DAFTAR PUSTAKA

Afria, S. (2019). *Pembelajaran Discovery Learning Menggunakan Multimedia Interaktif*. Bandung: Tata Akbar.

Andayani. (2015). *Problem Dan Aksioma Dalam Metodologi Pembelajaran Bahasa Indonesia*. Yogyakarta: Budi Utama.

Ardianto, A., Mulyono, D., & Handayani, S. (2019). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Inovasi Matematika (Inomatika)*, *1*(1), 31–37.

Astutik, E. P., & Fitriatien, S. R. (2016). *Metode Statistika*. Surabaya: Adi Buana University Press.

Darmadi. (2017). *Pengembangan Model dan Metode Pembelajaran*. Yogyakarta: Budi Utama.

Darmayanti, Ni wayan Sri, D. (2020). *Buku Panduan Praktikum IPA Terpadu Berpendekatan Saintifik Dengan Berorientasi Pada Lingkungan Sekitar*. Bali: Nilacakra.

Fahrurrozi, S. hamdi. (2017). *Metode Pembelajaran Matematika*. Lombok Timur NTB: Universitas Hamzanwadi Press.

Fitriyah, F., Murtadlo, A., & Warti, R. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa MAN Model Kota Jambi. *Jurnal Pelangi*, *9*(2), 108–112.

H, A. S. S., Wijaya, I. komang W. B., & Haifaturrahmah. (2020). *Konvergensi*. Surakarta: Akademika.

Hanina, H., & Suliana, S. (2018). Pengaruh Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Komunitas Bahasa*, *6(1)*(December), 42–47.

Ilyas, M., & Basir, F. (2019). Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Dalam Meningkatkan Hasil Belajar.

Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika, *2*(1), 73–85.

Lefudin. (2017). *Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta: Budi Utama.

Malawi, I., & Maruti, E. S. (2016). *Evaluasi Pendidikan*. Solo: Ae Media Grafika.

Slameto. (2010). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sukadiono. (2020). *Alam Pikir Era Pandemi "Kajian Lintas Ilmu"*. Surabaya: Um Surabaya.

Suparsawan, I. K. (2020). *Kolaborasi Pendekatan Saintifik dengan Model Pembelajaran STAD.* Bandung: Tata Akbar.

Lampiran 2 Berita Acara Bimbingan Skripsi

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya
Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08. Tahun 2019
Kampus Pusat : Jl. Dukuh Menanggal XII-4 Surabaya 60234 Telp. (031) 8281181
http://www.unipasby.ac.id

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Trisna Elimni Delesep Benu
NIM : 175500065
Program Studi : Pendidikan Matematika
Judul Skripsi : Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Pembimbing
1	06-10-2020	BAB I	
2	13-10-2020	BAB I (Revisi)	
3	20-10-2020	BAB I (ACC)	
4	27-10-2020	BAB II & BAB III	
5	02-11-2020	BAB II & BAB III (Revisi)	
6	23-12-2020	BAB II & BAB III (ACC)	
7	26-01-2021	BAB IV & BAB V (Revisi)	
8	02-02-2021	BAB IV & BAB V (ACC)	
9	05-02-2021	Abstrak (Revisi)	
10	08-02-2021	BAB I-V dan Abstrak (ACC)	

Selesai bimbingan skripsi tanggal 08-02-2021

Mengetahui
Dekan FST,

Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si.
NIP. 196204081992022001

Dosen Pembimbing

Erna Puji Astutik, S.Si.,M.Pd.,M.Sc
NPP. 1408690/DY

Scanned by Easy Scanner

Lampiran 1 Format Revisi Skripsi

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya
Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08. Tahun 2019
Kampus Pusat : Jl. Dukuh Menanggal XII-4 Surabaya 60234 Telp. (031) 8281181
http://www..unipasby.ac.id

FORMAT REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Trisna Elimni Delesep Benu
NIM : 175500065
Program Studi : Pendidikan Matematika
Tanggal Ujian Skripsi : 11 Februari 2021
Judul Skripsi : Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa
Penguji I : Dr. Prayogo, M.Kom
Penguji II : Erna Puji Astutik, S.Si.,M.Pd.,M.Sc

No	Materi Revisi	Penguji I	Penguji II
1	Abstrak		
2	Numbering		
3	Bab II : Menambahkan model Konvensional		
4	Repeat header rows		
5	Daftar Pustaka : menambahkan kota		

Batas waktu revisi skripsi: 2 (dua) minggu terhitung dari waktu ujian skripsi.

Dosen Penguji I,

Dr. Prayogo, M.Kom
NPP.9102314/DY

Dosen Penguji II,

Erna Puji Astutik, S.Si.,M.Pd.,M.Sc
NPP. 1408690/DY

Scanned by Easy Scanner

Lampiran 3 Surat Ijin Penelitian

UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Badan Penyelenggara PPLP PT PGRI Surabaya
Keputusan MENKUMHAM RI NO. AHU-0000485.AH.01.08.Tahun 2019
Kampus Pusat: Jl. Dukuh Menanggal XII-4 Surabaya 60234 Telp. (031) 8281181
http://www.unipasby.ac.id

Nomor : 149.2/FST/XI/2020
Lamp. : - Lembar
Hal : Ijin Penelitian

20 November 2020

Kepada Yth :
Kepala Sekolah SMPN 48
Jl. Bratang Wetan 36, Surabaya
Di-
tempat

Untuk memenuhi tuntutan Kurikulum Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, dimana mahasiswa diwajibkan untuk menempuh Tugas Akhir, maka dengan ini kami mengajukan permohonan ijin agar mahasiswa dibawah ini dapat diterima untuk melakukan penelitian di SMPN 48. Adapun mahasiswa tersebut adalah :

N a m a	: Trisna Elimni Delesep Benu
NIM	: 175500065
Program Studi	: Pendidikan Matematika

Yang akan melaksanakan Penelitian Tugas Akhir mulai tanggal 8 Desember 2020 s/d selesai, dengan judul **"Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa "**.

Demikian permohonan ini, atas perkenan dan kerjasamanya disampaikan terima

Dekan,

Dra. Diah Karunia Binawati, M.Si
NIP. 196204081992022001

Lampiran 4 Surat Keterangan Penelitian

PEMERINTAH KOTA SURABAYA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA NEGERI 48 SURABAYA
Jl. Bratang Wetan No. 36 Telp. (031) 5023755
Surabaya-60245

SURAT KETERANGAN
Nomor : 421 / 264/ 436.7.1.P48 / 2020

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	**SRI RATNAWATI, M.Pd.**
NIP	:	19720225 200801 2 005
Jabatan	:	Kepala Sekolah
Unit Kerja	:	SMP Negeri 48 Surabaya

Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama	:	**TRISNA ELIMNI DELESEP BENU**
NIP	:	175500065
Program Studi	:	S1 Pendidikan Matematika

Benar Telah melaksanakan Penelitian Tugas Akhir mulai tanggal 8 Desember 2020 s/d selesai, dengan judul " **Pengaruh Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa** ".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 01 Desember 2020
Kepala SMP Negeri 48 Surabaya

SRI RATNAWATI, M.Pd
NIP. 19720225 200801 2 005

Tembusan :
1. Arsip

Lampiran 5 RPP Model Pembelajaran Konvensional

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran:	Matematika		Materi Pokok :	Transformasi	Model Pembelajaran :	Konvensional (Metode ceramah)
Kelas/Semester:	IX/Ganjil		Alokasi Wakti :	1× 40 menit		
Kompetensi Dasar :	3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual. 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).					
Indikator Pencapaian Kompetensi :	3.5.1 Menjelaskan transformasi translasi. 3.5.2 Menjelaskan transformasi refleksi. 3.5.3 Menjelaskan transformasi rotasi (Perputaran). 3.5.4 Menjelaskan transformasi dilatasi. 4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). 4.5.3 Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.					

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model konvensional dengan metode ceramah, peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan transformasi translasi dengan benar.
2. Menjelaskan transformasi refleksi dengan benar.
3. Menjelaskan transformasi rotasi (Perputaran) dengan benar.
4. Menjelaskan transformasi dilatasi dengan benar.
5. Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
6. Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
7. Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi dengan benar.

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media : PPT interaktif, Zoom dan WhatsApp
Alat/Bahan : Laptop & Hp Android
Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Siswa Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

KEGIATAN PENDAHULUAN (5 menit)
• Melalui media WhatsApp Guru menyapa siswa dan mengarahkan siswa untuk bergabung dengan kelas online melalui aplikasi zoom dan mengisi absensi kehadiran pada aplikasi WhatsApp. • Melalui aplikasi zoom guru menyapa peserta didik dan mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. • Guru menyampaikan judul materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran
KEGIATAN INTI (25 menit)
• **Kegiatan Literasi :** Guru menampilkan materi transformasi berupa PPT melalui aplikasi zoom dan menjelaskan kepada siswa. • **Critical Thinking:** Siswa diminta untuk menyelesaikan soal dalam bentuk LKPD tentang transformasi. • **Collaboration:** Siswa diminta untuk mendiskusikan jawabannya dengan temannya. • **Communication :** Siswa diberi kesempatan untuk membaca hasil dari masalah yang diberikan oleh guru. • **Creativity :** Guru memberikan penguatan dan bersama siswa membuat suatu kesimpulan terhadap materi transformasi.
KEGIATAN PENUTUP (10 menit)
• Guru bersama siswa menarik kesimpulan terkait dengan materi yang telah dipelajari. • Guru melakukan evaluasi akhir pembelajaran. • Guru menutup proses pembelajaran dengan salam.

C. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Penilaian Sikap : Penilaian sikap observasi selama kegiatan daring
2. Penilaian Pengetahuan : penilaian pengetahuan melalui LKPD yang dikirim melalui grup kelas WhatsApp
3. Penilaian Keterampilan : berupa penilaian LKPD pada WhatsApp.

Surabaya, Desember 2020

Mengetahui
Guru Pamong

NOVIDA PRASETIANTINI, S.Pd
NIP. 19691119 200801 2 011

Mahasiswa

TRISNA ELIMNI DELESEP BENU
NIM. 175500065

Lampiran 6 RPP Model Pembelajaran Discovery Learning

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran:	Matematika		Materi Pokok :	Transformasi	Model Pembelajaran :	Discovery Learning
Kelas/Semester:	IX/Ganjil		Alokasi Waktu :	1× 40 menit		
Kompetensi Dasar :	3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual. 4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).					
Indikator Pencapaian Kompetensi :	3.5.1 Menjelaskan transformasi translasi. 3.5.2 Menjelaskan transformasi refleksi. 3.5.3 Menjelaskan transformasi rotasi (Perputaran). 3.5.4 Menjelaskan transformasi dilatasi. 4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). 4.5.3 Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi). 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.					

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

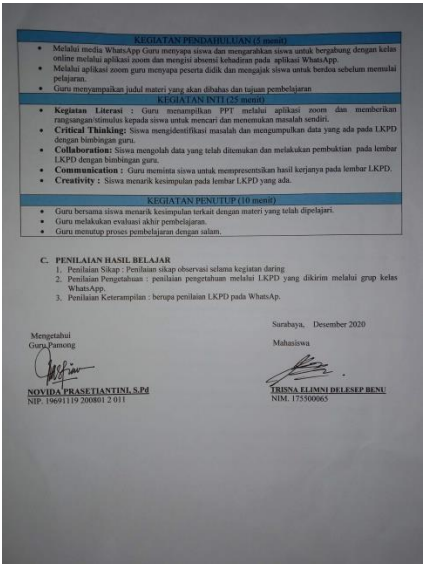
Melalui kegiatan pembelajaran menggunakan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik, peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan transformasi translasi dengan benar.
2. Menjelaskan transformasi refleksi dengan benar.
3. Menjelaskan transformasi rotasi (Perputaran) dengan benar.
4. Menjelaskan transformasi dilatasi dengan benar.
5. Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
6. Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
7. Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.

8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi dengan benar.

B. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Media : PPT interaktif, Zoom dan WhatsApp
Alat/Bahan : Laptop & Hp Android
Sumber Belajar : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Buku Siswa Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.



KEGIATAN PENDAHULUAN (5 menit)
• Melalui media WhatsApp Guru menyapa siswa dan mengarahkan siswa untuk bergabung dengan kelas online melalui aplikasi zoom dan mengisi absensi kehadiran pada aplikasi WhatsApp. • Melalui aplikasi zoom guru menyapa peserta didik dan mengajak siswa untuk berdoa sebelum memulai pelajaran. • Guru menyampaikan judul materi yang akan dibahas dan tujuan pembelajaran
KEGIATAN INTI (25 menit)
• **Kegiatan Literasi :** Guru menampilkan PPT melalui aplikasi zoom dan memberikan rangsangan/stimulus kepada siswa untuk mencari dan menemukan masalah sendiri. • **Critical Thinking:** Siswa mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan data yang ada pada LKPD dengan bimbingan guru. • **Collaboration:** Siswa mengolah data yang telah ditemukan dan melakukan pembuktian pada lembar LKPD dengan bimbingan guru. • **Communication :** Guru meminta siswa untuk mempresentasikan hasil kerjanya pada lembar LKPD. • **Creativity :** Siswa menarik kesimpulan pada lembar LKPD yang ada.
KEGIATAN PENUTUP (10 menit)
• Guru bersama siswa menarik kesimpulan terkait dengan materi yang telah dipelajari. • Guru melakukan evaluasi akhir pembelajaran. • Guru menutup proses pembelajaran dengan salam.

C. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Penilaian Sikap : Penilaian sikap observasi selama kegiatan daring
2. Penilaian Pengetahuan : penilaian pengetahuan melalui LKPD yang dikirim melalui grup kelas WhatsApp.
3. Penilaian Keterampilan : berupa penilaian LKPD pada WhatsAp.

Sarabaya, Desember 2020

Mengetahui
Guru Pamong

NOVIDA PRASETIANTINI, S.Pd
NIP. 19691119 200801 2 011

Mahasiswa

TRISNA ELIMINI DELESEP BENU
NIM. 175500065

Lampiran 7 Bahan Ajar

TRANSFORMASI

BAHAN AJAR

Kompetensi Dasar

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

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

Indikator Pencapaian Kompetensi :

1. Menjelaskan transformasi translasi dengan benar.
2. Menjelaskan transformasi refleksi dengan benar.
3. Menjelaskan transformasi rotasi (Perputaran) dengan benar.
4. Menjelaskan transformasi dilatasi dengan benar.
5. Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
6. Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
7. Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan benar.
8. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi dengan benar.

TRANSFORMASI

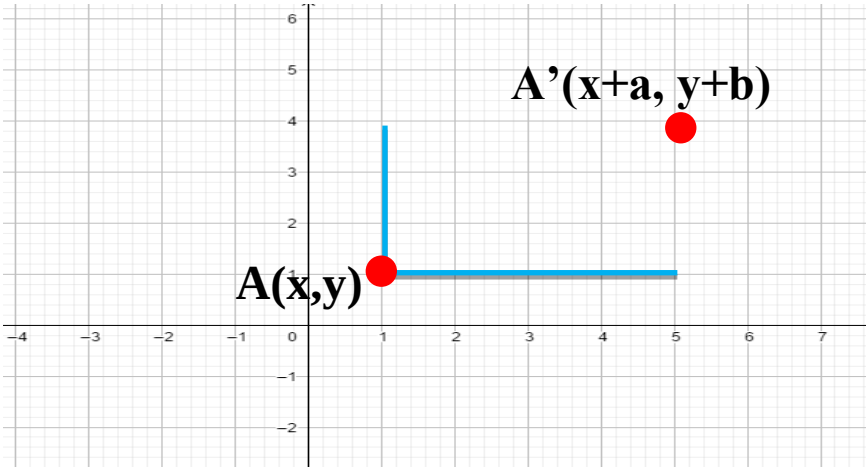
Transformasi dapat diartikan perubahan letak atau bentuk dari suatu bangun geometri menjadi bangun geometri yang lain. Dengan kata lain suatu bangun geometri dapat diubah letak dan bentuknya.

A. TRANSLASI

Translasi (pergeseran) merupakan transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang dengan arah dan jarak tertentu.

Translasi titik A(x,y) dengan menggeser absis x sejauh a dan menggeser ordinat y sejauh b, sedemikian diperoleh titik A'(x+a, y+b), secara notasi dilambangkan dengan:

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



Contoh :

Sebuag persegi panjang ABCD yang diletakan pada bidang kartesius dengan titik A(-7,3), B(-4,3), C(-4,5), dan D(-7,5) ditranslasi oleh sebuah pergeseran sejauh T(12,0). Tentukan titik-titiknya setelah ditraslasi.

Jawab:

$$A(-7,3) \xrightarrow{T(12,0)} A'(-7+12, 3+0) = A'(5,3)$$

$$B(-4,3) \xrightarrow{T(12,0)} B'(-4+12, 3+0) = B'(8,3)$$

$$C(-4,5) \xrightarrow{T(12,0)} C'(-4+12, 5+0) = C'(8,5)$$

$$D(-7,5) \xrightarrow{T(12,0)} D'(-7+12, 5+0) = D'(5,5)$$

B. REFLEKSI

Refleksi atau pencerminan adalah proses mencerminkan titik atau bangun terhadap garis tertentu. Garis tertentu ini disebut dengan sumbu simetri atau sumbu pencerminan.

Jenis-jenis dalam pencerminan :

1. Pencerminan terhadap sumbu X

Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap sumbu X maka A' bayangan dari A(x,-y).
Contoh :
A(2,3) direfleksikan terhadap sumbu X maka A'(2,-3)

2. Pencerminan terhadap sumbu Y
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap sumbu Y maka A' bayangan A(-x, y)
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap sumbu Y maka A'(-2,-3)
3. Pencerminan terhadap garis y = x
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap garis y = x maka A' bayangan dari A(x, y).
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap y = x maka A'(3,2)
4. Pencerminan terhadap garis y = -x
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap garis y = -x maka A' bayangan dari A(-y, -x)
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap y = -x maka A'(-3,-2)
5. Pencerminan terhadap titik O(0,0)
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap titik O(0,0) maka A' bayangan dari A(-x, -y).
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap titik O(0,0) maka A'(-2,-3)
6. Pencerminan terhadap garis y = h
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap garis y = h maka A' bayangan dari A(x, 2h-y)
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap garis y = 4, maka A'(2, 2.4-3) = A'(2,5)
7. Pencerminan terhadapgaris x = h
   Jika A(x,y) sebuah titik koordinat direfleksikan terhadap garis x = h maka A' bayangan dari A(2h-x, y)
   Contoh :
   A(2,3) direfleksikan terhadap garis x = 3, maka A'(2.3-2, 3) = A'(4,3).

Latihan Soal :

Titik A(-3,1) dicerminkan berturut-turut terhadap sumbu X dan sumbu Y. Bayangan titik A adalah.

Jawab:

Rumus pencerminan terhadap sumbu X A(x,y) → A' (x,-y) → Sb.Y A(x,y) → A ' (x,-y).

A(-3,1) → sb.X A'(-3,-1) → sb.Y A''(3,-1)

C. ROTASI

Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan suatu titik ke titik lain dengan perputaran terhadap titik pusat tertentu.

Arah perputaran dibagi menjadi dua yaitu:

1. Searah jarum jam (ke kanan) jika sudutnya negatif
2. Berlawanan arah jarum jam (ke kiri) jika sudutnya positif

Sifat-sifat rotasi sebagai berikut :

1. Bangun yang diputar (rotasi) tidak mengalami perubahan bentuk dan ukuran
2. Bangun yang diputar (rotasi) mengalami perubahan posisi

Rotasi pada bidang datar ditentukan oleh hal-hal berikut:

1. Pusat perputaran : titik pusat O(0,0) dan titik tertentu (x,y)
2. Arah perputaran : arah ke kiri (positif) dan arah ke kanan (negatif)
3. Besar sudut perputaran : 90º, -90º, 180º, 270º.

Jenis-jenis Rotasi (perputaran) :

1. Rotasi terhadap titik O(0,0) sebesar 90º

   $$A(x,y) \xrightarrow{R[O(0,0),90^0]} A'(-y,x)$$

   Contoh:

   $$A(3,4) \xrightarrow{R[O(0,0),90^0]} A'(-4,3)$$

2. Rotasi terhadap titik O(0,0) sebesar -90º

   $$A(x,y) \xrightarrow{R[O(0,0),-90^0]} A'(y,-x)$$

   Contoh:

   $$A(-5,-6) \xrightarrow{R[O(0,0),-90^0]} A'(-6,5)$$

3. Rotasi terhadap titik O(0,0) sebesar 180º

$$A(x,y) \xrightarrow{R[O(0,0),180^0]} A'(-x,-y)$$

Contoh:

$$A(1,-3) \xrightarrow{R[O(0,0),180^0]} A'(-1,3)$$

Contol Soal :

Sebuah pesawat mainan pada titik koordinat *P*(30,10) bergerak berputar sebesar 90º berlawanan arah jarum jam menuju titik *Q*. Berapakah koordinatnya pada titik Q.

Jawab :

$$A(x,y) \xrightarrow{R[O(0,0),90^0]} A'(-y,x)$$

$$P(30,10) \xrightarrow{R(0,90^0)} Q(-10,30)$$

Maka, koordinat pada titik Q(-10,30).

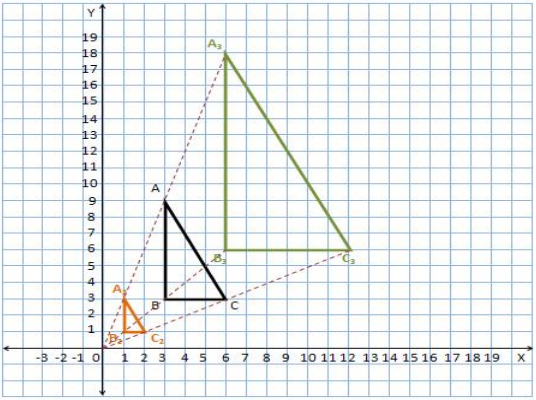
D. DILATASI

Dilatasi (*perkalian*) adalah suatu transformasi yang mengubah ukuran *(memperkecil atau memperbesar)* suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangun tersebut.

Dilatasi dipengaruhi oleh :

1. Faktor Skala disimbolkan dengan huruf k
2. Pusat Dilatasi oleh titik pusat dan titik tertentu

Perhatikan beberapa contoh dari dilatasi berikut ini :



Warna *hijau* adalah gambar dilatasi diperbesar

Warna *orange* adalah dilatasi diperkecil

A. Dilatasi Pusat O(0,0) dan faktor skala *k*

Jika titik *P(x,y)* dilatasi terhadap pusat *O(0,0)* dan faktor skala *k* didapat bayangan *P'(x',y')*

maka:

x' = kx dan y' = ky dan dilambangkan dengan *[0,k]*

$P(x,y) \xrightarrow{D_{[0,k]}} P'(kx,ky)$

Ketika k > 1 maka artinya dilatasi pembesaran, jika k positif searah dengan pusat dilatasi.

Ketika k < 1 maka artinya dilatasi pengecilan, jika k negatif berlawanan arah dengan pusat dilatasi.

Contoh soal :

Sebuah segitiga ABC dengan titik A(1,2), B(2,3), dan C(3,1) dilatasi terhadap titik pusat O(0,0) dengan faktor skala 2. Tentukan koordinat bayangan titik-titik segitiga ABC.

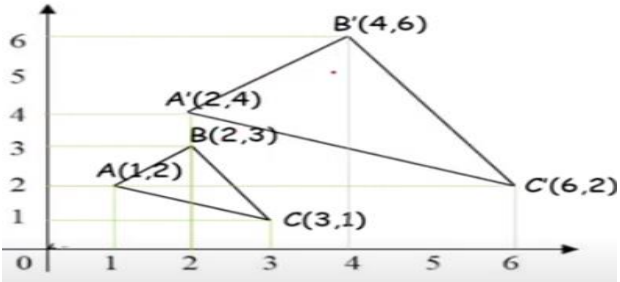
Penyelesaian : $P(x,y) \xrightarrow{D_{[0,k]}} P'(kx,ky)$ Diketahui k = 2

Koordinat bayangan titik A, B, dan C masing-masing adalah

A(1,2) D [0,2] bayangannya A'$(1 \times 2,\ 2 \times 2) = A'(2,4)$

$B(2,3) D[0,2]$ bayangannya $B'(2 \times 2,\ 3 \times 2) = B'(4,6)$

C (3,1) D [0,2] bayangannya $C'(3 \times 2, 1 \times 2) = C'(6,2)$



B. Dilatasi titik tertentu (a,b) dan faktor skala *k*

Jika titik *P(x,y)* dilatasi terhadap titik (a,b) dan faktor skala k didapat bayangan *P'(x',y')*

maka :

x' = k (x – a) + a dan y' = k (y – b) + b

dan dilambangkan dengan [*P*(a,b), *k*]

$$P(x,y) \xrightarrow{D_{[P(a,b),k]}} P'(k(x-a)+a\,,k(y-b)+\mathrm{b}$$

Ketika k > 1 maka artinya dilatasi pembesaran, jika k positif searah dengan pusat dilatasi.

Ketika k < 1 maka artinya dilatasi pengecilan, jika k negatif berlawanan arah dengan pusat dilatasi.

Contoh 1 :

Jika k >1, maka bangun akan diperbesar dan terletak searah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.

Terdapat persegi ABCD dengan titik A(3,2), B(4,2), C(4,3) dan D(3,3) dilatasi terhadap titik A dengan faktor skala 2. Tentukan koordinat bayangan titik-titik persegi ABCD !

Penyelesaian :

x' = k (x – a) + a dan y' = k (y – b) + b

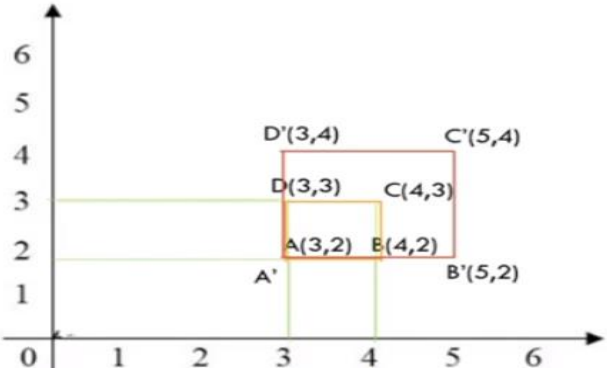
Terhadap titik (a,b) yaitu A(3,2) maka a = 3 dan b =2

A'(3,2) = A(3,2) tetap (sebagai pusat)

B'(2 (4-3) + 3, 2 (2-2) + 2, B'(5,2)

C'(2 (4-3) + 3, 2 (3-2) + 2, C'(5,4)

D'(2 (3-3) + 3, 2 (3-2) + 2, D'(3,4)



Contoh 2 :

Jika k <-1, maka bangun akan diperbesar dan letaknya berlawanan arah terhadap pusat dilatasi dengan bangun semula.

Terdapat persegi ABCD dengan titik A(3,2), B(4,2), C(4,3) dan D(3,3) dilatasi terhadap titik A dengan faktor

skala (-2). Tentukan koordinat bayangan titik-titik persegi ABCD !

Penyelesaian :

x' = k (x – a) + a dan y' = k (y – b) + b

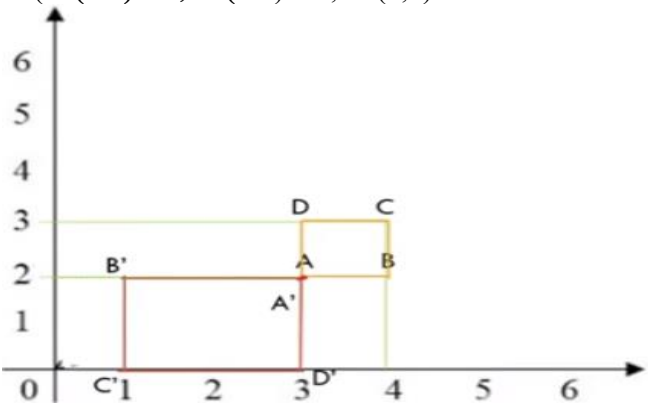
Terhadap titik (a,b) yaitu A(3,2) maka a = 3 dan b = -2

A'(3,2) = A(3,2) tetap (sebagai pusat)

B'(-2 (4-3) + 3, -2 (2-2) + 2, B'(1,2)

C'(-2 (4-3) + 3, -2 (3-2) + 2, C'(1,0)

D'(-2 (3-3) + 3, -2 (3-2) + 2, D'(3,0)



Lampiran 8 LKPD Model Pembelajaran Konvensional

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMPN 48 Surabaya
Nama :
Kelas / semester : IX/Ganjil
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Transformasi
Waktu : 1 × 40 menit

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	3.5.1 Menjelaskan transformasi Translasi 3.5.2 Menjelaskan transformasi Refleksi 3.5.3 Menjelaskan transformasi Rotasi (Perputaran) 3.5.4 Menjelaskan transformasi Dilatasi.
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.3 Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi,

	rotasi, dan dilatasi) 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.

1. Jelaskan dengan bahasa anda sendiri, apa yang dimaksud dengan translasi, refleksi, rotasi dan dilatasi ?
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
2. Andi mempunyai sebuah kotak pensil yang berbentuk persegi. Kotak tersebut diletakan pada sebuah meja dengan titik kordinat A(-8,2), B(-4,2), C(-4,6), dan D(-8,6), kemudian Andi menggeser kotak tersebut ke kanan sejauh 10 satuan. Berapakah koordinat bayangan kotak pensil Andi setelah digeser ?
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
3. Sebuah meja berbentuk segi empat PQRS berada pada titik koordinat P(2,-2), Q(4,-1), R(4,-3), dan S(2,-4). Meja tersebut kemudian diputar 90° berlawanan arah jarum jam yang berpusat di titik awal. Tentukanlah titik-titik koordinat pada meja tersebut setelah diputar ?
   ……
   ……
   ……
   ……

4. Mari membuat hiasan dinding yang berbentuk segitiga dengan masing-masing titik yaitu A(1,2), B(2,3), dan C(3,1). Kemudian Mari melakukan pembesaran ukuran pada hiasan tersebut sebesar 2 kali terhadap titik awal O(0,0). Tentukanlah titik-titik koordinat dari hiasan yang telah diperbesar oleh mari.

   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

Lampiran 9 LKPD Model Pembelajaran Discovery Learning

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Satuan Pendidikan : SMPN 48 Surabaya
Nama :
Kelas / semester : IX/ 1
Mata Pelajaran : Matematika
Materi Pokok : Transformasi
Waktu : 1 × 40 menit

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.	3.5.1 Menjelaskan transformasi Translasi 3.5.2 Menjelaskan transformasi Refleksi 3.5.3 Menjelaskan transformasi Rotasi (Perputaran) 3.5.4 Menjelaskan transformasi Dilatasi.
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.3 Menyajikan hasil pembelajaran tentang transformasi (refleksi, translasi,

	rotasi, dan dilatasi) 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.

TRANSLASI

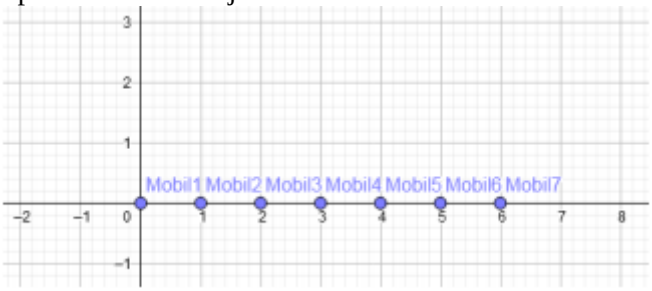
Ayo Mengamati

Perhatikan ilustrasi berikut ini

Pada suatu lahan parkir mobil, mobil-mobil tersebut datang silih berganti. Ada juga mobil yang dipindahkan atau bergeser ke area yang lebih teduh jika terdapat tempat kosong. Nah untuk membantu proses perpindahan mobil tersebut, jawablah pertanyaan berikut.

Ayo Menalar

Terdapat 7 buah mobil yang terparkir seperti pada gambar di atas yang terletak pada sumbu X dengan mobil 1 berkoordinat (0,0) dan setiap mobil memiliki jarak satu satuan.



1. Berapa koordinat mobil 2, mobil 4, mobil 5, dan mobil 7?
   ……
   ……
   ……
2. Jika mobil 3 digeser ke kiri (arah sumbu X negatif) sejauh satu satuan, dimana posisi mobil 3 setelah digeser ? Apakah mobil 3 berhimpit dengan mobil lain ?
   ……
   ……
   ……
3. Jika mobil 2 digeser ke kanan (arah sumbu X positif) sejauh tiga satuan, dimana posisi mobil 2 setelah digeser ? Apakah mobil 2 berhimpit dengan mobil lain ?
   ……
   ……
   ……
4. Jika mobil 6 digeser ke bawah (arah sumbu y negatif) sejauh 4 satuan, dimana posisi mobil 6 setelah digeser ? Apakah mobil 6 berhimpit dengan mobil lain ?
   ……
   ……
   ……
5. Jika mobil 4 digeser ke atas (arah sumbu y positif) sejauh dua satuan, dimana posisi mobil 4 setelah digeser ? Apakah mobil 4 berhimpit dengan mobil lain ?

……
……
……

6. Jika mobil 7 digeser ke kiri sejauh dua satuan (arah sumbu X negatif) kemudian digeser ke atas (arah sumbu y positif) sejauh tiga satuan, dimana posisi mobil 7 setelah digeser ? Apakah berhimpit dengan mobil lain ?

   ……
   ……
   ……

7. Jika mobil 5 digeser sehingga menempati koordinat mobil 7, ke arah mana mobil harus digeser dan berapa banyak pergeseran yang dilalui mobil 5 ?

   ……
   ……
   ……

Ayo Mengumpulkan Informasi

Apa hubungan antara posisi awal mobil, banyaknya pergeseran, dan posisi akhir mobil setelah digeser ? Apakah terdapat pengaruh antara arah pergeseran dengan posisi akhir mobil setelah digeser ? Untuk memudahkan menjawab soal ini, isilah tabel berikut dengan mencermati soal nomor 2-7 pada bagian “Ayo Mengamati”.

Cermati tabel yang telah kamu lengkapi. Kemudian jawab pertanyaan berikut.

Nomor Soal	Posisi Awal Mobil	Pergeseran				Posisi Akhir Mobil
		Ke kiri	Ke kanan	Ke atas	Ke bawah	
2	(….,…..)	3	0	0	0	(….,…..)
3	(….,…..)					(….,…..)
4	(….,…..)					(….,…..)
5	(….,…..)					(….,…..)
6	(….,…..)					(….,…..)
7	(….,…..)					(….,…..)

Cermati tabel yang telah kamu lengkapi. Kemudian jawab pertanyaan berikut.

1. Apa yang kamu dapatkan mengenai hubungan antara posisi awal mobil, banyaknya pergeseran, dan posisi akhir mobil setelah digeser ?

   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

2. Dapatkah kamu menentukan rumus bayangan jika diketahui koordinat titik awal dan besar pergeseran suatu titik ? Jelaskan !

   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

3. Apakah terdapat pengaruh antara arah pergeseran dengan bayangan titik ?

   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

Pergeseran mobil-mobil tersebut adalah contoh dari translasi (pergeseran) dengan posisi awal mobil disebut titik awal dan posisi akhir mobil disebut bayangan.

Ayo Menyimpulkan

Setelah melakukan kegiatan mengenai konsep translasi, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai pengertian translasi ? Tuliskan dengan bahasamu sendiri.

……
……
……
……
……
……
……
……

Ayo Mencoba

Kalian sudah mempelajari sekilas tentang bayangan koordinat setelah ditranslasi pada bagian pengenalan. Untuk menambah pemahaman terkait translasi pada bagian koordinat, kerjakan soal berikut ini.

Sebuah mobil berada pada titik $A(2,1)$ akan digeser ke kanan sejauh 3 satuan dilanjutkan ke atas sejauh 4 satuan. Berapakah koordinat bayangannya ?

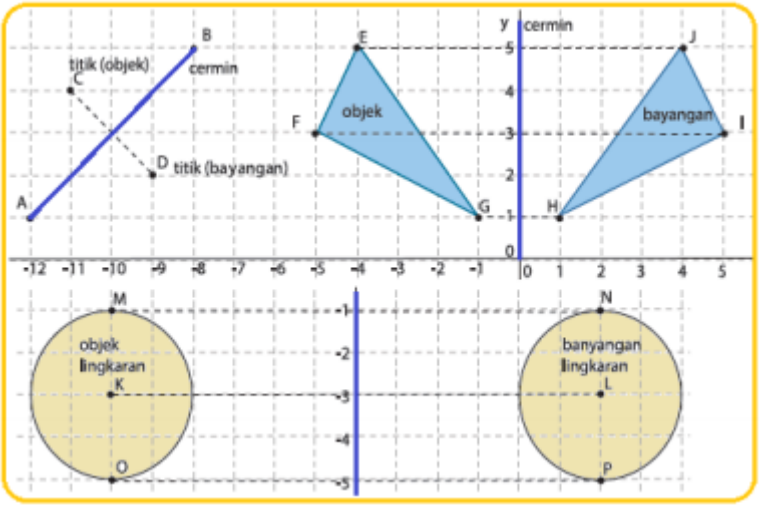
……
……
……
……
……
…

REFLEKSI

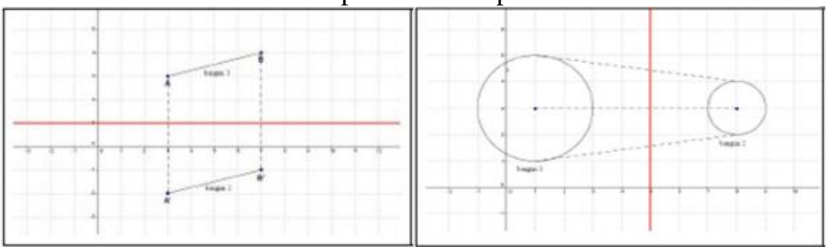
Ayo Mengamati

Perhatikan ilustrasi berikut ini

Manusia bercermin merupakan contoh nyata refleksi dalam kehidupan sehari-hari. Refleksi juga bias kita amati ketika kita melihat bayangan di air.



Gambar diatas merupakan beberapa contoh refleksi



Gambar diatas bukan contoh refleksi

Ayo Menalar

Setelah mengamati gambar contoh refleksi dan gambar bukan contoh refleksi, jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Bagaimana bentuk obyek dan bayangannya pada gambar contoh refleksi ?

   ……
   ……
   ……

2. Bagaimana bentuk obyek dan bayangannya pada gambar bukan contoh refleksi ?

……
……
……

3. Bagaimana ukuran obyek dan bayangannya pada gambar contoh refleksi ?

   ……
   ……
   ……

4. Bagaimana ukuran obyek dan bayangannya pada gambar bukan contoh refleksi ?

   ……
   ……
   ……
   ……

5. Bagaimana jarak obyek dan bayangannya pada gambar contoh refleksi ?

   ……
   ……
   ……

6. Bagaimana jarak obyek dan bayangannya pada gambar bukan contoh refleksi ?

   ……
   ……
   ……
   ……
   ……

Ayo Mengumpulkan Informasi

Apa hubungan antara bentuk, ukuran dan posisi obyek dan bayangan pada contoh refleksi? Apa hubungan antara bentuk, ukuran dan posisi obyek dan bayangan pada bukan contoh refleksi ? Untuk memudahkan menjawab soal ini, isilah tabel berikut dengan mencermati nomor soal 1 – 6 pada bagian “Ayo Mengamati”.

Kriteria	Contoh Refleksi	Bukan Contoh Refleksi
Bentuk obyek dan bayangan		
Ukuran obyek dan bayangan		
Jarak obyek dan bayangan		

Cermati tabel yang telah kamu lengkapi. Kemudian jawab pertanyaan berikut.

Apa yang kamu dapatkan mengenai hubungan antara bentuk, ukuran, dan posisi obyek dan bayangan pada contoh refleksi ?

……
……
……
……
……

Ayo Menyimpulkan

Setelah melakukan kegiatan mengenai konsep refleksi, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai pengertian refleksi ? Tuliskan dengan bahasamu sendiri.

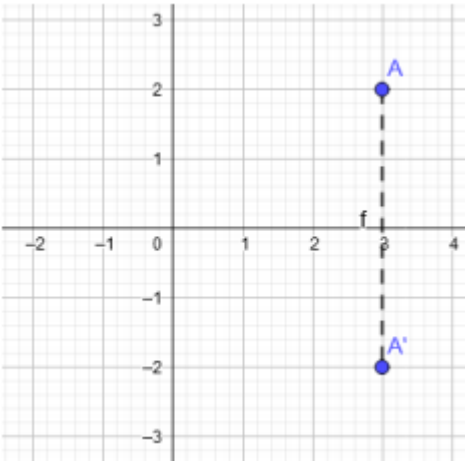
Pengertian Refleksi :

……
……
……

Sifat-sifat bayangan refleksi :

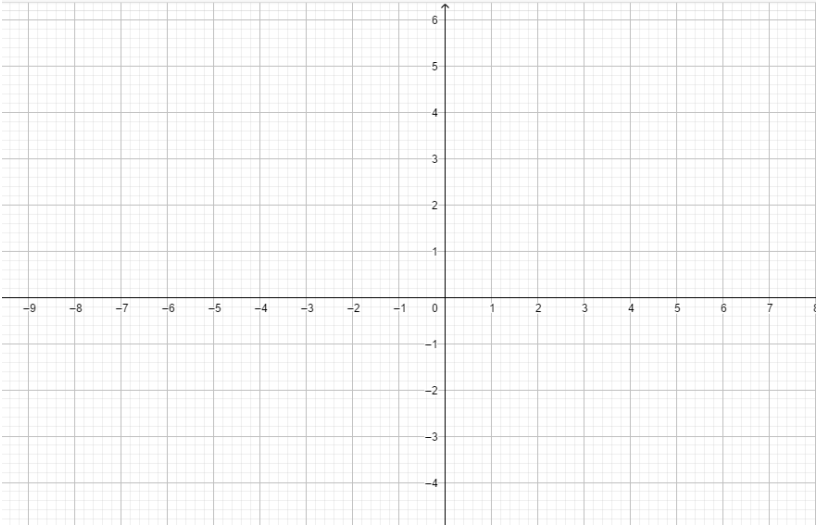
……
……
……
……
……

Ayo Mengamati



Gambar di atas merupakan pencerminan sebuah titik A terhadap sumbu X yang menghasilkan bayangan titik A'

Ayo Menalar



Diketahui segitiga ABC dengan titik A(2,1), B(7,3), dan C(4,5). Gambarlah bayangan segitiga ABC jika dicerminkan terhadap :

a. Titik O(0,0)
b. Garis $y = x$
c. Sumbu x
d. Garis $y = -x$
e. Sumbu y

Ayo Mengumpulkan Informasi

Dari beberapa gambar yang dibuat, maka dapat disimpulkan terdapat beberapa jenis pencerminan, yaitu :

a. Jika titik *A*(x,*y*) dicerminkan terhadap sumbu O(0,0), maka bayangan *A'*(…..,….)
b. Jika titik *A*(x,*y*) dicerminkan terhadap sumbu *x*, maka bayangan *A'*(…..,….)
c. Jika titik *A*(x,*y*) dicerminkan terhadap sumbu *y*, maka bayangan *A'*(…..,….)
d. Jika titik *A*(x,*y*) dicerminkan terhadap garis *y* = *x*, maka bayangan *A'*(…..,….)
e. Jika titik *A*(x,*y*) dicerminkan terhadap garis *y* = -*x* maka bayangan *A'*(…..,….)

Ayo Menyimpulkan

Setelah melakukan kegiatan mengenai jenis-jenis refleksi, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai jenis-jenis refleksi ?

……
……
……
……

Ayo Mencoba

Kalian sudah mempelajari sekilas tentang refleksi. Untuk menambah pemahaman terkait materi refleksi, kerjakan soal berikut ini.

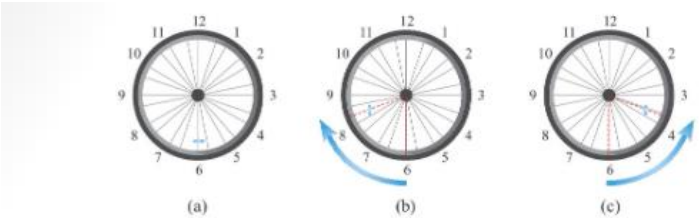
Rena mempunyai sebuah kotak make up berbentuk segi empat WXYZ dengan titik W(2,-1), X(5,-2), Y(5,-5) yang dicerminkan ke atas sejauh 2 satuan. Berapakah koordinat dari kotak make up tersebut setelah dicerminkan?

……
……
……
……
……
……
…….....
.....

ROTASI

Ayo Mengamati

Perhatikan ilustrasi berikut ini

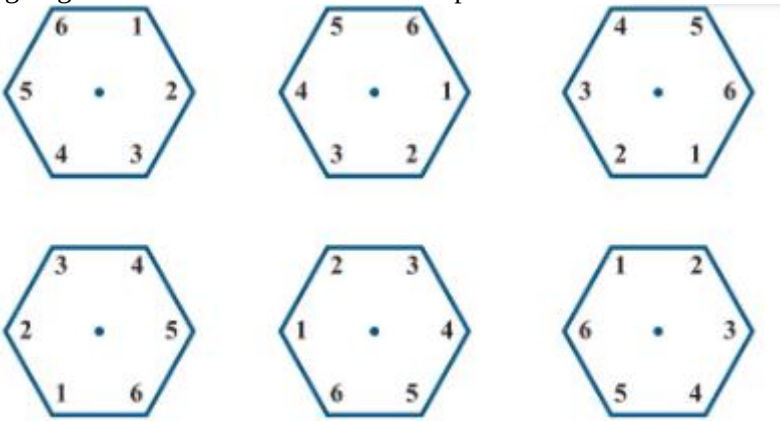


Coba perhatikan roda yang berputar pada gambar di atas. Roda tersebut dapat diputar searah jarum jam seperti yang terlihat pada gambar (b) atau dapat diputar berlawanan arah jarum jam seperti yang terlihat pada gambar (c). Gerakan putaran roda merupakan salah satu contoh dari rotasi.

Avo Menalar

Beberapa benda dapat berotasi dengan pusat rotasi berada di dalam benda itu sendiri. Salah satu contohnya adalah planet Bumi berputar atau berotasi pada porosnya.

Pada pembelajaran terdahulu, kamu juga telah mempelajari bahwa beberapa benda memiliki simetri putar. Jika suatu bangun datar/gambar dapat dirotasikan kurang dari 360º terhadap titik pusat rotasi sedemikian hingga bayangan dan gambar awalnya sama, maka bangun/gambar tersebut memiliki simetri putar.



Gambar di atas menunjukkan segi enam beraturan yang memiliki 6 bentuk yang sama jika jika diputar/dirotasikan. Karena segi enam setelah diputar kurang dari 360º (termasuk 0º) bentuknya sama seperti semula, maka segi enam memiliki simetri putar tingkay enam.

Sekarang coba kamu sebutkan sedikitnya 5 bangun yang memiliki simetri putar dan sebutkan bangun tersebut memiliki simetri putar tingkat berapa

……

……

……
……
……
……
……

Ayo Mengumpulkan Informasi

Permasalahan :
Jika sebarang titik (x, y) dirotasikan 90º dengan pusat rotasi titik asal O(0,0) searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam bagaimana koordinat bayangan hasil rotasinya ?

Titik Koordinat	Pusat Rotasi	Sudut Rotasi	Arah Rotasi	Bayangan Hasil Rotasi
(2, 4)	(0,0)	90º	Searah jarum jam	……..
(x, y)	(0,0)	90º	Searah jarum jam	…….
(x, y)	(0,0)	90º	Berlawanan arah jarum jam	…….

Ayo Menyimpulkan

Setelah melakukan kegiatan mengenai konsep rotasi, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai pengertianrotasi dan sifat-sifatnya ? Tuliskan dengan bahasamu sendiri.

……
……
……

Ayo Mencoba

Kalian sudah mempelajari sekilas tentang bayangan koordinat setelah dirotasi pada bagian pengenalan. Untuk menambah pemahaman terkait rotasi pada bagian koordinat, kerjakan soal berikut ini.

Sebuah meja berbentuk segi empat PQRS berada pada titik koordinat P(2,-2), Q(4,-1), R(4,-3), dan S(2,-4). Meja tersebut kemudian diputar 90^0 berlawanan arah jarum jam yang berpusat di titik awal. Tentukanlah titik-titik koordinat pada meja tersebut setelah diputar ?

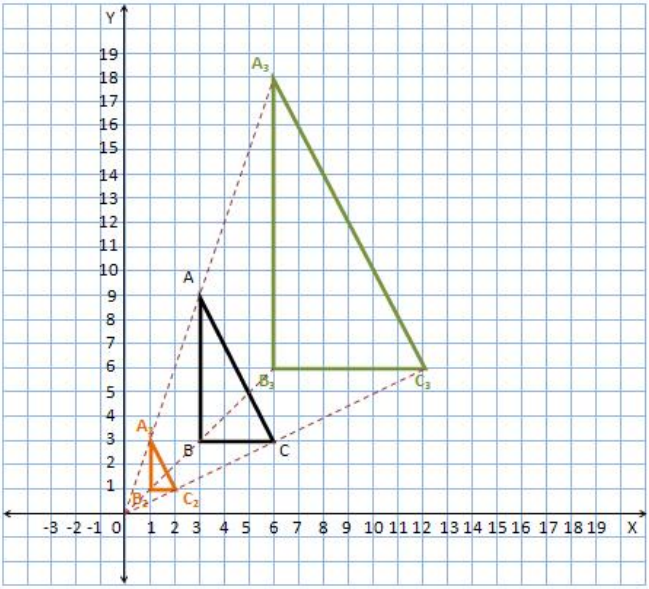
……
……
……
……

DILATASI

Ayo Mengamati

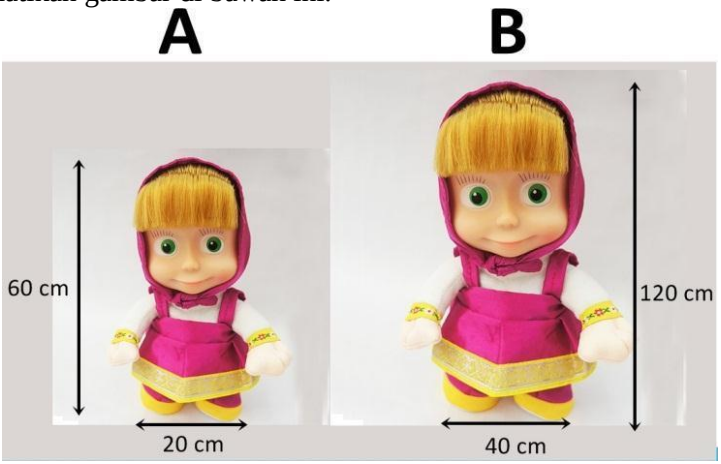
Perhatikan ilustrasi berikut ini

Gambar di bawah ini menunjukkan bagaimana dilatasi dapat menghasilkan bayangan lebih besar dan bayangan yang lebih kecil dari aslinya. Segitiga *ABC* didilatasi dengan pusat dilatasi titik awal *P*(0,0) sehingga menghasilkan segitiga $A_2B_2C_2$ dan segitiga $A_3B_3C_3$.



Ayo Menalar

Perhatikan gambar di bawah ini.

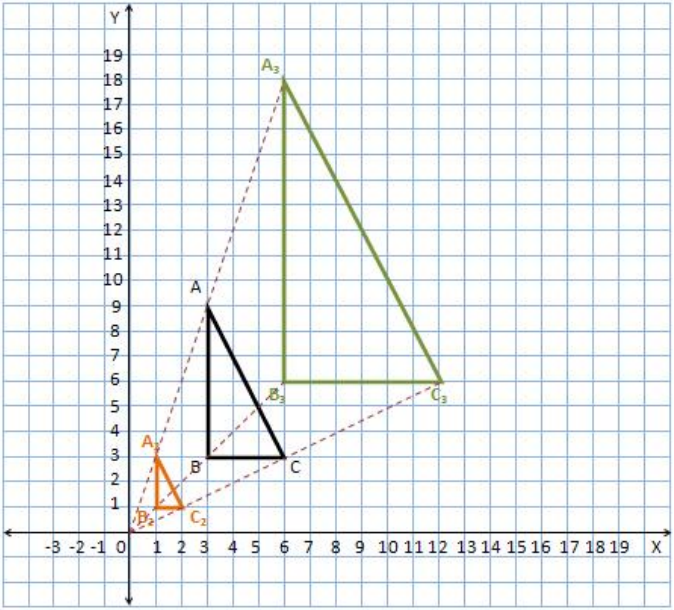


Gambar di atas menunjukkan sebuah boneka yang didilatasi atau diperbesar dar ukuran semulanya dengan tinggi 60 cm dan lebar 20 cm menjadi boneka dengan tinggi 120 cm dan lebar 40 cm.

Sekarang coba kamu sebutkan dari ukuran boneka A (semula) sehingg menjadi boneka B diperbesar sebanyak berapa kali.

……
……
……
……
……
……
……

Ayo Mengumpulkan Informasi



Berapakah koordinat dari titik A, B, dan C? Berapakah koordinat dari titik A_2, B_2, *dan* C_2 ? Berapakah koordinat dari titik A_3, B_3, dan C_3 ?

Perhatikan segitiga $A_2B_2C_2$ dan segitiga *ABC*. Berapakah panjang PA_2 jika dibandingkan dengan *PA* ? Bagaimana dengan perbandingan kedua sisi yang lain? Apakah sama? Coba lengkapi bagian kosong di bawah ini

untuk memudahkanmu melihat hubungan antara segitiga $A_2B_2C_2$ dan segitiga *ABC*.

$$PA_2 = \ldots \times (PA)$$
$$PB_2 = \ldots \times (PB)$$
$$PC_2 = \ldots \times (PC)$$

Nilai ini selanjutnya disebut dengan faktor skala

Berapakah besarnya faktor skala segitiga $A_2B_2C_2$ yang merupakan hasil dilatasi dari segitiga *ABC*.

……
……
……
……
……
……
……
……
……

Segitiga *ABC* yang telah kamu amati di atas yang berkoordinat di tiitk *A* (3, 9), *B* (3,3), *C* (6, 3), selanjutnya akan didilatasi dengan faktor skala 3. Berapakah koordinat bayangan hasil dilatasi ?

……
……
……
……
……
……
…….....

Dari soal kegiatan mencoba di atas, berapakah koordinat titik *A*', *B*' dan *C*'? Lengkapi bagian kosong di bawah ini untuk mengetahui hubungan antar titik *A*'dan *A*, *B*' dan *B*, serta *C*' dan *C*.

$$A' = (\ldots, \ldots) = (3 \times \ldots, 3 \times \ldots)$$
$$B' = (\ldots, \ldots) = (3 \times \ldots, 3 \times \ldots)$$
$$C' = (\ldots, \ldots) = (3 \times \ldots, 3 \times \ldots)$$

Nilai ini menunjukkan faktor skala

Nilai ini menunjukkan koordinat awal *ABC*

Kalian sudah mempelajari sekilas tentang dilatasi pada bagian pengenalan. Untuk menambah pemahaman terkait dilatasi, kerjakan soal berikut ini.

Mari membuat hiasan dinding yang berbentuk segitiga dengan masing-masing titik yaitu A(1,2), B(2,3), dan C(3,1). Kemudian Mari melakukan pembesaran ukuran pada hiasan tersebut sebesar 2 kali terhadap titik awal O(0,0). Tentukanlah titik-titik koordinat dari hiasan yang telah diperbesar oleh mari.?

……
……
……

Lampiran 10 Aspek Penilaian

Aspek Penilaian

Aspek yang dinilai	**Skor**				**Deskripsi**
	1	**2**	**3**	**Total**	
Kemampuan mengidentifikasi soal					Skor 1 : Tidak Mampu Skor 2 : Mampu Skor 3 : Sangat Mampu
Kemampuan mengilustrasikan masalah ke dalam bentuk gambar					
Kemampuan menyelesaikan masalah secara sistematis dan terampil					
Kemampuan memberikan kesimpulan terhadap jawaban yang diperoleh					

Petunjuk Penskoran :
Perhitungan Nilai :

$$\text{Nilai} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ total} \times 100$$

Lampiran 11 Lembar Penilaian Sikap

LEMBAR PENILAIAN SIKAP

Sekolah: SMP Negeri 48 Surabaya
Kelas : IX
Hari/Tanggal :...../.....
Mata Pelajaran : Matematika
Beri tanda (✓) pada kolom yang tersedia!

No.	Peserta Didik	Sikap											
		Mendengarkan				Komunikasi				Diskusi			
1.													
2.													
3.													
4.													
5.													
6.													
7.													
8.													
9.													
dst.													

Keterangan :

1 : Tidak Pernah
2 : Kadang
3 : Sering
4 : Selalu

Petunjuk Penskoran:

Penilaian = $\frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ total} \times 4$

Kesimpulan :

Sangat baik : apabila memperoleh skor **3,32 – 4,00**
Baik : apabila memperoleh skor **2,32 – 3,33**
Cukup : apabila memperoleh skor **1,32 – 2,33**
Kurang : apabila memperoleh skor **≤ 1,33**

Lampiran 12 Soal Pretest

PRE-TEST

NILAI

Nama :
Kelas/No. Absen : IX/
Materi : Transformasi
Sekolah/Semester : SMPN 48 Surabaya/Ganjil
Alokasi Waktu : 30 menit

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.

Kerjakan soal dibawah ini dengan baik dan benar

1. Sebuah kardus berada pada koordinat E(-6,4), F(-2,4), G(-2,8), dan H(-6,8) akan digeser ke kanan sejauh 13 satuan. Berapakah koordinat bayangannya ?
2. Sebuah lemari berada pada koordinat A(2,-5), B(4,-5), C(4,-2), D(2,-2) dicerminkan ke atas sejauh 3 satuan. Berapakah koordinat bayangan dari lemari tersebut setelah dicerminkan ?
3. Yuni mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada koordinat A(2,2), B(4,2), C(4,4) dan D(2,4). Kotak tersebut kemudian diputar 90^0 oleh Yuni berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Berapakah koordinat bayangan dari kotak aksesoris Yuni setelah diputar ?
4. Deby mempunyai sebuah file foto berukuran 3×4 cm. File foto tersebut akan dicetak file foto tersebutkan akan dicetak ulang dengan ukuran 4×6 dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Berapakah ukuran foto Deby setelah dicetak ?

SELAMAT MENGERJAKAN !

Lampiran 13 Soal Posttest

POST-TEST

NILAI

Nama :
Kelas/No. Absen : IX/
Materi : Transformasi
Sekolah/Semester : SMPN 48 Surabaya/Ganjil
Alokasi Waktu : 30 menit

Kompetensi Dasar (KD)	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).	4.5.1 Mengidentifikasi masalah di sekitar yang melibatkan transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.2 Melakukan percobaan untuk menentukan hubungan antara suatu titik dengan titik hasil transformasi (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) 4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi.

Kerjakan soal dibawah ini dengan baik dan benar

1. Sebuah kardus berada pada koordinat A(-5,1), B(-3,1), C(-3,3), D(-5,3) akan digeser ke kanan sejauh 12 satuan. Berapakah koordinat bayangannya ?
2. Sebuah lemari berada pada koordinat K(1,-5), B(3,-5), C(3,-3), D(1,-3) dicerminkan ke atas sejauh 2 satuan. Berapakah koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan ?
3. Tika mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada titik A(3,3), B(5,3), C(5,5) dan D(3,5). Kotak tersebut kemudian diputar 90° oleh Tika berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Berapakah koordinat dari kotak aksesoris Tika setelah diputar ?
4. Shelin mempunyai sebuah file foto berukuran 4×6 cm. File foto tersebut akan dicetak file foto tersebutkan akan dicetak ulang dengan ukuran 5×7 dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Berapakah ukuran foto Shelin setelah dicetak ?

SELAMAT MENGERJAKAN !

Lampiran 14 Lembar Jawaban

LEMBAR JAWABAN

1.....
.....
.....
.....
.....
2.....
.....
.....
...
3.....
.....
.....
.....
.....
...
4.....
.....

Lampiran 15 Kisi-Kisi Pretest

KISI-KISI HASIL BELAJAR KOGNITIF (*PRETEST*)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 48 Surabaya
Kelas/Semester : IX/Ganjil
Materi Pokok : Trasformasi
Mata Pelajaran : Matematika
Jenis Penelitian : Tes tulis (*Pretest* dan *Posttest*)

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Bentuk Soal	Kategori Soal					
				C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan trans formasi	1	Uraian			√			
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan trans formasi	2	Uraian			√			
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual	4.5.4Menyelesaikan masalah	3	Uraian			√			

yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	yang berkaitan dengan tran sformasi								
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyel esaikan masalah yang berkaitan dengan trans formasi	4	Uraian			√			

Lampiran 16 Kisi-Kisi Posttest

KISI-KISI HASIL BELAJAR KOGNITIF (*POSTTEST*)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 48 Surabaya
Kelas/Semester : IX/Ganjil
Materi Pokok : Trasformasi
Mata Pelajaran : Matematika
Jenis Penelitian : Tes tulis (*Pretest* dan *Posttest*)

Kompetensi Dasar	Indikator	No. Soal	Bentuk Soal	Kategori Soal					
				C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	1	Uraian			√			
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	2	Uraian			√			

4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan trans formasi	3	Uraian			√			
4.5Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	4	Uraian			√			

Lampiran 17 Kunci Jawaban Soal Pretest

KISI-KISI HASIL BELAJAR KOGNITIF
(*PRETEST*)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 48 Surabaya
Kelas/Semester : IX/Ganjil
Materi Pokok : Trasformasi
Mata Pelajaran : Matematika
Jenis Penelitian : Tes tulis (*Pretest*)

Kompetensi Dasar	Indikator	Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban	Taksonomi Bloom	Skor
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	1. Sebuah kardus berada pada koordinat E(-6,4), F(-2,4), G(-2,8), dan H(-6,8) akan digeser ke kanan sejauh 13 satuan. Berapakah koordinat bayangannya ? Diketahui: Sebuah kardus berada pada koordinat E(-6,4), F(-2,4), G(-2,8), dan H(-6,8) akan digeser ke kanan sejauh 13 satuan. Ditanya: Berapakah koordinat bayangannya Jawab:	C 3	2

		$E(-6,4) \xrightarrow{T(13,0)} E'(-6+13, 4+0) = E'(7,4)$ $F(-2,4) \xrightarrow{T(13,0)} F'(-2+13, 4+0) = F'(11,4)$ $G(-2,8) \xrightarrow{T(13,0)} G'(-2+13, 8+0) = G'(11,8)$ $H(-6,8) \xrightarrow{T(13,0)} H'(-6+13, 8+0) = H'(7,8)$ Jadi, koordinat bayangan dari kardus tersebut adalah E'(7,4), F'(11,4), G'(11,8), H'(7,8)		2 5 1
Sub total				**10**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	2. Sebuah lemari berada pada koordinat A(2,-5), B(4,-5), C(4,-2), D(2,-2) dicerminkan ke atas sejauh 3 satuan. Berapakah koordinat bayangan dari lemari tersebut setelah dicerminkan ? Diketahui: Sebuah lemari berada pada koordinat A(2,-5), B(4,-5), C(4,-2), D(2,-2) dicerminkan ke atas sejauh 3 satuan. Ditanya: Berapakah koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan ? Jawab: Direfleksikan terhadap garis y = 3, maka: A'(2, 2.3 - (-5)) = A'(2,11) B'(4, 2.3 - (-5)) = B'(4,11)	C 3	2 2 5

		C’(4, 2.3 - (-2)) = C’(4,8) D’(2, 2.3 - (-2)) = D’(2,8) Jadi, koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan adalah A’(2,11), B’(4,11), C’(4,8), D’(2,8)		1
Sub total				**10**
Kompetensi Dasar	**Indikator**	**Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban**	**Taksonomi Bloom**	**Skor**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	3. Yuni mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada koordinat A(2,2), B(4,2), C(4,4) dan D(2,4). Kotak tersebut kemudian diputar 90º oleh Yuni berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Berapakah koordinat dari kotak aksesoris Yuni setelah diputar ? Diketahui : Yuni mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada titik A(2,2), B(4,2), C(4,4) dan D(2,4). Kotak tersebut kemudian diputar 90º oleh Yuni berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Ditanya: Berapakah koordinat dari kotak aksesoris Yuni	C 3	2 2

		setelah diputar ? Jawab : $A(x,y) \xrightarrow{R[O0,90^0)} A'(-y,x)$ $A(2,2) \xrightarrow{R(0,90^0)} A'(-2,2)$ $B(4,2) \xrightarrow{R(0,90^0)} B'(-2,4)$ $C(4,4) \xrightarrow{R(0,90^0)} R'(-4,4)$ $D(2,4) \xrightarrow{R(0,90^0)} D'(-4,2)$ Jadi, koordinat dari kotak aksesoris Yuni setelah diputar adalah A'(-2,2),B'(-2,4), C'(-4,4), D'(-4,2).		5 1
		Sub total		**10**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	4. Deby mempunyai sebuah file foto berukuran 3×4 cm. File foto tersebut akan dicetak ulang dengan ukuran 4×6 dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Berapakah ukuran foto Deby setelah dicetak ? Diketahui: Deby mempunyai sebuah file foto berukuran 3×4 cm. File foto tersebut akan dicetak ulang dengan ukuran 4×6	C 3	2

Kompetensi Dasar	**Indikator**	**Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban**	**Taksonomi Bloom**	**Skor**
		dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Ditanya : Berapakah ukuran foto Deby setelah dicetak ? Jawab : Penyelesaian : $x' = k(x - a) + a$ dan $y' = k(y - b) + b$ Terhadap titik (a,b) yaitu A(3, 4) maka a = 3, b = 4 dan k = 2 *A*'(3,4) = *A*(3,4) tetap (sebagai pusat). *B*'(2 (4-3) + 3, 2 (6-4) + 4, *B*'(5,8)) Jadi, ukuran foto Deby setelah dicetak adalah 5×8.		2 5 1
Sub total				**10**
Skor Maksimum				**40**

Lampiran 18 Kunci Jawaban Soal Posttest

KISI-KISI HASIL BELAJAR KOGNITIF
(*POSTTEST*)

Satuan Pendidikan : SMP Negeri 48 Surabaya
Kelas/Semester : IX/Ganjil
Materi Pokok : Trasformasi
Mata Pelajaran : Matematika
Jenis Penelitian : Tes tulis (*Posttest*)

Kompetensi Dasar	Indikator	Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban	Taksonomi Bloom	Skor
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	1. Sebuah kardus berada pada koordinat A(-5,1), B(-3,1), C(-3,3), dan D(-5,3) akan digeser ke kanan sejauh 12 satuan. Berapakah koordinat bayangannya ? Diketahui: Sebuah kardus berada pada koordinat A(-5,1), B(-3,1), C(-3,3), dan D(-5,3) akan digeser ke kanan sejauh 12 satuan. Ditanya: Berapakah koordinat bayangannya Jawab:	C 3	2 2

		$A(-5,1) \xrightarrow{T(12,0)} A'(-5+12, 1+0) = A'(7,1)$ $B(-3,1) \xrightarrow{T(12,0)} B'(-3+12, 1+0) = B'(9,1)$ $C(-3,3) \xrightarrow{T(12,0)} C'(-3+12, 3+0) = C'(9,3)$ $D(-5,3) \xrightarrow{T(12,0)} D'(-5+12, 3+0) = D'(7,3)$ Jadi, koordinat bayangan dari kardus tersebut adalah A'(7,1), B'(9,1), C'(9,3), D'(7,3)		5 1
Sub total				**10**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	2. Sebuah lemari berada pada koordinat A(1,-5), B(3,-5), C(3,-3), D(1,-3) dicerminkan ke atas sejauh 2 satuan. Berapakah koordinat bayangan dari lemari tersebut setelah dicerminkan ? Diketahui: Sebuah lemari berada pada koordinat A(1,-5), B(3,-5), C(3,-3), D(1,-3) dicerminkan ke atas sejauh 2 satuan. Ditanya: Berapakah koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan ? Jawab: Direfleksikan terhadap garis y = 2, maka: A'(1, 2.2 - (-5)) = A'(1,9) B'(3, 2.2 - (-5)) = B'(3,9)	C 3	2 2 5

		C’(3, 2.2 - (-3)) = C’(3,7) D’(1, 2.1 - (-3)) = D’(1,7) Jadi, koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan adalah A’(1,9), B’(3,9), C’(3,7), D’(1,7)		1
Sub total				**10**
Kompetensi Dasar	**Indikator**	**Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban**	**Taksonomi Bloom**	**Skor**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	3. Tika mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada koordinat A(3,3), B(5,3), C(5,5) dan D(3,5). Kotak tersebut kemudian diputar 90º oleh Tika berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Berapakah koordinat dari kotak aksesoris Yuni setelah diputar ? Diketahui : Tika mempunyai sebuah kotak aksesoris berbentuk segi empat yang berada pada koordinat A(3,3), B(5,3), C(5,5) dan D(3,5). Kotak tersebut kemudian diputar 90º oleh Tika berlawanan arah jarum jam yang berpusat pada titik awal. Ditanya: Berapakah koordinat dari kotak aksesoris Yuni	C 3	2 2

		setelah diputar ? Jawab : $A(x,y) \xrightarrow{R[O0,90^0)} A'(-y,x)$ $A(3,3) \xrightarrow{R(0,90^0)} A'(-3,3)$ $B(5,3) \xrightarrow{R(0,90^0)} B'(-3,5)$ $C(5,5) \xrightarrow{R(0,90^0)} C'(-5,5)$ $D(3,5) \xrightarrow{R(0,90^0)} D'(-5,3)$ Jadi, koordinat dari kotak aksesoris Yuni setelah diputar adalah A'(-3,3),B'(-3,5), C'(-5,5), D'(-5,3).		5 1
Sub total				**10**
4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)	4.5.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi	4. Shelin mempunyai sebuah file foto berukuran 4 $\times 6$ cm. File foto tersebut akan dicetak ulang dengan ukuran 5×7 dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Berapakah ukuran foto Deby setelah dicetak ? Diketahui: Shelin mempunyai sebuah file foto berukuran 4 $\times 6$ cm. File foto tersebut akan dicetak ulang dengan ukuran 5×7	C 3	2

Kompetensi Dasar	**Indikator**	**Bentuk Soal Uraian dan Kunci Jawaban**	**Taksonomi Bloom**	**Skor**
		dan faktor skala sebesar 2 kali lebih besar dari ukuran sebelumnya. Ditanya : Berapakah ukuran foto Shelin setelah dicetak ? Jawab : Penyelesaian : $x' = k(x - a) + a$ dan $y' = k(y - b) + b$ Terhadap titik (a,b) yaitu A(3, 4) maka a = 4, b = 6 dan k = 2 *A*'(4,6) = *A*(4,6) tetap (sebagai pusat). *B*'(2 (5-4) + 4, 2 (7-6) + 6, *B*'(6,8)) Jadi, ukuran foto Deby setelah dicetak adalah 6×8.		2 5 1
Sub total				**10**
Skor Maksimum				**40**

Lampiran 19 Uji Validitas dan Reliabilitas

Uji validitas

Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti istrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2015:121).

Dalam peneitian ini tes yang digunakan berupa soal uraian, maka validitas lebih diarahkan pada validitas isi karena yang diukur adalah isi dari soal objektif yang disajikan berdasarkan kriteria yanga ada. Untuk mengukur validitas instrumen digunakan rumus *correlation product moment*.

$$r_{xy} = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi variabel x dan y

n = banyak subyek uji coba

X = skor yang dicari validitasnya

Y = skor total

XY = perkalian skor yang dicari validitasnya dengan skor total.

Hasil dari perhitungan validitas akan dibandingkan dengan nilai r tabel atau $r\ product\ moment$ dengan ktriteria sebagai berikut :

a. $r_{hitung} < r_{tabel,}$ maka butir soal tidak valid.

b. $r_{hitung} \geq r_{tabel,}$ maka butir soal valid.

Tabel 3.1 Uji Validitas Soal Posttest

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor
		1	2	3	4	
1	Ageng D. A. Putra	3	3	4	2	12
2	Aisyah Z. Arisanti	4	3	4	2	13

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor
		1	2	3	4	
3	Alvina O. Putri	3	3	3	3	12
4	Alif D. Nartanto	3	3	3	2	11
5	Anggita M.U Panggabean	4	3	4	3	14
6	Azza A. Arrizal	3	3	3	3	12
7	Bagas B. Wicaksono	4	3	4	2	13
8	Bayu Maulana	3	3	4	3	13
9	Bella Yuanita	4	3	3	2	12
10	Bilqis A.P Setiawan	3	3	4	2	12
11	Daffa A. Muhammad	4	3	4	3	14
12	Dwiki C. Firmansyah	3	3	4	3	13
13	Dwi Wulan Suci	3	3	3	2	11
14	Fadhila Nur Haliza	3	3	3	1	10
15	Hafids Al 'Aziz	3	3	3	1	10
16	Happy C. Hulwa	4	3	4	3	14
17	Heidy J. Chatarina	3	3	4	2	12
18	Jhovina M. D. Keylanie	4	3	4	1	12
19	Kevin Novalino	3	3	3	3	12
20	Khairani F. Fauzie	4	3	4	2	13
21	Listya Y. Putri	3	3	4	3	13
22	Maulana F. A. D Saputra	3	3	3	1	10
23	Mochamad K. Saputra	4	3	3	2	12
24	Moch. Reihan Kusfianto	3	3	4	2	12
25	Muhammad Algis	3	3	3	3	12
26	Muhammad I. Ardiansyah	4	3	4	2	13
27	Muhammad R. I Alamsyah	4	3	3	1	11
28	Naysela A. Putri	3	3	4	2	12

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor
		1	2	3	4	
29	Ni Made A. S. Dewi	4	4	4	2	14
30	Ni Putu A. S. R Dewi	3	3	4	1	11
31	Nola A. D Anggraeni	3	3	3	2	11
32	Qulbi R. S. E El Maduri	3	2	3	1	9
33	Reva O. Primalia	3	3	3	2	11
34	Salfa B. Meivia	4	3	4	3	14
35	Salsabilla F. Hidayati	3	3	3	1	10

- **Uji Validitas untuk butir soal nomor 1**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}597$$

Nilai r hitung = 0,597 sedangkan r tabel = 0,334

- Jika r hitung < r tabel, maka butir soal tidak valid
- Jika r hitung ≥ r tabel, maka butir soal valid

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 1 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 2**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}464$$

Nilai r hitung = 0,464 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 2 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 3**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}712$$

Nilai r hitung = 0,712 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 3 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 4**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}728$$

Nilai r hitung = 0,728 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 4 dikatakan valid

Tabel 3.2 Hasil Uji Validitas Soal Posttest

No Item Soal	Koefisien Korelasi	Keputusan	Keterangan
1	0,597	Valid	Cukup tinggi
2	0,464	Valid	Cukup Tinggi
3	0,712	Valid	Tinggi
4	0,728	Valid	Tinggi

Berdasarkan pada tabel 3.2 di atas Koefisien tersebut menunjukkan indeks validitas yang dicari. Sehingga soal posttest dapat digunakan sebagai instrument dalam penelitian.

Tabel 3.3 Uji Validitas Soal Pretest

No	**Nama**	**Nomor Item Soal**				**Total Skor**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Ageng D. A. Putra	3	2	2	1	8
2	Aisyah Z. Arisanti	2	2	2	2	8
3	Alvina O. Putri	4	2	3	1	10
4	Alif D. Nartanto	3	3	3	3	12

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor
		1	2	3	4	
5	Anggita M.U Panggabean	3	2	2	2	9
6	Azza A. Arrizal	3	3	3	1	10
7	Bagas B. Wicaksono	2	2	2	2	8
8	Bayu Maulana	3	2	3	1	9
9	Bella Yuanita	2	2	2	2	8
10	Bilqis A.P Setiawan	2	2	2	2	8
11	Daffa A. Muhammad	3	3	2	2	10
12	Dwiki C. Firmansyah	3	1	2	1	7
13	Dwi W. Suci	2	2	1	2	7
14	Fadhila Nur Haliza	1	2	2	1	6
15	Hafidz Al 'Aziz	1	1	1	1	4
16	Happy C. Hulwa	3	2	3	1	9
17	Heidy J. Chatarina	2	2	3	2	9
18	Jhovina M. D Keylanie	1	2	2	1	6
19	Kevin Novalina	3	3	3	3	12
20	Khairani F. Fauzie	2	2	2	2	8
21	Listya Y. Putri	3	2	2	3	10
22	Maulana F. A. D Saputra	1	1	1	1	4
23	Mochamad K. Saputra	2	2	3	2	9
24	Moch. R. Kusfianto	2	3	3	2	10
25	Muhammad Algis	3	3	3	3	12
26	Muhammad I. Ardiansyah	2	3	3	2	10
27	Muhammad R. I Alamsyah	3	3	3	1	10
28	Naysela A. Putri	2	2	2	2	8
29	Ni Made A. S. Dewi	2	2	3	2	9
30	Ni Putu Ayu S. R Dewi	1	1	2	1	5
31	Nola A. D Anggraeni	2	2	2	2	8

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor
		1	2	3	4	
32	Qulbi R.S. E El Maduri	1	1	2	1	5
33	Reva O. Primalia	3	3	3	3	12
34	Salfa B. Meivia	3	2	4	3	12
35	Salsabilla F. Hidayati	1	1	2	1	5

- **Uji Validitas untuk butir soal nomor 1**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}804$$

Nilai r hitung = 0,804 sedangkan r tabel = 0,334

- Jika r hitung < r tabel, maka butir soal tidak valid
- Jika r hitung ≥ r tabel, maka butir soal valid

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 1 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 2**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}838$$

Nilai r hitung = 0,838 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 2 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 3**

$$rxy = \frac{n\,(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n\,(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n\,(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}784$$

Nilai r hitung = 0,784 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung ≥ r tabel, maka soal butir nomor 3 dikatakan valid

- **Uji validitas butir soal nomor 4**

$$rxy = \frac{n(\Sigma XY)-(\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{n(\Sigma X^2)-(\Sigma X)^2\}\{n(\Sigma Y^2)-(\Sigma Y)^2\}}} = 0{,}708$$

Nilai r hitung = 0,708 sedangkan r tabel = 0,334

Karena nilai r hitung $\geq$ r tabel, maka soal butir nomor 4 dikatakan valid

Karena semua butir soal postest dan pretest dikatakan valid maka semua butir soal dapat dilakukan uji reliabilitas.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Soal Pretest

No Item Soal	Koefisien Korelasi	Keputusan	Keterangan
1	0,804	Valid	Tinggi
2	0,838	Valid	Tinggi
3	0,784	Valid	Tinggi
4	0,708	Valid	Tinggi

Berdasarkan pada tabel 3.2 di atas Koefisien tersebut menunjukkan indeks validitas yang dicari. Sehingga soal pretest dapat digunakan sebagai instrument dalam penelitian.

Uji reliabilitas

Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama (Sugiyono, 2015:121). Untuk mengukur reliabilitas menggunakan rumus berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{S_i^2}{S_t^2}\right)$$

Dengan,

$$S_i^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^i}{N}}{N}$$

Keterangan :

n = banyaknya butir soal

S_i^2 = varians skor tiap item soal

S_t^2 = varians skor total
X = skor hasil uji coba
N = banyaknya peserta tes
Adapun interpretasi terhadap r_{11} adalah sebagai berikut :

Tabel 3.5 Interpretasi Reliabilitas dengan Rumus Alpha

Besarnya nilai r	Interpretasi
0,00 – 0,20	Kurang reliabel
0,21 – 0,40	Agak reliabel
0,41 – 0,60	Cukup reliabel
0,61 – 0,80	Reliabel
0,81 – 1,00	Sangat reliabel

Kriteria pengujian reliabilitas soal tes dengan harga $r\ product\ moment$ pada tabel, jika $r_{11} < 0{,}00$, maka item tes yang diujikan tidak reliabel.

Tabel 3.6 Reliabilitas Soal Postest

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
1	Ageng D. A. Putra	3	3	4	2	12	144
2	Aisyah Z. Arisanti	4	3	4	2	13	169
3	Alvina O. Putri	3	3	3	3	12	144
4	Alif D. Nartanto	3	3	3	2	11	121
5	Anggita M.U Panggabean	4	3	4	3	14	196

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
6	Azza A. Arrizal	3	3	3	3	12	144
7	Bagas B. Wicaksono	4	3	4	2	13	169
8	Bayu Maulana	3	3	4	3	13	169
9	Bella Yuanita	4	3	3	2	12	144
10	Bilqis A.P Setiawan	3	3	4	2	12	144
11	Daffa A. Muhammad	4	3	4	3	14	196
12	Dwiki C. Firmansyah	3	3	4	3	13	169
13	Dwi W. Suci	3	3	3	2	11	121
14	Fadhila Nur Haliza	3	3	3	1	10	100
15	Hafisz Al 'Aziz	3	3	3	1	10	100
16	Happy C. Hulwa	4	3	4	3	14	196
17	Heidy J. Chatarina	3	3	4	2	12	144
18	Jhovina M. D. Keylania	4	3	4	1	12	144
19	Kevin Novalino	3	3	3	3	12	144
20	Khairani F. Fauzie	4	3	4	2	13	169
21	Listya Y. Putri	3	3	4	3	13	169
22	Maulana F. A. D Saputra	3	3	3	1	10	100
23	Mochamad K. Saputra	4	3	3	2	12	144
24	Moch. R. Kusfianto	3	3	4	2	12	144
25	Muhammad Algis	3	3	3	3	12	144
26	Muhammad I. Ardiansyah	4	3	4	2	13	169
27	Muhammad R. I A	4	3	3	1	11	121
28	Naysela A. Putri	3	3	4	2	12	144
29	Ni Made A. S Dewi	4	4	4	2	14	196
30	Ni Putu A. S. R Dewi	3	3	4	1	11	121
31	Nola A. D Anggraeni	3	3	3	2	11	121
32	Qulbi R. S. E El Maduri	3	2	3	1	9	81

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
33	Reva O. Primalia	3	3	3	2	11	121
34	Salfa B. Meivia	4	3	4	3	14	196
35	Salsabilla F. Hidayati	3	3	3	1	10	100
∑X		118	105	127	73	420	5098
∑X²		406	317	448	171		

$$S_1^2 = \frac{\Sigma X^2 - \frac{(\Sigma X)^2}{N}}{N} = 0{,}23$$

$$S_2^2 = \frac{\Sigma X_2{}^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{N}}{N} = 0{,}06$$

$$S_3^2 = \frac{\Sigma X_3{}^2 - \frac{(\Sigma X_3)^2}{N}}{N} = 0{,}36$$

$$S_4^2 = \frac{\Sigma X_4{}^2 - \frac{(\Sigma X_4)^2}{N}}{N} = 0{,}53$$

$$\Sigma S_{1,2,3,4}^2 = 0{,}23 + 0{,}06 + 0{,}36 + 0{,}53 = 1{,}18$$

$$S_t^2 = \frac{5098 - \frac{(420)^2}{35}}{35} = \frac{58}{35} = 1{,}657$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{S_i^2}{S_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{4}{4-1}\right)\left(1 - \frac{1{,}18}{1{,}657}\right)$$

$$= (1{,}333)(0{,}712)$$

$$= 0{,}949$$

Karena nilai cronbach alpha 0,949 maka istrumen soal dikatakan sangat reliabel.

Tabel 3.7 Reliabilitas Soal Pretest

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
1	Ageng D. A Putra	3	2	2	1	8	64

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
2	Aisyah Z. Arisanti	2	2	2	2	8	64
3	Alvina O. Putri	4	2	3	1	10	100
4	Alif D. Nartanto	3	3	3	3	12	144
5	Anggita M.U Panggabean	3	2	2	2	9	81
6	Azza A. Arrizal	3	3	3	1	10	100
7	Bagas B. Wicaksono	2	2	2	2	8	64
8	Bayu Maulana	3	2	3	1	9	81
9	Bella Yuanita	2	2	2	2	8	64
10	Bilqis A.P Setiawan	2	2	2	2	8	64
11	Daffa A. Muhammad	3	3	2	2	10	100
12	Dwiki C. Firmansyah	3	1	2	1	7	49
13	Dwi W. Suci	2	2	1	2	7	49
14	Fadhila N. Haliza	1	2	2	1	6	36
15	Hafids Al 'Aziz	1	1	1	1	4	16
16	Happy C. Hulwa	3	2	3	1	9	81
17	Heidy J. Chatarina	2	2	3	2	9	81
18	Jhovina M. D. Keylanie	1	2	2	1	6	36
19	Kevin Novalino	3	3	3	3	12	144
20	Khairani F. Fauzie	2	2	2	2	8	64
21	Listya Y. Putri	3	2	2	3	10	100
22	Maulana F. A. D Saputra	1	1	1	1	4	16
23	Mochamad K. Saputra	2	2	3	2	9	81
24	Moch. R. Kusfianto	2	3	3	2	10	100
25	Muhammad Algis	3	3	3	3	12	144

No	Nama	Nomor Item Soal				Total Skor	Kuadrat Total Skor
		1	2	3	4		
26	Muhammad I. Ardiansyah	2	3	3	2	10	100
27	Muhammad R. I. A	3	3	3	1	10	100
28	Naysela A. Putri	2	2	2	2	8	64
29	Ni Made A. S. Dewi	2	2	3	2	9	81
30	Ni Putu A. S. R Dewi	1	1	2	1	5	25
31	Nola A. D Anggraeni	2	2	2	2	8	64
32	Qulbi R. S. E El Maduri	1	1	2	1	5	25
33	Reva O. Primalia	3	3	3	3	12	144
34	Salfa B. Meivia	3	2	4	3	12	144
35	Salsabilla F. Hidayati	1	1	2	1	5	25
∑X		79	73	83	62	297	2695
∑X²		201	167	213	128		

$$S_1^2 = \frac{\Sigma X_1{}^2 - \frac{(\Sigma X_1)^2}{N}}{N} = 0{,}648$$

$$S_2^2 = \frac{\Sigma X_2{}^2 - \frac{(\Sigma X_2)^2}{N}}{N} = 0{,}421$$

$$S_3^2 = \frac{\Sigma X_3{}^2 - \frac{(\Sigma X_3)^2}{N}}{N} = 0{,}462$$

$$S_4^2 = \frac{\Sigma X_4{}^2 - \frac{(\Sigma X_4)^2}{N}}{N} = 0{,}519$$

$$\Sigma S_{1,2,3,4}^2 = 0{,}648 + 0{,}421 + 0{,}462 + 0{,}519 = 2{,}05$$

$$S_t^2 = \frac{2695 - \frac{(297)^2}{35}}{35} = \frac{174{,}742857}{35} = 4{,}992$$

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(1 - \frac{S_i^2}{S_t^2}\right)$$

$$r_{11} = \left(\frac{4}{4-1}\right)\left(1 - \frac{2{,}05}{4{,}992}\right)$$

$$= (1{,}333)(0{,}589342949)$$

$= 0{,}7855$

Karena nilai cronbach alpha 0,7855 maka istrumen soal dikatakan sangat reliabel.

Lampiran 20 Uji Normalitas

Uji Normalitas

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji Chi Kuadrat (X^2).

Rumus Chi Kuadrat

$$x^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Adapun langkah-langkah uji chi-kuadrat (x^2) adalah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas Pretest Kelas IX E (Kelas Kontrol)

1) Perumusan Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2) Data dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi

a) Menentukan data terbesar dan data terkecil

Data terbesar = 44

Data terkecil = 15

b) Menentukan rentangan (R)

R = Data terbesar – Data terkecil

= 44 – 15

= 29

c) Menentukan banyaknya kelas (K)

K = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 35

= 1 + 5,09542

= 6,09542 dibulatkan menjadi 6

d) Menentukan panjang kelas (P)

$\frac{R}{K} = \frac{29}{6} = 4{,}83333$ dibulatkan menjadi 5

e) Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel 4.5
Distribusi Frekuensi Pretest Kelas IX E (Kelas Kontrol)

Kelas Interval	Fi	Xi	Fi . Xi	$\overline{X}$	(xi-$\overline{X}$)²	Fi . (xi-$\overline{X}$)²
15-19	6	17	102		161,5441	969,2646
20-24	6	22	132		59,4441	356,6646
25-29	5	27	135		7,3441	36,7205
30-34	4	32	128		5,2441	20,9764
35-39	9	37	333	29,71	53,1441	478,2963
40-44	5	42	210		151,0441	755,2205
Jumlah	**35**		**1040**			**2617,1429**

f) Menentukan rata-rata ($\overline{X}$)

$$\overline{X} = \frac{\sum f_i\, x_1}{\sum f_i}$$
$$= \frac{1040}{35}$$
$$= 29{,}71$$

g) Menentukan simpangan baku (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i\,(xi-\overline{X})^2}{n-1}}$$
$$= \sqrt{\frac{2617{,}1429}{35-1}}$$
$$= \sqrt{76{,}97479118}$$
$$= 8{,}7735$$

3) Menentukan tepi kelas dari setiap interval kelas dan dijadikan sebagai X_i $(X_1, X_2, \ldots X_n)$ yaitu batas bawah kelas interval pertama dikurangi 0,5 yaitu sebagai berikut:
14,5; 19,5; 24,5; 29,5; 34,5; 39,5; 43,5
Kemudian lakukan konversi, setiap nilai tepi kelas (X_i) menjadi nilai baku $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$, dengan:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

$$Z_1 = \frac{14,5-29,71}{8,7735} = -1,73362$$
$$Z_2 = \frac{19,5-29,71}{8,7735} = -1,16373$$
$$Z_3 = \frac{24,5-29,71}{8,7735} = -0,59383$$
$$Z_4 = \frac{29,5-29,71}{8,7735} = -0,02393$$
$$Z_5 = \frac{34,5-29,71}{8,7735} = 0,54596$$
$$Z_6 = \frac{39,5-29,71}{8,7735} = 1,11586$$
$$Z_7 = \frac{43,5-29,71}{8,7735} = 1,57177$$

4) Menentukan besar peluang setiap nilai Z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah Kurva Normal Standar dari 0 ke Z), dan disebut $F(Z_i)$.

   0,0418; 0,1230; 0,2776; 0,5080; 0,7054; 0,8665; 0,9418

5) Menentukan luas peluang normal (L_i) tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu angka baris kedua dikurangi baris pertama, angka baris ketiga dikurangi baris kedua, dan seterusnya.

$$0,1230 - 0,0418 = 0,0812$$
$$0,2776 - 0,1230 = 0,1546$$
$$0,5080 - 0,2776 = 0,2304$$
$$0,7054 - 0,5080 = 0,1974$$
$$0,8665 - 0,7054 = 0,1611$$
$$0,9418 - 0,8665 = 0,0753$$

6) Menentukan f_e (frekuensi ekspetasi) dengan cara mengalikan luas peluang normal kelas tiap interval (L_i) dengan banyaknya sampel.

$$0,0812 \times 35 = 2,842$$
$$0,1546 \times 35 = 5,411$$
$$0,2304 \times 35 = 8,064$$

$$0{,}1974 \times 35 = 6{,}909$$
$$0{,}1611 \times 35 = 5{,}6385$$
$$0{,}0753 \times 35 = 2{,}6355$$

7) Masukkan frekuensi observasi f_o

6; 6; 5; 4; 9; 5

Tabel 4.6
Tabel Hitung Pretest Chi-Kuadrat Kelas IX E (Kelas Kontrol)

Kelas Interval	f_o	Tepi Kelas x_i	Z_i	Z_{tabel}	$F(Z_i)$	L_i	f_e	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
		14,5	-1,73362	0,4582	0,0418			
15-19	6					0,0812	2,842	3,509135
		19,5	-1,16373	0,377	0,1230			
20-24	6					0,1546	5,411	0,064114
		24,5	-0,59383	0,2224	0,2776			
25-29	5					0,2304	8,064	1,164198
		29,5	-0,02393	0,008	0,5080			
30-34	4					0,1974	6,909	1,224819
		34,5	0,54596	0,2054	0,7054			
35-39	9					0,1611	5,6385	2,004022
		39,5	1,11586	1,3665	0,8665			
40-44	5					0,0753	2,6355	2,121366
		43,5	1,57177	1,4418	0,9418			
Jumlah	**35**							**10,087654**

8) Menentukan nilai $x^2{}_{hitung}$ dengan rumus:

$$x^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2{}_{hitung} = \sum x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$x^2{}_{hitung} = 10{,}087654$

9) Menentukan nilai $x^2{}_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dan derajat kebebasan $(dk) = k - 1$ dengan k adalah banyak kelas.
   $(dk) = 6 - 1 = 5$
   Tabel $Chi - Kuadrat$ untuk $\alpha = 0{,}05$ dan $dk = 5$, diperoleh $x^2{}_{tabel} = 11{,}07$
10) Menentukan kriteria pengujian hipotesis
   Jika $x^2{}_{hitung} \geq x^2{}_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal
   Jika $x^2{}_{hitung} < x^2{}_{tabel}$ maka data berdistribusi normal
   H_0 diterima jika $x^2{}_{tabel} < 11{,}07$
   H_0 ditolak jika $x^2{}_{tabel} \geq 11{,}07$
   Karena $x^2{}_{hitung} = 10{,}087654$ maka $10{,}087654 < 11{,}07$ sehingga H_0 diterima .
11) Penarikan kesimpulan
   Dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest kelas IX E yaitu kelas yang tidak diajar menggunakan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik di SMPN 48 Surabaya berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Posttest Pada Kelas IX E (Kelas Kontrol)

1) Perumusan Hipotesis
   H_0 : Data berdistribusi normal
   H_1 : Data tidak berdistribusi normal
2) Data dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi

a) Menentukan data terbesar dan data terkecil
   Data terbesar = 100
   Data terkecil = 42

b) Menentukan rentangan (R)
   R = Data terbesar – Data terkecil
   = 100 – 42

= 58

c) Menentukan banyaknya kelas (K)

K = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 35

= 1 + 5,09542

= 6,09542 dibulatkan menjadi 6

d) Menentukan panjang kelas (P)

$\frac{R}{K} = \frac{58}{6} = 9{,}666666667$ dibulatkan menjadi 10

e) Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel 4.7

Distribusi Frekuensi Posttest Kelas IX E (Kelas Kontrol)

Kelas Interval	Fi	Xi	Fi . Xi	$\overline{X}$	$(xi-\overline{X})^2$	Fi . $(xi-\overline{X})^2$
42-51	1	46,5	46,5	82,5	1296	1296
52-61	1	56,5	56,5		676	676
62-71	4	66,5	266		256	1024
72-81	9	76,5	688,5		36	324
82-91	10	86,5	865		16	160
92-101	10	96,5	965		196	1960
Jumlah	**35**		**2887,5**			**5440**

f)Menentukan rata-rata ($\overline{X}$)

$$\overline{X} = \frac{\sum f_i\, x_1}{\sum f_i}$$

$$= \frac{2887{,}5}{35}$$

$$= 82{,}5$$

g) Menentukan simpangan baku (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i\,(xi-\overline{X})^2}{n-1}}$$

$$= \sqrt{\frac{5440}{35-1}}$$

$$= \sqrt{160}$$

$= 12{,}64911$

3) Menentukan tepi kelas dari setiap interval kelas dan dijadikan sebagai X_i $(X_1, X_2, \ldots X_n)$ yaitu batas bawah kelas interval pertama dikurangi 0,5 yaitu sebagai berikut:
   41,5; 51,5; 61,5; 71,5; 81,5; 91,5; 100,5
   Kemudian lakukan konversi, setiap nilai tepi kelas (X_i) menjadi nilai baku $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$, dengan:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

$$Z_1 = \frac{41{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = -3{,}24133$$
$$Z_2 = \frac{51{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = -2{,}45076$$
$$Z_3 = \frac{61{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = -1{,}66019$$
$$Z_4 = \frac{71{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = -0{,}86962$$
$$Z_5 = \frac{81{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = -0{,}07905$$
$$Z_6 = \frac{91{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = 0{,}71151$$
$$Z_7 = \frac{100{,}5-82{,}5}{12{,}64911} = 1{,}42302$$

4) Menentukan besar peluang setiap nilai Z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah Kurva Normal Standar dari 0 ke Z), dan disebut $F(Z_i)$.
   0,0006; 0,0071; 0,0485; 0,1949; 0,5279; 0,7611; 0,9222
5) Menentukan luas peluang normal (L_i) tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu angka baris kedua dikurangi baris pertama, angka baris ketiga dikurangi baris kedua, dan seterusnya.

$$0{,}0071 - 0{,}0006 = 0{,}0065$$
$$0{,}0485 - 0{,}0071 = 0{,}0414$$
$$0{,}1949 - 0{,}0485 = 0{,}1464$$
$$0{,}5279 - 0{,}1949 = 0{,}333$$

$$0{,}7611 - 0{,}5279 = 0{,}2332$$
$$0{,}9222 - 0{,}7611 = 0{,}1611$$

6) Menentukan f_e (frekuensi ekspetasi) dengan cara mengalikan luas peluang normal kelas tiap interval (L_i) dengan banyaknya sampel

$$0{,}0065 \times 35 = 0{,}2275$$
$$0{,}0414 \times 35 = 1{,}449$$
$$0{,}1464 \times 35 = 5{,}124$$
$$0{,}333 \times 35 = 11{,}655$$
$$0{,}2332 \times 35 = 8{,}162$$
$$0{,}1611 \times 35 = 5{,}6385$$

7) Masukkan frekuensi observasi f_o

1; 1; 4; 9; 10, 10

Tabel 4.8

Tabel Hitung Posttest Chi-Kuadrat Kelas IX E (Kelas Kontrol)

Kelas Interval	f_o	Tepi Kelas x_i	Z_i	Z_{tabel}	$F(Z_i)$	L_i	f_e	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
		41,5	-3,24133	0,4994	0,0006			
60-66	1					0,0065	0,2275	2,623104
		51,5	-2,45076	0,4929	0,0071			
67-73	1					0,0414	1,449	0,139131
		61,5	-1,66019	0,4515	0,0485			
74-80	4					0,1464	5,125	0,246560
		71,5	-0,86962	0,3051	0,1949			
81-87	9					0,333	11,655	0,604806
		81,5	-	0,0279	0,5279			

			0,0790 5					
88-94	10					0,233 2	8,162	0,413899
		91,5	0,7115 1	0,2611	0,7611			
95-101	10					0,161 1	5,638 5	3,373713
		100, 5	1,4230 2	1,4222	0,9222			
Jumlah	**35**							**7,401213**

8) Menentukan nilai $x^2{}_{hitung}$ dengan rumus:

$$x^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2{}_{hitung} = \sum x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2{}_{hitung} = 7{,}401213$$

9) Menentukan nilai $x^2{}_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dan derajat kebebasan $(dk) = k - 1$ dengan k adalah banyak kelas.

$(dk) = 6 - 1 = 5$

Tabel $Chi - Kuadrat$ untuk $\alpha = 0{,}05$ dan $dk = 5$, diperoleh $x^2{}_{tabel} = 11{,}07$

10) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $x^2{}_{hitung} \geq x^2{}_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal

Jika $x^2{}_{hitung} < x^2{}_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

H_0 diterima jika $x^2{}_{tabel} < 11{,}07$

H_0 ditolak jika $x^2{}_{tabel} \geq 11{,}07$

Karena $x^2{}_{hitung} = 7{,}401213$ maka $9{,}276045 < 11{,}07$ sehingga H_0 diterima .

11) Penarikan kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest kelas IX E yaitu kelas yang tidak diajar menggunakan model

Discovery Learning dengan pendekatan saintifik di SMPN 48 Surabaya berdistribusi normal.

Jadi, soal pretest dan posttes kelas IX E (Kelas Kontrol) berdistribusi normal dan dapat digunakan.

c.Uji Normalitas Pretest Pada Kelas IX D (Kelas Eksperimen)

1) Perumusan Hipotesis
   H_0 : Data berdistribusi normal
   H_1 : Data tidak berdistribusi normal
2) Data dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi

a) Menentukan data terbesar dan data terkecil
   Data terbesar = 44
   Data terkecil = 15

b) Menentukan rentangan (R)
   R = Data terbesar – Data terkecil
   = 44 – 15
   = 29

c) Menentukan banyaknya kelas (K)
   K = 1 + 3,3 log n
   = 1 + 3,3 log 35
   = 1 + 5,09542
   = 6,09542 dibulatkan menjadi 6

d) Menentukan panjang kelas (P)
   $\frac{R}{K} = \frac{29}{6} = 4{,}83333$ dibulatkan menjadi 5

e) Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel 4.9
Distribusi Frekuensi Pretest Kelas IX E (Kelas Kontrol)

Kelas Interval	Fi	Xi	Fi . Xi	$\overline{X}$	$(xi-\overline{X})^2$	Fi . $(xi-\overline{X})^2$
15-19	2	17	34		260,4996	520,9992
20-24	4	22	88		124,0996	496,3984
25-29	5	27	135		37,6996	188,498

30-34	6	32	192	33,14	1,2996	7,7976
35-39	9	37	333		14,8996	134,0964
40-44	9	42	378		78,4996	706,4964
Jumlah	**35**		**1160**			**2054,286**

f) Menentukan rata-rata ($\overline{X}$)

$$\overline{X} = \frac{\sum f_i\, x_1}{\sum f_i}$$
$$= \frac{1160}{35}$$
$$= 33{,}14$$

g) Menentukan simpangan baku (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i\,(xi-\overline{X})^2}{n-1}}$$
$$= \sqrt{\frac{2054{,}286}{35-1}}$$
$$= \sqrt{60{,}42017647}$$
$$= 7{,}7730$$

3) Menentukan tepi kelas dari setiap interval kelas dan dijadikan sebagai X_i $(X_1, X_2, \ldots X_n)$ yaitu batas bawah kelas interval pertama dikurangi 0,5 yaitu sebagai berikut:
14,5; 19,5; 24,5; 29,5; 34,5; 39,5; 43,5
Kemudian lakukan konversi, setiap nilai tepi kelas (X_i) menjadi nilai baku $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$, dengan:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

$$Z_1 = \frac{14{,}5-33{,}14}{7{,}7730} = -2{,}39804$$
$$Z_2 = \frac{19{,}5-33{,}14}{7{,}7730} = -1{,}75479$$
$$Z_3 = \frac{24{,}5-33{,}14}{7{,}7730} = -1{,}11153$$
$$Z_4 = \frac{29{,}5-33{,}14}{7{,}7730} = -0{,}46828$$

$$Z_5 = \frac{34,5-33,14}{7,7730} = 0,17496$$
$$Z_6 = \frac{39,5-33,14}{7,7730} = 0,81821$$
$$Z_7 = \frac{43,5-33,14}{7,7730} = 1,33281$$

4) Menentukan besar peluang setiap nilai Z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah Kurva Normal Standar dari 0 ke Z), dan disebut $F(Z_i)$.

   0,0084; 0,0401; 0,1335; 0,3228; 0,5675; 0,7910; 0,9082

5) Menentukan luas peluang normal (L_i) tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu angka baris kedua dikurangi baris pertama, angka baris ketiga dikurangi baris kedua, dan seterusnya.

$$0,0401 - 0,0084 = 0,0317$$
$$0,1335 - 0,0401 = 0,0934$$
$$0,3228 - 0,1335 = 0,1893$$
$$0,5675 - 0,3228 = 0,2447$$
$$0,7910 - 0,5675 = 0,2235$$
$$0,9082 - 0,7910 = 0,1172$$

6) Menentukan f_e (frekuensi ekspetasi) dengan cara mengalikan luas peluang normal kelas tiap interval (L_i) dengan banyaknya sampel.

$$0,0317 \times 35 = 1,1095$$
$$0,0934 \times 35 = 3,269$$
$$0,1893 \times 35 = 6,6255$$
$$0,2447 \times 35 = 8,5645$$
$$0,2235 \times 35 = 7,8225$$
$$0,1172 \times 35 = 4,102$$

7) Masukkan frekuensi observasi f_o

   2; 4; 5; 6; 9; 9

Tabel 4.10
Tabel Hitung Pretest Chi-Kuadrat Kelas IX D (Kelas Eksperimen)

Kelas Interval	f_o	Tepi Kelas x_i	Z_i	Z_{tabel}	$F(Z_i)$	L_i	f_e	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
		14,5	-2,39804	0,4916	0,0084			
15-19	2					0,0317	1,1095	0,714727
		19,5	-1,75479	0,4599	0,0401			
20-24	4					0,0934	3,269	0,163463
		24,5	-1,11153	0,3665	0,1335			
25-29	5					0,1893	6,6255	0,398800
		29,5	-0,46828	0,1772	0,3228			
30-34	6					0,2447	8,5645	0,767897
		34,5	0,17496	0,177245	0,5675			
35-39	9					0,2235	7,8225	0,177245
		39,5	0,81821	0,291	0,7910			
40-44	9					0,1172	4,102	5,848465
		43,5	1,332	1,4082	0,90			

			81		82			
Jumlah	**35**							**8,070597**

8) Menentukan nilai $x^2{}_{hitung}$ dengan rumus:

$$x^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2{}_{hitung} = \sum x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$x^2{}_{hitung} = 8{,}070597$

9) Menentukan nilai $x^2{}_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dan derajat kebebasan $(dk) = k - 1$ dengan k adalah banyak kelas.

$(dk) = 6 - 1 = 5$

Tabel $Chi - Kuadrat$ untuk $\alpha = 0{,}05$ dan $dk = 5$, diperoleh $x^2{}_{tabel} = 11{,}07$

10) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $x^2{}_{hitung} \geq x^2{}_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal

Jika $x^2{}_{hitung} < x^2{}_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

H_0 diterima jika $x^2{}_{tabel} < 11{,}07$

H_0 ditolak jika $x^2{}_{tabel} \geq 11{,}07$

Karena $x^2{}_{hitung} = 8{,}070597$ maka $8{,}070597 < 11{,}07$ sehingga H_0 diterima .

11) Penarikan kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa data nilai pretest kelas IX D yaitu kelas yang diajar menggunakan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik di SMPN 48 Surabaya berdistribusi normal.

d. Uji Normalitas Posttest Pada Kelas IX D (Kelas Eksperimen)

1) Perumusan Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

2) Data dikelompokkan ke dalam distribusi frekuensi

a) Menentukan data terbesar dan data terkecil

Data terbesar = 100

Data terkecil = 60

b) Menentukan rentangan (R)

R = Data terbesar – Data terkecil

= 100 – 60

= 40

c) Menentukan banyaknya kelas (K)

K = 1 + 3,3 log n

= 1 + 3,3 log 35

= 1 + 5,09542

= 6,09542 dibulatkan menjadi 6

d) Menentukan panjang kelas (P)

$\frac{R}{K} = \frac{40}{6} = 6{,}666666667$ dibulatkan menjadi 7

e) Membuat tabel distribusi frekuensi

Tabel 4.11

Distribusi Frekuensi Posttest Kelas IX D (Kelas Eksperimen)

Kelas Interval	Fi	Xi	Fi . Xi	$\overline{X}$	$(xi-\overline{X})^2$	Fi . $(xi-\overline{X})^2$
60-66	1	63	63	88	625	625
67-73	2	70	140		324	648
74-80	5	77	385		121	605
81-87	6	84	504		16	96
88-94	10	91	910		9	90
95-101	11	98	1078		100	1100
Jumlah	**35**		**3080**			**3164**

f) Menentukan rata-rata ($\overline{X}$)

$$\overline{X} = \frac{\sum f_i\, x_1}{\sum f_i}$$
$$= \frac{3080}{35}$$
$$= 88$$

g) Menentukan simpangan baku (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum f_i\,(xi - \overline{X})^2}{n-1}}$$
$$= \sqrt{\frac{3164}{35-1}}$$
$$= \sqrt{93{,}05882353}$$
$$= 9{,}6467$$

3) Menentukan tepi kelas dari setiap interval kelas dan dijadikan sebagai X_i $(X_1, X_2, \ldots X_n)$ yaitu batas bawah kelas interval pertama dikurangi 0,5 yaitu sebagai berikut:
59,5 ; 66,5 ; 73,5 ; 80,5 ; 87,5 ; 94,5; 100,5
Kemudian lakukan konversi, setiap nilai tepi kelas (X_i) menjadi nilai baku $Z_1, Z_2, \ldots Z_n$, dengan:

$$Z_i = \frac{X_i - \overline{X}}{S}$$

$$Z_1 = \frac{59{,}5-88}{9{,}6467} = -2{,}95438$$
$$Z_2 = \frac{66{,}5-88}{9{,}6467} = -2{,}22874$$
$$Z_3 = \frac{73{,}5-88}{9{,}6467} = -1{,}5031$$
$$Z_4 = \frac{80{,}5-88}{9{,}6467} = -0{,}77747$$
$$Z_5 = \frac{87{,}5-88}{9{,}6467} = -0{,}05183$$
$$Z_6 = \frac{94{,}5-88}{9{,}6467} = 0{,}673806$$
$$Z_7 = \frac{100{,}5-88}{9{,}6467} = 1{,}29578$$

4) Menentukan besar peluang setiap nilai Z berdasarkan tabel Z (luas lengkungan di bawah Kurva Normal Standar dari 0 ke Z), dan disebut $F(Z_i)$.

   0,0016; 0,0132; 0,0668; 0,2206; 0,5199; 0,7486; 0,9015

5) Menentukan luas peluang normal (L_i) tiap kelas interval dengan cara mengurangkan angka-angka 0-Z yaitu angka baris kedua dikurangi baris pertama, angka baris ketiga dikurangi baris kedua, dan seterusnya.

$$0{,}0132 - 0{,}0016 = 0{,}0116$$
$$0{,}0668 - 0{,}0132 = 0{,}0536$$
$$0{,}2206 - 0{,}0668 = 0{,}1538$$
$$0{,}5199 - 0{,}2206 = 0{,}2993$$
$$0{,}7486 - 0{,}5199 = 0{,}2287$$
$$0{,}9015 - 0{,}7486 = 0{,}1529$$

6) Menentukan f_e (frekuensi ekspetasi) dengan cara mengalikan luas peluang normal kelas tiap interval (L_i) dengan banyaknya sampel.

$$0{,}0116 \times 35 = 0{,}406$$
$$0{,}0536 \times 35 = 1{,}876$$
$$0{,}1538 \times 35 = 5{,}383$$
$$0{,}2993 \times 35 = 10{,}4755$$
$$0{,}2287 \times 35 = 8{,}0045$$
$$0{,}1529 \times 35 = 5{,}3515$$

7) Masukkan frekuensi observasi f_o

   1; 2; 5; 6; 10; 11

Tabel 4.12
Tabel Hitung Posttest Chi-Kuadrat Kelas IX D (Kelas Eksperimen)

Kelas Interval	f_o	Tepi Kelas x_i	Z_i	Z_{tabel}	$F(Z_i)$	L_i	f_e	$\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$
		59,5	-	0,49	0,00			

			2,95438	84	16			
60-66	1					0,0116	0,406	0,869054
		66,5	-2,22874	0,4868	0,0132			
67-73	2					0,0536	1,876	0,008196
		73,5	-1,5031	0,4332	0,0668			
74-80	5					0,1538	5,383	0,027250
		80,5	-0,77747	0,2794	0,2206			
81-87	6					0,2993	10,4755	1,912090
		87,5	-0,05183	0,0199	0,5199			
88-94	10					0,2287	8,0045	0,497472
		94,5	0,673806	0,2486	0,7486			
95-101	11					0,1529	5,3515	5,961983
		100,5	1,29578	0,4015	0,9015			
Jumlah	**35**							**9,276045**

8) Menentukan nilai $x^2{}_{hitung}$ dengan rumus:

$$x^2 = \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$$x^2{}_{hitung} = \sum x^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$x^2{}_{hitung} = 9{,}276045$

9) Menentukan nilai $x^2{}_{tabel}$ pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dan derajat kebebasan $(dk) = k - 1$ dengan k adalah banyak kelas.

$(dk) = 6 - 1 = 5$

Tabel $Chi - Kuadrat$ untuk $\alpha = 0{,}05$ dan $dk = 5$, diperoleh $x^2{}_{tabel} = 11{,}07$

10) Menentukan kriteria pengujian hipotesis

Jika $x^2{}_{hitung} \geq x^2{}_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal

Jika $x^2{}_{hitung} < x^2{}_{tabel}$ maka data berdistribusi normal

H_0 diterima jika $x^2{}_{tabel} < 11{,}07$

H_0 ditolak jika $x^2{}_{tabel} \geq 11{,}07$

Karena $x^2{}_{hitung} = 9{,}276045$ maka $9{,}276045 < 11{,}07$ sehingga H_0 diterima .

11) Penarikan kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa data nilai posttest kelas IX D yaitu kelas yang diajar menggunakan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik di SMPN 48 Surabaya berdistribusi normal.

Jadi, soal pretest dan posttest Kelas IX D (Kelas Eksperimen) berdistribusi normal dan dapat digunakan.

Lampiran 21 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas

1. Soal pretest

a. Perumusan hipotesis

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians soal pretest kelas IX-D sama dengan varians soal pretest kelas IX-E atau homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians soal pretest kelas IX-D tidak sama dengan varians soal pretest kelas IX-E atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti sampel bersifat homogeny

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti sampel bersifat tidak homogen

b. Untuk mencari varians terbesar dan varians terkecil, langkah-langkahnya:

1) Menghitung rata-rata data masing-masing kelas ($\overline{X}$)

Rata-rata pretest kelas IX-D ($\overline{X}_1$)

$$\overline{X}_1 = \frac{\Sigma fixi}{\Sigma fi}$$
$$= \frac{1160}{35}$$
$$= 33{,}14$$

2) Rata-rata kelas IX-E $\overline{X}_2$)

$$\overline{X}_1 = \frac{\Sigma fixi}{\Sigma fi}$$
$$= \frac{1040}{35}$$
$$= 29{,}71$$

c. Menemukan simpangan baku (S^2)

1) Varians pretest kelas IX-D (S_1^2)

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\Sigma fi(x_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

$$S_1^2 = \frac{2054,286}{35-1}$$
$$S_1^2 = \frac{2054,286}{34}$$
$$S_1^2 = 60,42017647$$

2) Varians pretest kelas IX-E (S^2)

$$S_2^2 = \sqrt{\frac{\sum fi(x_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$
$$S_2^2 = \frac{2617,1429}{35-1}$$
$$S_2^2 = \frac{2617,1429}{34}$$
$$S_2^2 = 76,97479118$$

3) Menghitung nilai uji F melalui rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$
$$= \frac{76,97479118}{60,42017647}$$
$$= 1,27$$

4) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} dan taraf signifikan $(\alpha) = 5\%$ atau 0,05.

$dk_{pembilang} = n - 1 = 35 - 1 = 34$ (untuk varians terbesar)

$dk_{penyebut} = n - 1 = 35 - 1 = 34$ (untuk varians terkecil)

$F_{tabel} = F_{(\alpha)}$ (dk pembilang, dk penyebut)

$= F_{(0,05)}$ (34,34)

$= 1,77$

5) Kriteria pengujian

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima (varians homogen)

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka tolak H_0 (varians tak homogen)

Karena $F_{hitung} = 1,27$ maka $1,27 \leq 1,77$ sehingga H_0 diterima.

6) Penarikan kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa kedua sampel soal pretest mempunyai varians yang sama atau homogen.

2. Soal Posttest

a. Perumusan hipotesis

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (varians soal posttest kelas IX-D sama dengan varians soal posttest IX- E atau homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (varians soal posttest kelas IX-D tidak sama dengan varians soal posttest IX- E atau tidak homogen)

Dengan kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ berarti sampel bersifat homogeny

H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ berarti sampel bersifat tidak homogeny

1) Untuk mencari varians terbesar dan varians terkecil, langkah-langkahnya:

a) Menghitung rata-rata data masing-masing kelas ($\overline{X}$)

Rata-rata posttest kelas IX-D ($\overline{X}_1$)

$$\overline{X}_1 = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$
$$= \frac{3080}{35}$$
$$= 88$$

b) Rata-rata posttest kelas IX-E $\overline{X}_2$)

$$\overline{X}_1 = \frac{\sum fixi}{\sum fi}$$
$$= \frac{2887,5}{35}$$
$$= 82,5$$

2) Menemukan simpangan baku (S^2)

a) Varians posttest kelas IX-D (S_1^2)

$$S_1^2 = \sqrt{\frac{\sum fi(x_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$
$$S_1^2 = \frac{3164}{35-1}$$

$$S_1^2 = \frac{3164}{34}$$
$$S_1^2 = 93{,}05882353$$

b) Varians posttest kelas IX-E (S^2)

$$S_2^2 = \sqrt{\frac{\sum fi(x_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$
$$S_2^2 = \frac{5440}{35-1}$$
$$S_2^2 = \frac{5440}{34}$$
$$S_2^2 = 160$$

c) Menghitung nilai uji F melalui rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil}$$
$$= \frac{93{,}05882353}{160}$$
$$= 0{,}58$$

d) Membandingkan nilai F_{hitung} dengan F_{tabel} dan taraf signifikan $(\alpha) = 5\%$ atau 0,05.

$dk_{pembilang} = n - 1 = 35 - 1 = 34$ (untuk varians terbesar)

$dk_{penyebut} = n - 1 = 35 - 1 = 34$ (untuk varians terkecil)

$F_{tabel} = F_{(\alpha)}$ (dk pembilang, dk penyebut)

$= F_{(0{,}05)}$ (34,34)

$= 1{,}77$

e) Kriteria pengujian

Jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima (varians homogen)

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka tolak H_0 (varians tak homogen)

Karena $F_{hitung} = 0{,}58$ maka $0{,}58 \leq 1{,}77$ sehingga H_0 diterima.

f)Penarikan kesimpulan

Dapat disimpulkan bahwa kedua sampel soal posttest mempunyai varians yang sama atau homogen.

Jadi, soal pretest kelas eksperimen dan kontrol serta soal posttest kelas eksperimen dan kontrol mempunyai varians yang sama atau homogen.

Lampiran 22 Uji T

Uji-t

1. **Soal Pretest**

a. Perhitungan nilai t

Setelah uji Prasyarat analisis, maka untuk mengetahui perbedaan antara model discovery learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional digunakan uji-t dengan taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dengan rumus $\sigma_1 = \sigma_2$ sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Olah Data Soal Pretest kelas IX-D dan IX-E

No	Kelas	Jumlah Sampel (n)	Rata-Rata $(\overline{X})$	Standar Deviasi (S^2)
1	IX D	35	33,14	60,42017647
2	IX E	35	29,71	76,97479118

$$S_G^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$
$$S_G^2 = \frac{(35-1)60{,}42017647+(35-1)76{,}97479118}{35+35-2}$$
$$S_G^2 = \frac{2054{,}286+2617{,}1429}{68}$$
$$S_G^2 = \frac{4671{,}4289}{68}$$
$$S_G^2 = 68{,}69748382$$
$$S_G^2 = \sqrt{68{,}69748382}$$
$$S_G^2 = 8{,}288394526 = 8{,}2883$$

b. Pengujian hipotesis

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1) Menentukan hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan pada hasil pretest antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan model pembelajaran Discovery Learning dengan pendekatan saintifik dan model

konvensional kelas IX SMPN 48 Surabaya pada materi Transformasi).

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan pada hasil belajar antara siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol sebelum yang diajar menggunakan model pembelajaran Discovery Learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional kelas IX SMPN 48 Surabaya pada materi Transformasi).

2) Menentukan taraf signifikan α dan derajat kebebasan.

Taraf signifikan yang digunakan dalam dalam penelitian ini adalah $\alpha = 5\% = 0{,}05$ dan derajat kebebasan (dk).

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 35 + 35 - 2$$

$$dk = 68$$

c.Perhitungan nilai t

1) Berdasarkan perhitungan nilai t_{hitung} diperoleh

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_G\sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right)+\left(\frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$= \frac{33{,}14 - 29{,}71}{\sqrt{\left(\frac{(35-1)60{,}42017647+(35-1)76{,}97479118}{35+35-2}\right)\left(\frac{1}{35}+\frac{1}{35}\right)}}$$

$$= \frac{3{,}43}{\sqrt{\left(\frac{2054{,}286+2617{,}1429}{68}\right)\left(\frac{70}{1225}\right)}}$$

$$= \frac{3{,}43}{\sqrt{\left(\frac{4671{,}4289}{68}\right)(0{,}057142857)}}$$

$$= \frac{3{,}43}{\sqrt{(68{,}69748382)\,(0{,}057142857)}}$$

$$= \frac{3{,}43}{3{,}925570494}$$

$$= 0{,}87375835$$

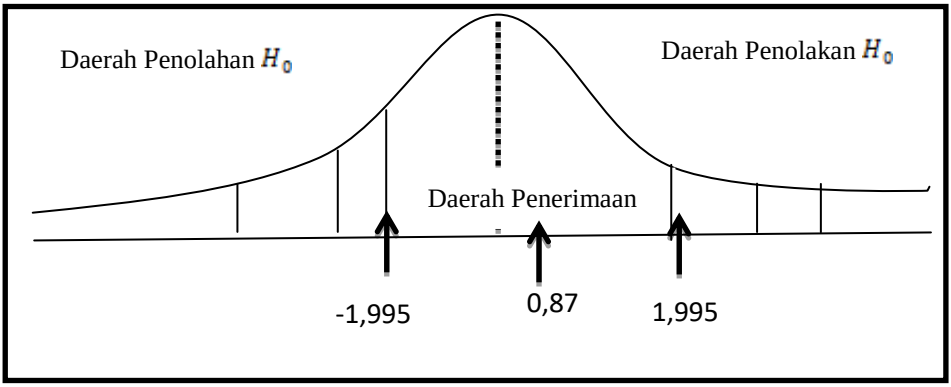
2) Menghitung nilai t_{tabel} dengan rumus:

$$t_{tabel} = t_{\left(dk;\frac{\alpha}{2}\right)}$$

$$t_{tabel} = t_{\left(68;\frac{0{,}05}{2}\right)}$$

$t_{tabel} = t_{(68;0,025)}$
$t_{tabel} = 1,995$

d. Menentukan Kriteria pengujian hipotesis



Gambar 4.1 Kriteria Pengujian Uji-t

Berdasarkan gambar di atas maka kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:
Kriteria pengujian hipotesis
H_0 diterima jika : $-1,995 \leq t_{hitung} \leq 1,995$
H_0 ditolak jika : $t_{hitung} < -1,995$ atau $t_{hitung} > 1,995$.
Dari analisis data diperoleh $t_{hitung} = 0,87375835$

e. Penarikan kesimpulan

Berdasarkan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $0,87375835 > 1,995$ maka H_1 ditolak dengan kata lain H_0 diterima yang berarti tidak ada pengaruh dari model pembelajaran sebelum diberikan perlakuan discovery learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional terhadap hasil belajar matematika siswa kelas IX SMPN 48 Surabaya.

Jadi, sebelum diberikannya perlakuan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik dan model

pembelajaran konvensional, tidak ada pengaruh yang ada pada hasil pretest kelas eksperimen dan kelas control.

2. Soal Posttest

a. Perhitungan nilai t

Setelah uji Prasyarat analisis, maka untuk mengetahui perbedaan antara model discovery learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional digunakan uji-t dengan taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ dengan rumus $\sigma_1 = \sigma_2$ sebagai berikut:

Tabel 4.14 Hasil Olah Data Posttest kelas IX-D dan IX-E

No	Kelas	Jumlah Sampel (n)	Rata-Rata $(\overline{X})$	Standar Deviasi (S^2)
1	IX D	35	88	93,05882353
2	IX E	35	82,5	160

$$S_G^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$$S_G^2 = \frac{(35-1)93{,}05882353+(35-1)160}{35+35-2}$$

$$S_G^2 = \frac{3164+5440}{68}$$

$$S_G^2 = \frac{8604}{68}$$

$$S_G^2 = 126{,}5294118$$

$$S_G^2 = \sqrt{126{,}5294118}$$

$$S_G^2 = 11{,}24852932 = 11{,}2485$$

1) Pengujian hipotesis

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

a) Menentukan hipotesis

H_0 : $\mu_1 = \mu_2$ (Tidak ada perbedaan pada hasil belajar antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran Discovery Learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional kelas IX SMPN 48 Surabaya pada materi Transformasi).

$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2$ (ada perbedaan pada hasil belajar antara siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran Discovery Learning dengan pendekatan saintifik dan model konvensional kelas IX SMPN 48 Surabaya pada materi Transformasi).

b) Menentukan taraf signifikan α dan derajat kebebasan.

Taraf signifikan yang digunakan dalam dalam penelitian ini adalah $\alpha = 5\% = 0{,}05$ dan derajat kebebasan (dk).

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$
$$dk = 35 + 35 - 2$$
$$dk = 68$$

c) Perhitungan nilai t

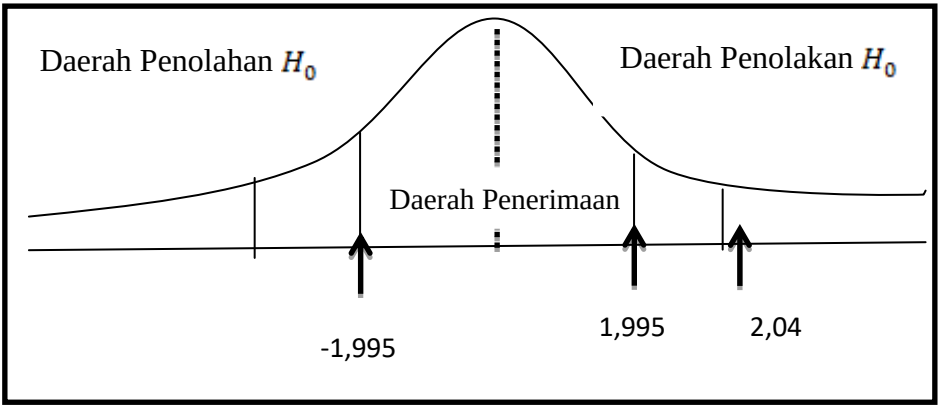
1) Berdasarkan perhitungan nilai t_{hitung} diperoleh

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{S_G\sqrt{\left(\frac{1}{n_1}\right)+\left(\frac{1}{n_2}\right)}}$$
$$= \frac{88-82{,}5}{\sqrt{\left(\frac{(35-1)98{,}05882358+(35-1)160}{35+35-2}\right)\left(\frac{1}{35}+\frac{1}{35}\right)}}$$
$$= \frac{5{,}5}{\sqrt{\left(\frac{3164+5440}{68}\right)\left(\frac{70}{1225}\right)}}$$
$$= \frac{5{,}5}{\sqrt{\left(\frac{8604}{68}\right)(0{,}057142857)}}$$
$$= \frac{5{,}5}{\sqrt{(126{,}5294118)(0{,}057142857)}}$$
$$= \frac{5{,}5}{2{,}688912807}$$
$$= 2{,}045436351$$

2) Menghitung nilai t_{tabel} dengan rumus:

$$t_{tabel} = t_{\left(dk;\frac{\alpha}{2}\right)}$$
$$t_{tabel} = t_{\left(68;\frac{0{,}05}{2}\right)}$$
$$t_{tabel} = t_{(68;0{,}025)}$$
$$t_{tabel} = 1{,}995$$

d) Menentukan Kriteria pengujian hipotesis



Gambar 4.2 Kriteria Pengujian Uji-t

Berdasarkan gambar di atas maka kriteria pengujian hipotesis sebagai berikut:
Kriteria pengujian hipotesis
H_0 diterima jika : $-1{,}995 \leq t_{hitung} \leq 1{,}995$
H_0 ditolak jika : $t_{hitung} < -1{,}995$ atau $t_{hitung} > 1{,}995$.
Dari analisis data diperoleh $t_{hitung} = 2{,}045436351$

e) Penarikan kesimpulan

Berdasarkan taraf signifikan 0,05 diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2{,}045436351 > 1{,}995$ maka H_0 ditolak dengan kata lain H_1 diterima yang berarti ada pengaruh model discovery learning dengan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar matematika siswa kelas IX SMPN 48 Surabaya.

Jadi, setelah diberikannya perlakuan model Discovery Learning dengan pendekatan saintifik maka ada pengaruh pada hasil posttest kelas eksperimen.

Lampiran 23 Hasil Jawaban LKPD Kelas Kontrol

HASIL JAWABAN LKPD KELAS KONTROL

No.
Date:

Nama : Anggita Maharani Ulina Panggabean
Kelas : 9E

Jawaban

1. - Translasi (pergeseran) merupakan transformasi yang memindahkan setiap titik pada bidang arah dan jarak tertentu.
- Refleksi atau pencerminan adalah proses mencerminkan titik atau bangun terhadap garis tertentu. Garis tertentu ini disebut sebagai sumbu simetri atau sumbu pencerminan.
- Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan suatu titik lain dengan perputaran terhadap titik pusat tertentu
- Dilatasi (perkalian) adalah suatu transformasi yang mengubah ukuran (memperkecil atau memperbesar) suatu bangun tetapi tidak mengubah bentuk bangun tersebut.

10

2. A (-8,2) → A' (2,2)
B (-4,2) → B' (6,2)
C (-4,6) → C' (6,6)
D (-8,6) → D' (2,6)

10

3. P (2,-2) → (2,2)
Q (4,-1) → (1,4)
R (4,-3) → (3,4)
S (2,-4) → (4,2)

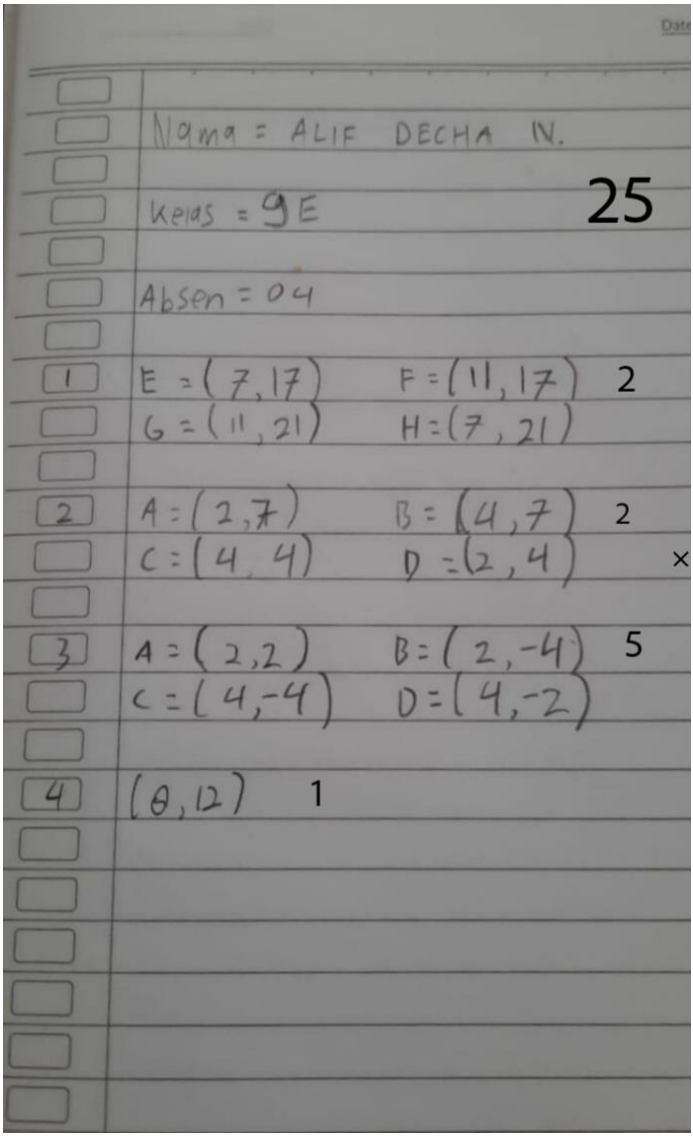
3

4. A (1,2) → (2,4)
B (2,3) → (4,6)
C (3,1) → (6,2)

1

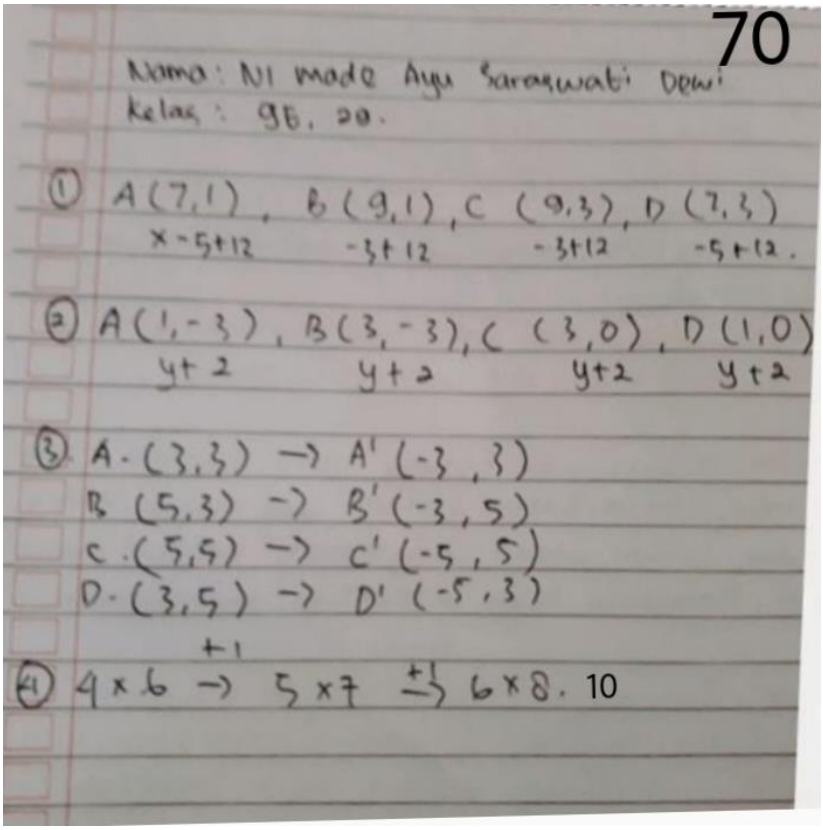
Lampiran 24 Hasil Jawaban Pretest Kelas Kontrol

HASIL JAWABAN PRETES KELAS KONTROL



Lampiran 25 Hasil Jawaban Posttest Kelas Kontrol

HASIL JAWABAN POSTTEST KELAS KONTROL



70

Nama : Ni made Ayu Saraswati Dewi
Kelas : 9E. 20.

① A(7,1), B(9,1), C(9,3), D(7,3)
x-5+12 -3+12 -3+12 -5+12.

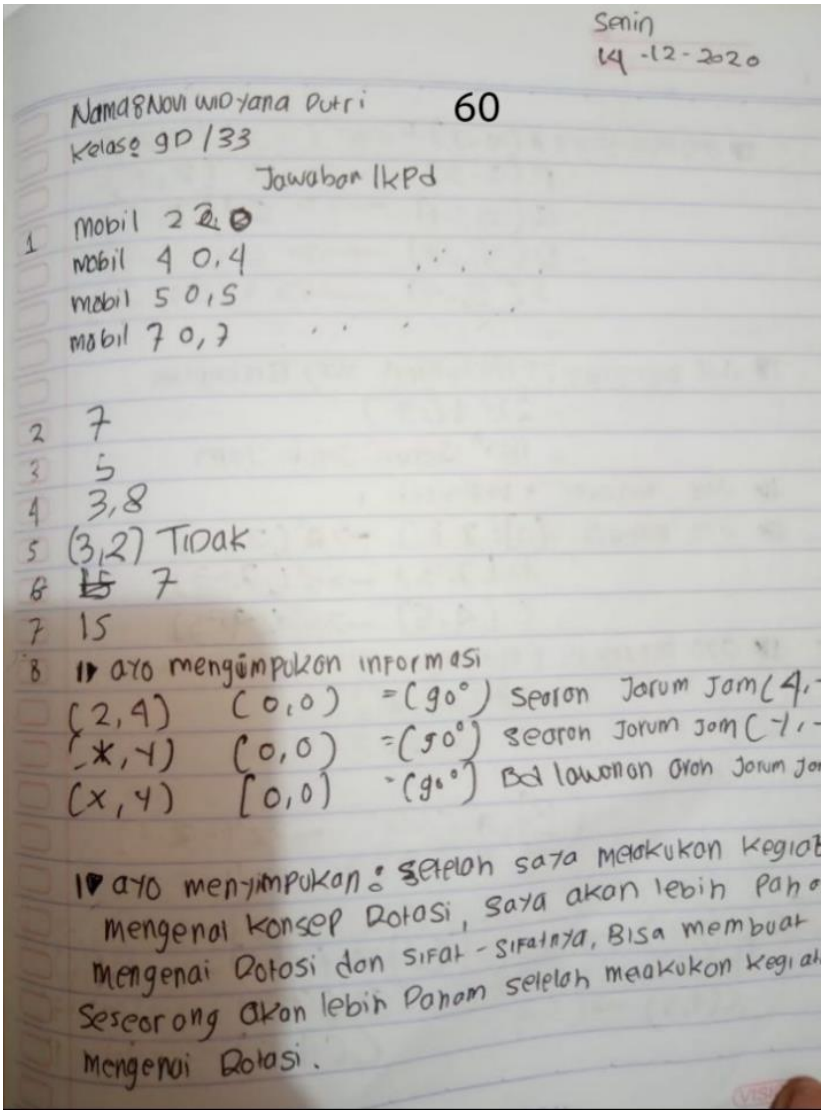
② A(1,-3), B(3,-3), C(3,0), D(1,0)
y+2 y+2 y+2 y+2

③ A.(3,3) → A'(-3,3)
B(5,3) → B'(-3,5)
C.(5,5) → C'(-5,5)
D.(3,5) → D'(-5,3)

④ 4×6 $\xrightarrow{+1}$ 5×7 $\xrightarrow{+1}$ 6×8. 10

Lampiran 26 Hasil Jawaban LKPD Kelas Eksperimen

HASIL JAWABAN LKPD KELAS EKSPERIMEN



Senin
14-12-2020

Nama : Novi widyana Putri 60
Kelas : 9D / 33

Jawaban lkpd

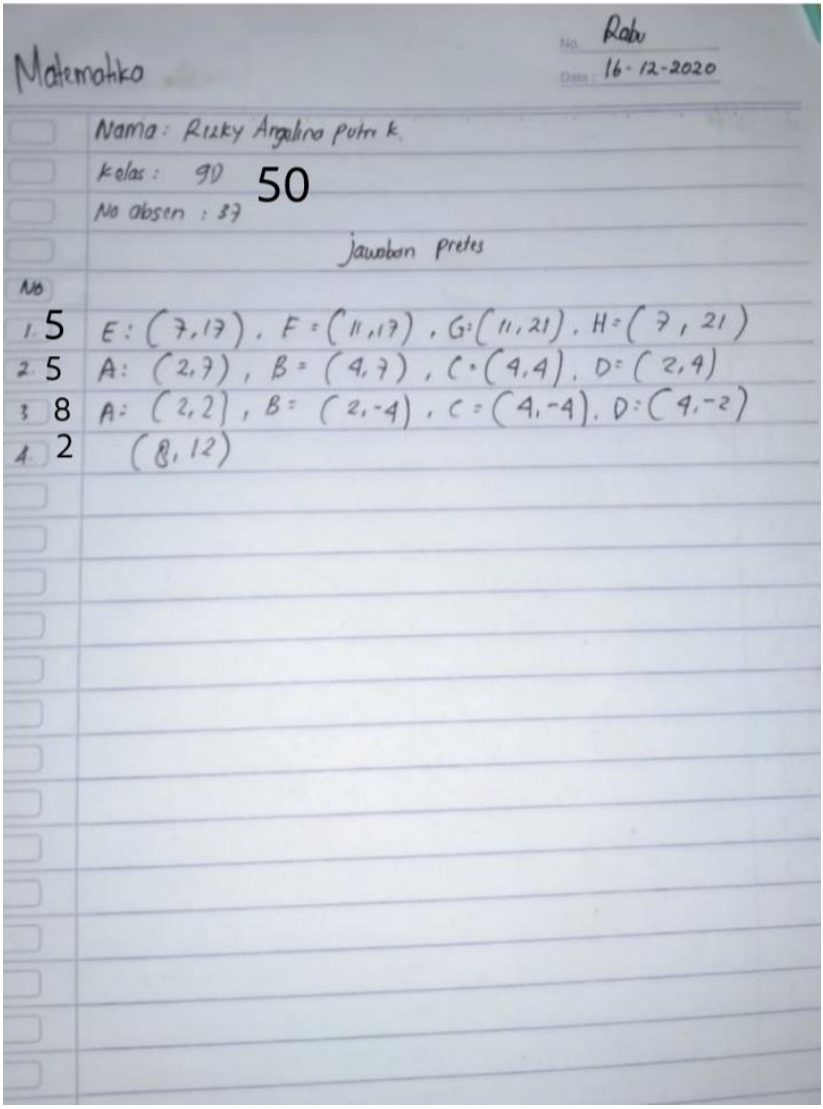
1 mobil 2 0,2
mobil 4 0,4
mobil 5 0,5
mobil 7 0,7

2 7
3 5
4 3,8
5 (3,2) Tidak
6 ~~15~~ 7
7 15
8 ayo mengumpulkan informasi
(2,4) (0,0) = (90°) searah jarum jam (4,
(-x,-y) (0,0) = (90°) searah jarum jam (-y,-
(x,y) [0,0] = (90°) Berlawanan arah jarum ja

ayo menyimpulkan : setelah saya melakukan kegiat
mengenai konsep Rotasi, saya akan lebih pah
mengenai Rotasi dan sifat - sifatnya, Bisa membuat
Seseorang akan lebih paham setelah melakukan kegiat
mengenai Rotasi.

Lampiran 27 Hasil Jawaban Pretest Kelas Eksperimen

HASIL JAWABAN PRETEST KELAS EKSPERIMEN



Matematika

No. Rabu
Date : 16-12-2020

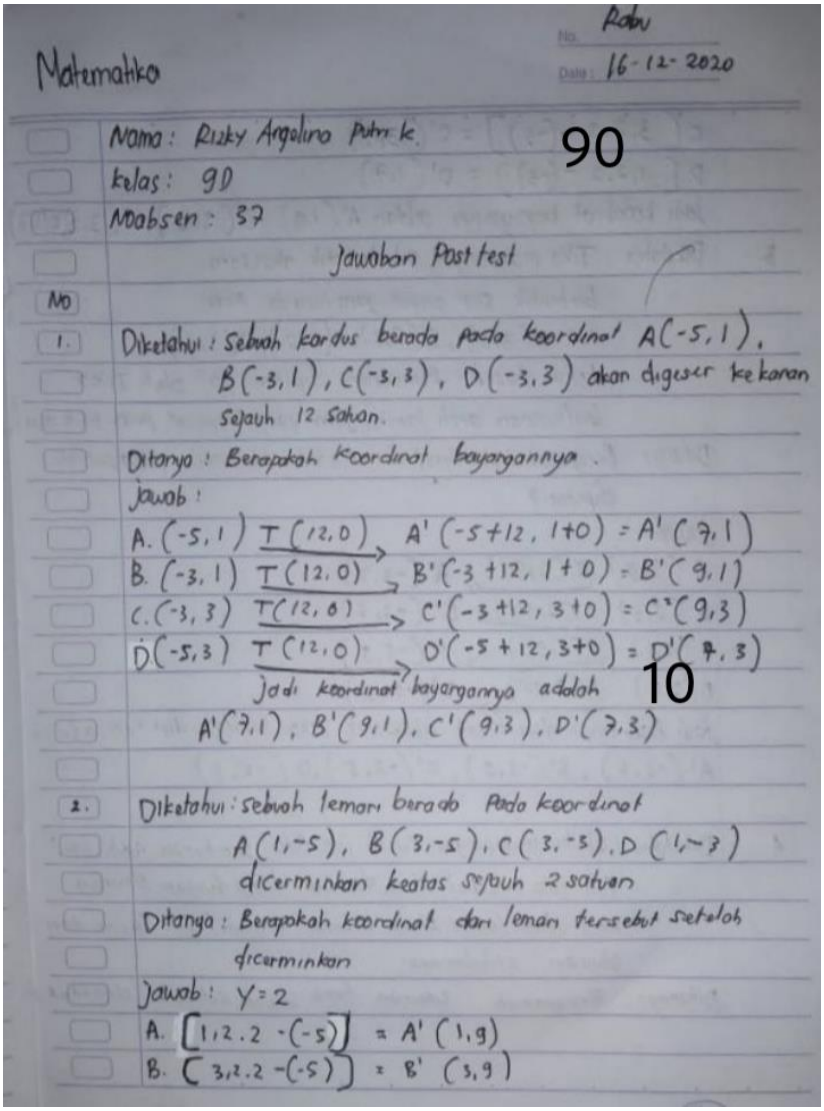
Nama : Rizky Angelina putri k.
kelas : 9D 50
No absen : 37

Jawaban pretes

No		
1.	5	E : (7,17) , F = (11,17) , G : (11,21) , H = (7 , 21)
2.	5	A : (2,7) , B = (4,7) , C = (4,4) , D = (2,4)
3.	8	A : (2,2) , B = (2,-4) , C = (4,-4) , D : (4,-2)
4.	2	(8,12)

Lampiran 28 Hasil Jawaban Posttest Kelas Eksperimen

HASIL JAWABAN POSTTEST KELAS EKSPERIMEN



Matematika

No: Rabu

Date: 16-12-2020

Nama: Rizky Angelina Putri K.

90

Kelas: 9D

Nabsen: 37

Jawaban Post test

No

1. Diketahui: Sebuah kardus berada pada koordinat A(-5,1), B(-3,1), C(-3,3), D(-3,3) akan digeser kekanan sejauh 12 satuan.

Ditanya: Berapakah koordinat bayangannya.

Jawab:

A. $(-5,1) \xrightarrow{T(12,0)} A'(-5+12, 1+0) = A'(7,1)$

B. $(-3,1) \xrightarrow{T(12,0)} B'(-3+12, 1+0) = B'(9,1)$

C. $(-3,3) \xrightarrow{T(12,0)} C'(-3+12, 3+0) = C'(9,3)$

D. $(-5,3) \xrightarrow{T(12,0)} D'(-5+12, 3+0) = D'(7,3)$

Jadi koordinat bayangannya adalah

10

A'(7,1), B'(9,1), C'(9,3), D'(7,3)

2. Diketahui: sebuah lemari berada pada koordinat A(1,-5), B(3,-5), C(3,-3), D(1,-3) dicerminkan keatas sejauh 2 satuan

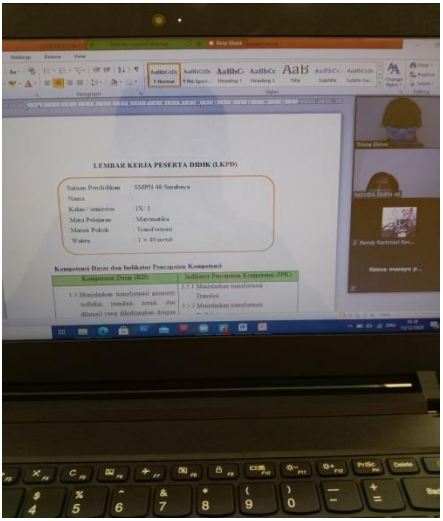
Ditanya: Berapakah koordinat dari lemari tersebut setelah dicerminkan

Jawab: y = 2

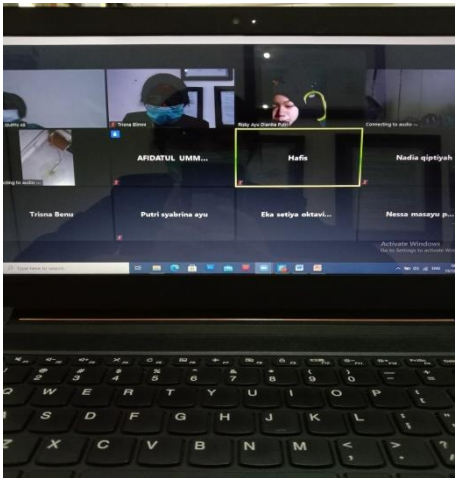
A. [1, 2.2 - (-5)] = A' (1, 9)

B. [3, 2.2 - (-5)] = B' (3, 9)

Lampiran 29 Foto Pelaksanaan Penelitian



Pelaksanaan penelirian pada kelas kontrol



Pelaksanaan penelitian pada kelas eksperimen