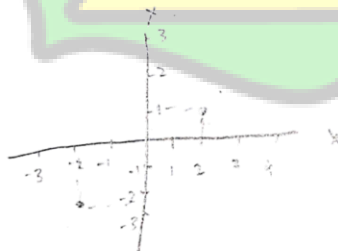


2

3. Diketahui titik $P(-2, 3)$, $Q(2, 3)$, $R(0, -3)$, dan $S(-4, -3)$. Jika dihubungkan, maka terbentuk suatu bangun datar, tentukanlah:

- a) Nama bangun datar yang terbentuk. ~~Segi empat~~ *Segi empat . 2 .*
 b) Luas bangun tersebut dalam satuan. $2L = 10 \times 6 = 20$ ~~78~~ *satuan*

4. Sebuah pesawat semula berada di titik A $(2, 1)$. Dari titik A 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.



$(2, 1)$

$(-2, -2)$

POST TEST

PETUNJUK :

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal!
2. Kerjakan soalyangkamuanggap palingmudah terlebih dahulu!
3. Kerjakan semua soal dengan jelas dan lengkap!
4. Periksa lagi kembali hasil pekerjaanmu sebelum kamu serahkan kepada guru!
5. Selamat mengerjakan, semoga sukses!
6. Alokasi waktu 30 menit

Nama : *Devita 'A' un #2-2dhr2*

Kelas : *IX^a*

Gambar 1 - 3

- 1)

1. Budi akan pergi les matematika di bimbel BINA SISWA. Posisi Budi saat ini berada di titik $A(-2,3)$, untuk sampai ketempat bimbel yang terletak di titik B Budi harus melalui pencerminan terhadap sumbu y , kemudian bertranslasi sejauh 5 satuan ke bawah dan 2 satuan ke kanan. Tentukan dan gambarkan posisi titik yang akan dituju Budi!
- 2)

2. Suatu titik A ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$, kemudian dicerminkan terhadap sumbu x menghasilkan titik $A''(-4,3)$. Tentukanlah titik asal A!
- 3)

3. Pada bulan Desember 2018 terjadi kecelakaan kapal cepat dari Sabang menuju Banda Aceh yang menyebabkan kapal tenggelam. Berdasarkan pemantauan disekitar lokasi, diperkirakan ada 3 koordinat lokasi kemungkinan terjadinya kecelakaan yaitu pada titik B $(-1,2)$, C $(0,3)$, D $(4,1)$. Dan titik A $(-3,2)$ menunjukkan koordinat kapal tim SAR.

1. titik $A(-2, 3)$ direfleksikan terhadap sumbu y menjadi $A(2, 3)$

lalu ditranslasikan 5 satuan ke bawah

dan 2 satuan ke kanan menjadi $A(2+(-5), 3+2) = B(-3, 5)$
jadi posisi titik yang dituju kali adalah $B(-3, 5)$

2. $A = (-4, 3)$ dicerminkan terhadap sumbu x menjadi $A = (-4, -3)$

ditranslasikan oleh $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ menjadi $A(-4+2, -3+3) = A(-2, 0)$

jadi titik asal A adalah $A = (-2, 0)$

3. a) Translasi

$$\begin{aligned} A \text{ ke } B & \rightarrow T \begin{pmatrix} 5 \\ 6 \end{pmatrix} \\ A \text{ ke } C & \rightarrow T \begin{pmatrix} 3 \\ 0 \end{pmatrix} \\ A \text{ ke } D & \rightarrow T \begin{pmatrix} 7 \\ -1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

5 ke kanan, 6 ke bawah.
3 ke kanan, 0 ke bawah.
7 ke kanan, 1 ke bawah.

- b. kecelakaan di titik C

karena terletak pada radius ke titik A

- c. $\times$ Translasi A ke E

$$\begin{aligned} A \text{ ke } B & \rightarrow T \begin{pmatrix} 2 - (-3) \\ (-4) - 2 \end{pmatrix} \\ & T \begin{pmatrix} -5 \\ -6 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A \text{ ke } D & \rightarrow T \begin{pmatrix} 4 - (-3) \\ 1 - 1 \end{pmatrix} \\ & T \begin{pmatrix} 7 \\ 0 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} A \text{ ke } C & \rightarrow T \begin{pmatrix} 0 - (-3) \\ 3 - 2 \end{pmatrix} \\ & T \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

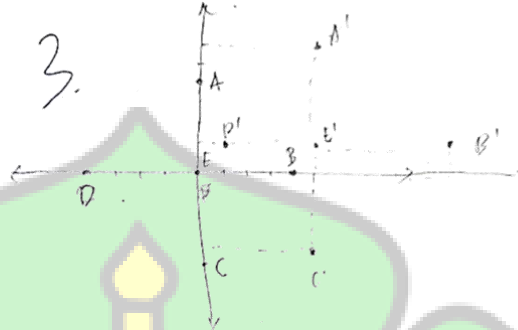
A maka Translasi A ke E

$$T \begin{pmatrix} 3 - (-2) \\ 1 - 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -1 \end{pmatrix}$$

4.

a. misalkan

- Azis (A)
- Bimas (B)
- Syahrul (C)
- Ahmad (D)
- Ghu (E)



b. Posisi awal buatin $E(0,0)$ dan posisi Dilatih Setelah bitkalasi; $F(-5,1)$

$$T \begin{pmatrix} x' - x \\ y' - y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & -0 \\ 1 & -0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 1 \end{pmatrix}$$

Dengan menggunakan Transisi;
Pelatih mda di Peroleh posisi masing-masing
berserta Didik

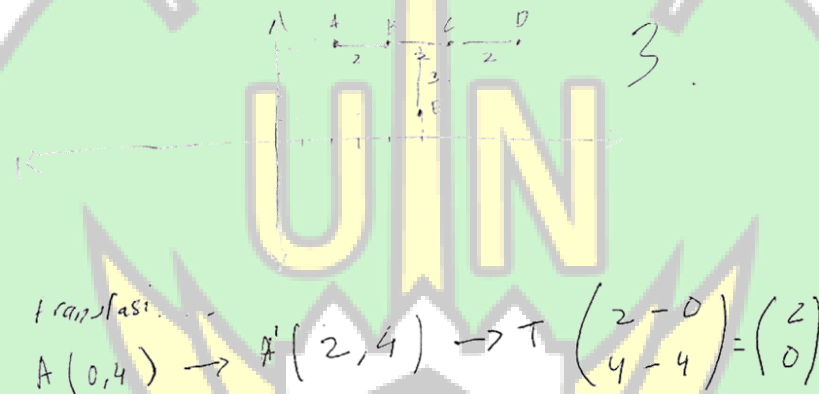
$$A \begin{pmatrix} 0 + (-5) \\ k + 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 5 \end{pmatrix}$$

2

جامعة الرانري

AR-RANIRY

- c) Setelah melakukan pemanasan pelatih memerintahkan keempat peserta didik tersebut berdiri tepat 3 satuan di hadapan pelatih, dan masing-masing jarak antara peserta didik adalah 2 satuan. Tentukan transformasi salah satu peserta didik yang dapat berpindah menggunakan konsep transformasi translasi dan refleksi sekaligus? Gambarkan dan jelaskan!



Transformasi:

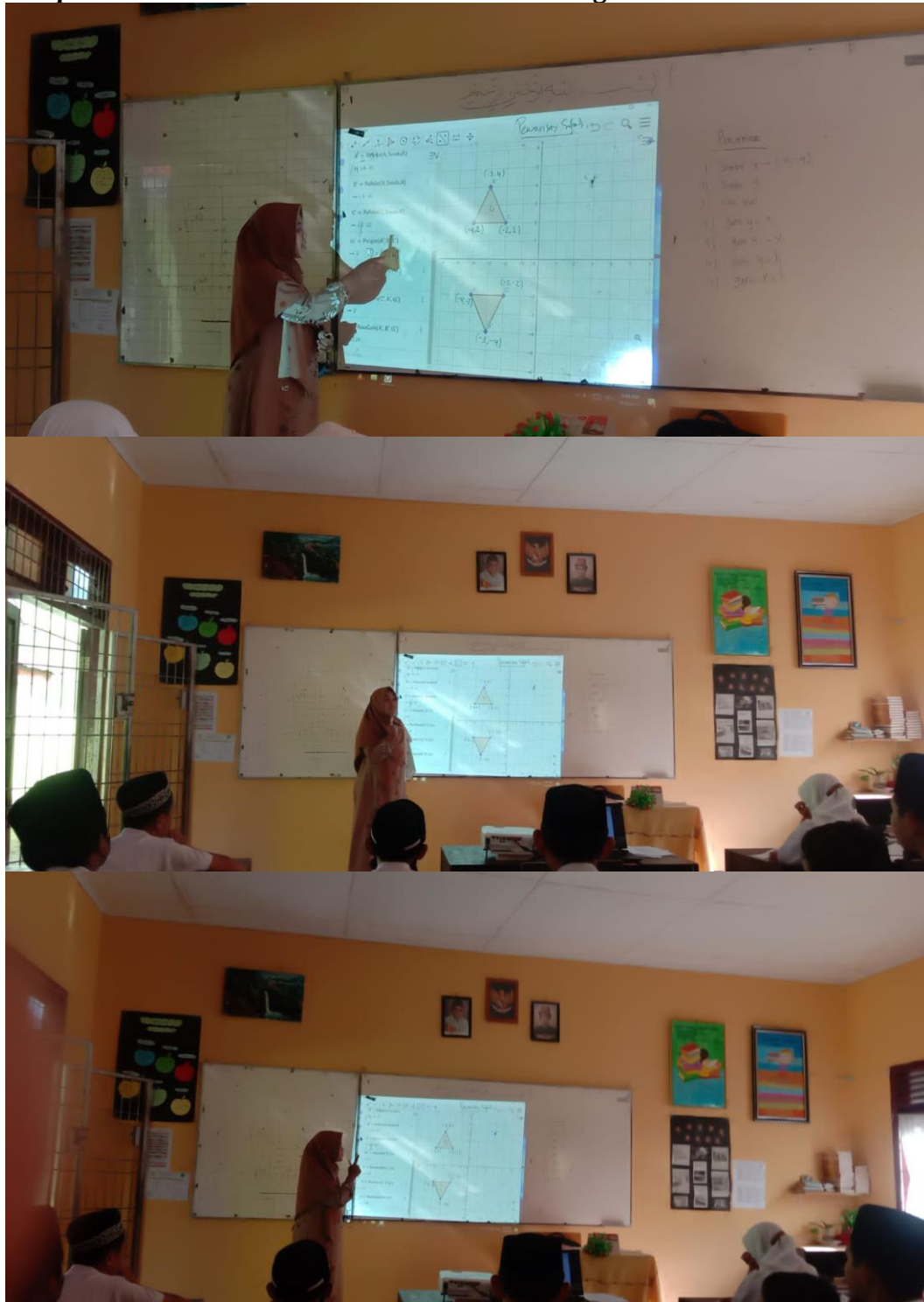
$$A(0,4) \rightarrow A'(2,4) \rightarrow T \begin{pmatrix} 2-0 \\ 4-4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \end{pmatrix}$$

3.

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

Lampiran10 : Dokumentasi Penelitian di SMP Negeri 1 Darul Imarah





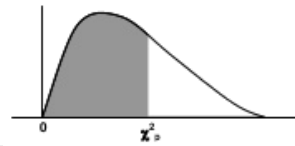


Lampiran 11 : Tabel Distribusi Chi Kuadrat

Distribusi χ^2

Sebaran Chi-square

Nilai persentil untuk distribusi χ^2
 $v = dk$

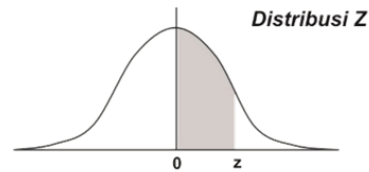
(Bilangan dalam badan tabel menyatakan χ^2_p)


v	χ^2												
	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	7.88	6.63	5.02	3.84	2.71	1.32	0.455	0.102	0.016	0.004	0.001	0.0002	0.0000
2	10.6	9.21	7.38	5.99	4.61	2.77	1.39	0.575	0.211	0.103	0.051	0.020	0.010
3	12.8	11.3	9.35	7.81	6.25	4.11	2.37	1.21	0.58	0.35	0.22	0.11	0.07
4	14.9	13.3	11.1	9.49	7.78	5.39	3.36	1.92	1.06	0.711	0.484	0.297	0.207
5	16.7	15.1	12.8	11.1	9.2	6.6	4.4	2.7	1.6	1.1	0.8	0.6	0.4
6	18.5	16.8	14.4	12.6	10.6	7.8	5.3	3.5	2.2	1.6	1.2	0.9	0.7
7	20.3	18.5	16.0	14.1	12.0	9.0	6.3	4.3	2.8	2.2	1.7	1.2	1.0
8	22.0	20.1	17.5	15.5	13.4	10.2	7.3	5.1	3.5	2.7	2.2	1.6	1.3
9	23.6	21.7	19.0	16.9	14.7	11.4	8.3	5.9	4.2	3.3	2.7	2.1	1.7
10	25.2	23.2	20.5	18.3	16.0	12.5	9.3	6.7	4.9	3.9	3.2	2.6	2.2
11	26.8	24.7	21.9	19.7	17.3	13.7	10.3	7.6	5.6	4.6	3.8	3.1	2.6
12	28.3	26.2	23.3	21.0	18.5	14.8	11.3	8.4	6.3	5.2	4.4	3.6	3.1
13	29.8	27.7	24.7	22.4	19.8	16.0	12.3	9.3	7.0	5.9	5.0	4.1	3.6
14	31.3	29.1	26.1	23.7	21.1	17.1	13.3	10.2	7.8	6.6	5.6	4.7	4.1
15	32.8	30.6	27.5	25.0	22.3	18.2	14.3	11.0	8.5	7.3	6.3	5.2	4.6
16	34.3	32.0	28.8	26.3	23.5	19.4	15.3	11.9	9.3	8.0	6.9	5.8	5.1
17	35.7	33.4	30.2	27.6	24.8	20.5	16.3	12.8	10.1	8.7	7.6	6.4	5.7
18	37.2	34.8	31.5	28.9	26.0	21.6	17.3	13.7	10.9	9.4	8.2	7.0	6.3
19	38.6	36.2	32.9	30.1	27.2	22.7	18.3	14.6	11.7	10.1	8.9	7.6	6.8
20	40.0	37.6	34.2	31.4	28.4	23.8	19.3	15.5	12.4	10.9	9.6	8.3	7.4
21	41.4	38.9	35.5	32.7	29.6	24.9	20.3	16.3	13.2	11.6	10.3	8.9	8.0
22	42.8	40.3	36.8	33.9	30.8	26.0	21.3	17.2	14.0	12.3	11.0	9.5	8.6
23	44.2	41.6	38.1	35.2	32.0	27.1	22.3	18.1	14.8	13.1	11.7	10.2	9.3
24	45.6	43.0	39.4	36.4	33.2	28.2	23.3	19.0	15.7	13.8	12.4	10.9	9.9
25	46.9	44.3	40.6	37.7	34.4	29.3	24.3	19.9	16.5	14.6	13.1	11.5	10.5
26	48.3	45.6	41.9	38.9	35.6	30.4	25.3	20.8	17.3	15.4	13.8	12.2	11.2
27	49.6	47.0	43.2	40.1	36.7	31.5	26.3	21.7	18.1	16.2	14.6	12.9	11.8
28	51.0	48.3	44.5	41.3	37.9	32.6	27.3	22.7	18.9	16.9	15.3	13.6	12.5
29	52.3	49.6	45.7	42.6	39.1	33.7	28.3	23.6	19.8	17.7	16.0	14.3	13.1
30	53.7	50.9	47.0	43.8	40.3	34.8	29.3	24.5	20.6	18.5	16.8	15.0	13.8
40	66.8	63.7	59.3	55.8	51.8	45.6	39.3	33.7	29.1	26.5	24.4	22.2	20.7
50	79.5	76.2	71.4	67.5	63.2	56.3	49.3	42.9	37.7	34.8	32.4	29.7	28.0
60	92.0	88.4	83.3	79.1	74.4	67.0	59.3	52.3	46.5	43.2	40.5	37.5	35.5
70	104.2	100.4	95.0	90.5	85.5	77.6	69.3	61.7	55.3	51.7	48.8	45.4	43.3
80	116.3	112.3	106.6	101.9	96.6	88.1	79.3	71.1	64.3	60.4	57.2	53.5	51.2
90	128.3	124.1	118.1	113.1	107.6	98.6	89.3	80.6	73.3	69.1	65.6	61.8	59.2
100	140.2	135.8	129.6	124.3	118.5	109.1	99.3	90.1	82.4	77.9	74.2	70.1	67.3

Lampiran 12 : Tabel Distribusi Z

Kumulatif sebaran frekuensi normal

(Area di bawah kurva normal baku dari 0 sampai z)



Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
0.0	0.0000	0.0040	0.0080	0.0120	0.0160	0.0199	0.0239	0.0279	0.0319	0.0359
0.1	0.0398	0.0438	0.0478	0.0517	0.0557	0.0596	0.0636	0.0675	0.0714	0.0753
0.2	0.0793	0.0832	0.0871	0.0910	0.0948	0.0987	0.1026	0.1064	0.1103	0.1141
0.3	0.1179	0.1217	0.1255	0.1293	0.1331	0.1368	0.1406	0.1443	0.1480	0.1517
0.4	0.1554	0.1591	0.1628	0.1664	0.1700	0.1736	0.1772	0.1808	0.1844	0.1879
0.5	0.1915	0.1950	0.1985	0.2019	0.2054	0.2088	0.2123	0.2157	0.2190	0.2224
0.6	0.2257	0.2291	0.2324	0.2357	0.2389	0.2422	0.2454	0.2486	0.2517	0.2549
0.7	0.2580	0.2611	0.2642	0.2673	0.2704	0.2734	0.2764	0.2794	0.2823	0.2852
0.8	0.2881	0.2910	0.2939	0.2967	0.2995	0.3023	0.3051	0.3078	0.3106	0.3133
0.9	0.3159	0.3186	0.3212	0.3238	0.3264	0.3289	0.3315	0.3340	0.3365	0.3389
1.0	0.3413	0.3438	0.3461	0.3485	0.3508	0.3531	0.3554	0.3577	0.3599	0.3621
1.1	0.3643	0.3665	0.3686	0.3708	0.3729	0.3749	0.3770	0.3790	0.3810	0.3830
1.2	0.3849	0.3869	0.3888	0.3907	0.3925	0.3944	0.3962	0.3980	0.3997	0.4015
1.3	0.4032	0.4049	0.4066	0.4082	0.4099	0.4115	0.4131	0.4147	0.4162	0.4177
1.4	0.4192	0.4207	0.4222	0.4236	0.4251	0.4265	0.4279	0.4292	0.4306	0.4319
1.5	0.4332	0.4345	0.4357	0.4370	0.4382	0.4394	0.4406	0.4418	0.4429	0.4441
1.6	0.4452	0.4463	0.4474	0.4484	0.4495	0.4505	0.4515	0.4525	0.4535	0.4545
1.7	0.4554	0.4564	0.4573	0.4582	0.4591	0.4599	0.4608	0.4616	0.4625	0.4633
1.8	0.4641	0.4649	0.4656	0.4664	0.4671	0.4678	0.4686	0.4693	0.4699	0.4706
1.9	0.4713	0.4719	0.4726	0.4732	0.4738	0.4744	0.4750	0.4756	0.4761	0.4767
2.0	0.4772	0.4778	0.4783	0.4788	0.4793	0.4798	0.4803	0.4808	0.4812	0.4817
2.1	0.4821	0.4826	0.4830	0.4834	0.4838	0.4842	0.4846	0.4850	0.4854	0.4857
2.2	0.4861	0.4864	0.4868	0.4871	0.4875	0.4878	0.4881	0.4884	0.4887	0.4890
2.3	0.4893	0.4896	0.4898	0.4901	0.4904	0.4906	0.4909	0.4911	0.4913	0.4916
2.4	0.4918	0.4920	0.4922	0.4925	0.4927	0.4929	0.4931	0.4932	0.4934	0.4936
2.5	0.4938	0.4940	0.4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	0.4951	0.4952
2.6	0.4953	0.4955	0.4956	0.4957	0.4959	0.4960	0.4961	0.4962	0.4963	0.4964
2.7	0.4965	0.4966	0.4967	0.4968	0.4969	0.4970	0.4971	0.4972	0.4973	0.4974
2.8	0.4974	0.4975	0.4976	0.4977	0.4977	0.4978	0.4979	0.4979	0.4980	0.4981
2.9	0.4981	0.4982	0.4982	0.4983	0.4984	0.4984	0.4985	0.4985	0.4986	0.4986
3.0	0.4987	0.4987	0.4987	0.4988	0.4988	0.4989	0.4989	0.4989	0.4990	0.4990
3.1	0.4990	0.4991	0.4991	0.4991	0.4992	0.4992	0.4992	0.4992	0.4993	0.4993
3.2	0.4993	0.4993	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4994	0.4995	0.4995	0.4995
3.3	0.4995	0.4995	0.4995	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4996	0.4997
3.4	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4997	0.4998
3.5	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998	0.4998
3.6	0.4998	0.4998	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.7	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.8	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999	0.4999
3.9	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000	0.5000

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek cit. Ade

Lampiran 13 : Tabel Distribusi F

DISTRIBUTION TABEL NILAI $F_{0,05}$																				
DEGREES OF FREEDOM FOR NOMINATOR\																				
Degrees of freedom for Denominator		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	∞
	1	161	200	216	225	230	234	237	239	241	242	244	246	248	249	250	251	252	253	254
	2	18,5	19,0	19,2	19,2	19,3	19,3	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5
	3	10,1	9,55	9,28	9,12	9,01	8,94	8,89	8,85	8,81	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,55	8,53
	4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,16	6,09	6,04	6,00	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,66	5,63
	5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	4,95	4,88	4,82	4,77	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,40	4,37
	6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,28	4,21	4,15	4,10	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,70	3,67
	7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,87	3,79	3,73	3,68	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,27	3,23
	8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,58	3,50	3,44	3,39	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,97	2,93
	9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,37	3,29	3,23	3,18	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,75	2,71
	10	4,96	4,10	3,71	3,48	3,33	3,22	3,14	3,07	3,02	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,58	2,54
	11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,09	3,01	2,95	2,90	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,45	2,40
	12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,00	2,91	2,85	2,80	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,34	2,30
	13	4,67	3,81	3,41	3,13	3,03	2,92	2,83	2,77	2,71	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,25	2,21
	14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,85	2,76	2,70	2,65	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,18	2,13
	15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,79	2,71	2,64	2,59	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,11	2,07
	16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,74	2,66	2,59	2,54	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,06	2,01
	17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,70	2,61	2,55	2,49	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	2,01	1,96
	18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,66	2,58	2,51	2,46	2,41	2,34	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,02	1,97	1,92
	19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,63	2,54	2,48	2,42	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,93	1,88
	20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,60	2,51	2,45	2,39	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,90	1,84
	21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,57	2,48	2,42	2,37	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,87	1,81
	22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,55	2,46	2,40	2,34	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,78
	23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,53	2,44	2,37	2,32	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,81	1,76
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,51	2,42	2,36	2,30	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,79	1,73	
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,49	2,40	2,34	2,28	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,77	1,71	
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,42	2,33	2,27	2,21	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,68	1,62	
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,34	2,25	2,18	2,12	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,58	1,51	
50	4,08	3,18	2,79	2,56	2,40	2,29	2,20	2,13	2,07	2,02	1,95	1,87	1,78	1,74	1,69	1,63	1,56	1,50	1,41	
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,25	2,17	2,10	2,04	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,47	1,39	
100	3,94	3,09	2,70	2,46	2,30	2,19	2,10	2,03	1,97	1,92	1,85	1,80	1,68	1,63	1,57	1,51	1,46	1,40	1,28	
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,18	2,09	2,02	1,96	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,35	1,22	
∞	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,10	2,01	1,94	1,88	1,83	1,75	1,67	1,67	1,62	1,56	1,50	1,42	1,32	1,20	

Lampiran 14 : Tabel Distribusi T-Dua Arah

Distribusi t-student

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t (dua arah)

$v = dk$

Bilangan dalam badan tabel menyatakan nilai t_p pada nilai $\alpha/2$



v	t													
	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.001	
1	0.158	0.325	0.510	0.727	1.000	1.376	1.963	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619	
2	0.142	0.289	0.445	0.617	0.816	1.061	1.386	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599	
3	0.137	0.277	0.424	0.584	0.765	0.978	1.250	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924	
4	0.134	0.271	0.414	0.569	0.741	0.941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610	
5	0.132	0.267	0.408	0.559	0.727	0.920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869	
6	0.131	0.265	0.404	0.553	0.718	0.906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959	
7	0.130	0.263	0.402	0.549	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408	
8	0.130	0.262	0.399	0.546	0.706	0.889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041	
9	0.129	0.261	0.398	0.543	0.703	0.883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781	
10	0.129	0.260	0.397	0.542	0.700	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587	
11	0.129	0.260	0.396	0.540	0.697	0.876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437	
12	0.128	0.259	0.395	0.539	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318	
13	0.128	0.259	0.394	0.538	0.694	0.870	1.079	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221	
14	0.128	0.258	0.393	0.537	0.692	0.868	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140	
15	0.128	0.258	0.393	0.536	0.691	0.866	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073	
16	0.128	0.258	0.392	0.535	0.690	0.865	1.071	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015	
17	0.128	0.257	0.392	0.534	0.689	0.863	1.069	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965	
18	0.127	0.257	0.392	0.534	0.688	0.862	1.067	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922	
19	0.127	0.257	0.391	0.533	0.688	0.861	1.066	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883	
20	0.127	0.257	0.391	0.533	0.687	0.860	1.064	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850	
21	0.127	0.257	0.391	0.532	0.686	0.859	1.063	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819	
22	0.127	0.256	0.390	0.532	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792	
23	0.127	0.256	0.390	0.532	0.685	0.858	1.060	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768	
24	0.127	0.256	0.390	0.531	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745	
25	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725	
26	0.127	0.256	0.390	0.531	0.684	0.856	1.058	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707	
27	0.127	0.256	0.389	0.531	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690	
28	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674	
29	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659	
30	0.127	0.256	0.389	0.530	0.683	0.854	1.055	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646	
40	0.126	0.255	0.388	0.529	0.681	0.851	1.050	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551	
60	0.126	0.254	0.387	0.527	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460	
120	0.126	0.254	0.386	0.526	0.677	0.845	1.041	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373	
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.253	0.126	

جامعة الرانرك

A R - R A N I R Y

Lampiran 15 : Tabel Distribusi T-Satu Arah

Distribusi t-student

Sebaran t-Student

Nilai persentil untuk distribusi t
 $v = dk$
 (Bilangan dalam badan tabel menyatakan tp)



v	0.9995	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
1	636.619	63.657	31.821	12.706	6.314	3.078	1.376	1.000	0.727	0.610	0.500	0.400	0.318
2	31.599	9.925	6.965	4.303	2.920	1.886	1.061	0.816	0.617	0.516	0.420	0.335	0.275
3	12.924	5.841	4.541	3.182	2.353	1.638	0.978	0.765	0.584	0.485	0.390	0.308	0.250
4	8.610	4.604	3.747	2.776	2.132	1.533	0.941	0.741	0.569	0.471	0.375	0.293	0.234
5	6.869	4.032	3.365	2.571	2.015	1.476	0.920	0.727	0.559	0.462	0.365	0.283	0.224
6	5.959	3.707	3.143	2.447	1.943	1.440	0.906	0.718	0.553	0.456	0.359	0.277	0.218
7	5.408	3.499	2.998	2.365	1.895	1.415	0.896	0.711	0.549	0.452	0.355	0.273	0.214
8	5.041	3.355	2.896	2.306	1.860	1.397	0.889	0.706	0.546	0.449	0.352	0.270	0.211
9	4.781	3.250	2.821	2.262	1.833	1.383	0.883	0.703	0.543	0.446	0.349	0.267	0.208
10	4.587	3.169	2.764	2.228	1.812	1.372	0.879	0.700	0.542	0.445	0.348	0.266	0.207
11	4.437	3.106	2.718	2.201	1.796	1.363	0.876	0.697	0.540	0.443	0.346	0.265	0.206
12	4.318	3.055	2.681	2.179	1.782	1.356	0.873	0.695	0.539	0.442	0.345	0.264	0.205
13	4.221	3.012	2.650	2.160	1.771	1.350	0.870	0.694	0.538	0.441	0.344	0.263	0.204
14	4.140	2.977	2.624	2.145	1.761	1.345	0.868	0.692	0.537	0.440	0.343	0.262	0.203
15	4.073	2.947	2.602	2.131	1.753	1.341	0.866	0.691	0.536	0.439	0.342	0.261	0.202
16	4.015	2.921	2.583	2.120	1.746	1.337	0.865	0.690	0.535	0.438	0.341	0.260	0.201
17	3.965	2.898	2.567	2.110	1.740	1.333	0.863	0.689	0.534	0.437	0.340	0.259	0.200
18	3.922	2.878	2.552	2.101	1.734	1.330	0.862	0.688	0.534	0.436	0.339	0.258	0.199
19	3.883	2.861	2.539	2.093	1.729	1.328	0.861	0.688	0.533	0.435	0.338	0.257	0.198
20	3.850	2.845	2.528	2.086	1.725	1.325	0.860	0.687	0.533	0.434	0.337	0.256	0.197
21	3.819	2.831	2.518	2.080	1.721	1.323	0.859	0.686	0.532	0.433	0.336	0.255	0.196
22	3.792	2.819	2.508	2.074	1.717	1.321	0.858	0.686	0.532	0.432	0.335	0.254	0.195
23	3.768	2.807	2.500	2.069	1.714	1.319	0.858	0.685	0.532	0.431	0.334	0.253	0.194
24	3.745	2.797	2.492	2.064	1.711	1.318	0.857	0.685	0.531	0.430	0.333	0.252	0.193
25	3.725	2.787	2.485	2.060	1.708	1.316	0.856	0.684	0.531	0.429	0.332	0.251	0.192
26	3.707	2.779	2.479	2.056	1.706	1.315	0.856	0.684	0.531	0.428	0.331	0.250	0.191
27	3.690	2.771	2.473	2.052	1.703	1.314	0.855	0.684	0.531	0.427	0.330	0.249	0.190
28	3.674	2.763	2.467	2.048	1.701	1.313	0.855	0.683	0.530	0.426	0.329	0.248	0.189
29	3.659	2.756	2.462	2.045	1.699	1.311	0.854	0.683	0.530	0.425	0.328	0.247	0.188
30	3.646	2.750	2.457	2.042	1.697	1.310	0.854	0.683	0.530	0.424	0.327	0.246	0.187
40	3.551	2.704	2.423	2.021	1.684	1.303	0.851	0.681	0.529	0.421	0.325	0.243	0.185
60	3.460	2.660	2.390	2.000	1.671	1.296	0.848	0.679	0.527	0.419	0.323	0.241	0.183
120	3.373	2.617	2.358	1.980	1.658	1.289	0.845	0.677	0.526	0.417	0.321	0.239	0.181
∞	2.581	2.330	1.962	1.646	1.282	1.282	1.282	0.842	0.675	0.525	0.416	0.238	0.180

جامعة الرانرك

A R - R A N I R Y

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama : Vivit Arisna
2. Tempat/ Tanggal Lahir : Meulaboh / 25 Februari 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
6. Status : Belum Kawin
7. Alamat : Desa Lambang Trieng, Kec. Darul Imarah, Aceh
Besar
8. Pekerjaan/ NIM : Mahasiswi/160205107
9. Nama Orang Tua
 - a. Ayah : Yazid
 - b. Ibu : Lismiati
 - c. Pekerjaan Ayah : Wiraswasta
 - d. Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga
10. Alamat : Desa Lambang Trieng, Kec. Darul Imarah, Aceh
Besar
11. Pendidikan
 - a. SD : SD Negeri 39 Banda Aceh
 - b. SLTP : SMP Negeri 3 Meulaboh
 - c. SLTA : SMA Negeri 1 Darul Imarah
 - d. Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Matematika Tahun masuk 2016 s/d
sekarang

Banda Aceh, 26 Mei 2022



Vivit Arisna
NIM. 160205107

Contoh soal transformasi refleksi dan translasi beserta pembahasannya

1. Bayangan titik $P(-4, 5)$ oleh refleksi terhadap garis $y = -x$ dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis $x = 2$ adalah...

Pembahasan :

Soal ini kita hanya perlu melakukan dua kali refleksi

Refleksi I garis $y = -x$

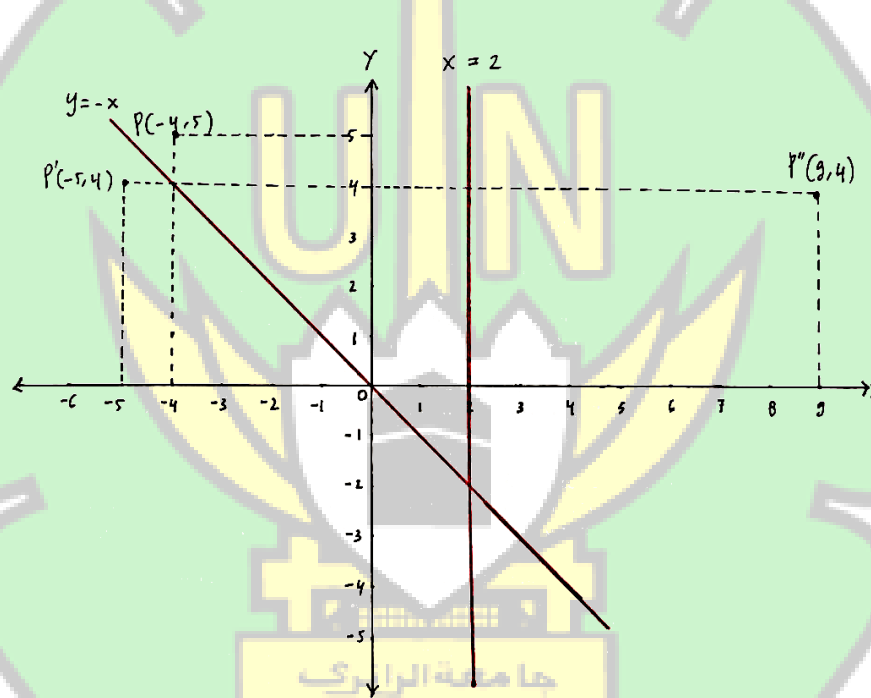
Rumus : $A(x, y)$ direfleksikan terhadap garis $y = -x$ hasilnya $A'(-y, -x)$

Jadi $P(-4, 5)$ direfleksikan terhadap garis $y = -x$ hasilnya $P'(-5, 4)$

Refleksi II garis $x = 2$

Rumus : $A(x, y)$ direfleksikan terhadap garis $x = m$ hasilnya $A'((2(m)-x), y)$

Jadi titik $P'(-5, 4)$ direfleksikan terhadap garis $x = 2$ hasilnya $P''(9, 4)$



2. Bayangan dari titik $A(-3, 2)$ yang direfleksikan terhadap garis $x = -2$ dilanjutkan terhadap garis $y = 3$ adalah...

Pembahasan :

Soal ini kita hanya perlu melakukan dua kali refleksi

Refleksi I garis $x = -2$

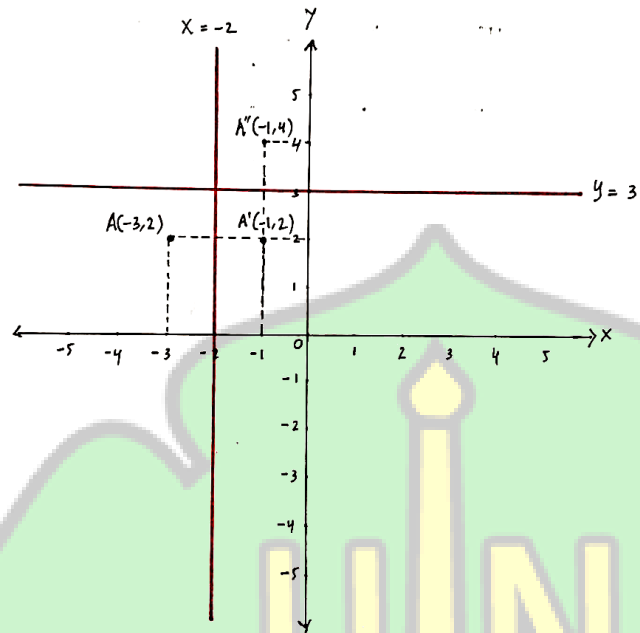
Rumus : $A(x, y)$ direfleksikan terhadap garis $x = m$ hasilnya $A'((2(m)-x), y)$

Jadi $A(-3, 2)$ direfleksikan terhadap garis $x = -2$ hasilnya $A'(-1, 2)$

Refleksi II garis $y = 3$

Rumus : $A(x, y)$ direfleksikan terhadap garis $y = n$ hasilnya $A'(x, (2(n) - y))$

Jadi $A'(-1,2)$ direfleksikan terhadap garis $y = 3$ hasilnya $A''(-1, 4)$

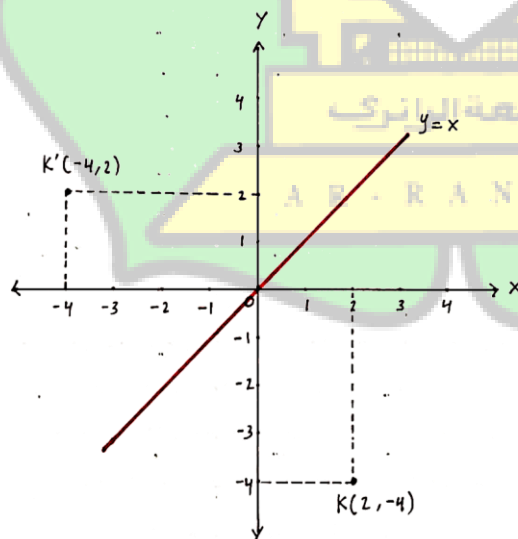


3. Koordinat titik K (2,-4) dicerminkan terhadap garis $y = x$, maka koordinat dari bayangan yang terbentuk adalah...

Pembahasan :

Rumus : A (x,y) direfleksikan terhadap garis $y = x$ hasilnya $A' (y,x)$

Jadi K (2,-4) direfleksikan terhadap garis $y = x$ hasilnya $K' (-4,2)$



4. Jika titik $G'(4, -1)$ adalah bayangan titik dari $G(7, -5)$ oleh translasi T , maka nilai T adalah ...

Pembahasan :

Soal ini meminta kita untuk mencari nilai koordinat translasi yaitu nilai a dan nilai b

$$x + a = 4 \text{ (nilai 4 diambil dari hasil translasi koordinat } x; G'(4, -1) \text{)}$$

$$7 + a = 4 \text{ (nilai 7 diambil dari koordinat awal } x; G(7, -5) \text{)}$$

$$a = 4 - 7$$

$$a = -3$$

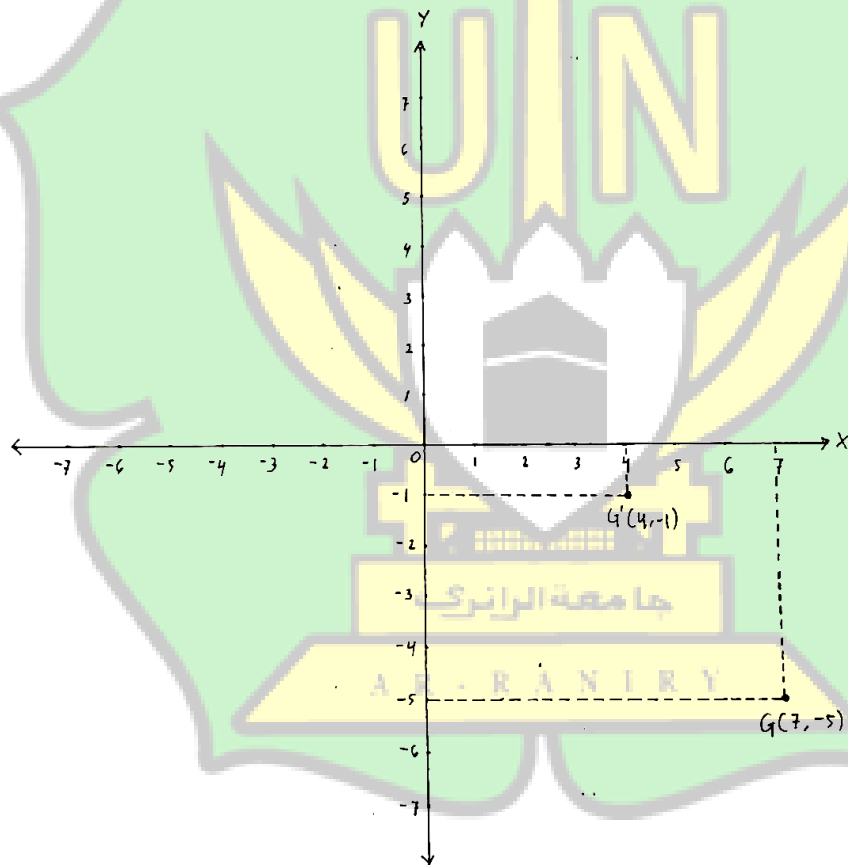
$$y + b = -1 \text{ (nilai -1 diambil dari hasil translasi koordinat } y; G(7, -5) \text{)}$$

$$-5 + b = -1 \text{ (nilai -5 diambil dari koordinat awal } y; G(7, -5) \text{)}$$

$$b = -1 + 5$$

$$b = 4$$

$$\text{Jadi } T(a, b) = T(-3, 4)$$



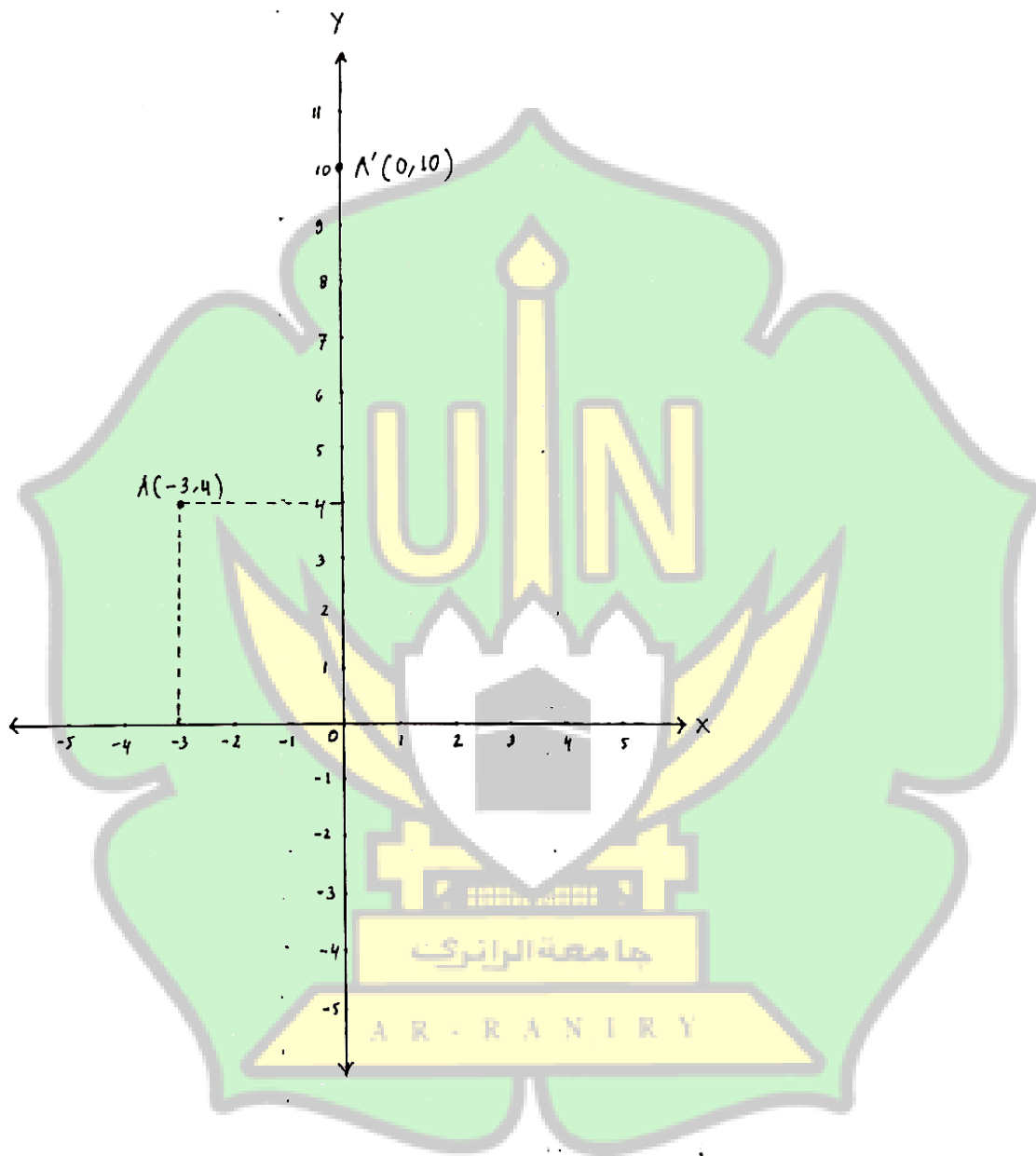
5. Koordinat bayangan titik $A(-3, 4)$ oleh translasi $T = (3, 6)$ adalah...

Pembahasan :

Rumus : A (x,y) ditranslasikan terhadap titik (a,b) hasilnya A' ((x + a), (y + b))

Jadi A (-3,4) ditranslasikan terhadap titik (3,6) hasilnya A' (0, 10)

Jawaban yang benar A



6. Koordinat bayangan titik A(5, -2) pada translasi (5, -3) adalah..

Pembahasan :

Rumus : A (x,y) ditanslasikan terhadap titik (a,b) hasilnya A' ((x + a), (y + b))

Jadi A (5,-2) ditanslasikan terhadap titik (5,-3) hasilnya A' (10, -5)

