

## DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Zubaidah. dan Risnawati. 2016. *Psikologi pembelajaran matematika*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur penelitian: suatu pendekatan praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arnilawati, dkk. 2013. “pengaruh penerapan pembelajaran kooperatif tipe pair check terhadap pemahaman konsep matematis siswa kelas VIII SMPN 23 Padang”, online, <http://jim.stkipppgrisumbang.ac.id/jurnal/download/>, diunduh pada 18 juli 2018 pukul 19.32.
- Astutik, Erna Puji. Sri Rahmawati Fitriatien. 2016. *Metode statistik*. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya: Adi Buana University Press.
- Huda, Miftahul. 2017. *Model-model pengajaran dan pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kresma, Eka Nella.2014. “Perbandingan pembelajaran konvensional dan pembelajaran berbasis masalah terhadap titik jenuh siswa maupun hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika.” Dalam jurnal *Education Vitae*, Vol.1 (4):1-13.
- Manullang, Sudianto, dkk. 2017. *Buku siswa matematika /* Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Manullang, Sudianto, dkk. 2017. *Buku guru matematika /* Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Edisi Revisi. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.
- Ngalimun. 2014. *Strategi dan model pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Sharma, S.N. dkk. 2017. *Jelajah matematika SMA kelas XI program wajib*. Yogyakarta : Yudhistira
- Shoimin, Aris. 2014. *Model pembelajaran inovatif dalam kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.

- Slameto. 2013. *Belajar & faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana, Nana. 2014. *Dasar-dasar proses belajar mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2016. *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Thobroni, M. 2015. *Belajar & pembelajaran: teori dan praktik*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Utomo, Edy Setyo dan Fatchiyah Rahman. 2016. “pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe pair check terhadap hasil belajar siswa”, jurnal seminar nasional, online, <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/PM-7.pdf>, diunduh 18 juli 2018 pukul 11.24.
- Yantiani, dkk. 2012 “Pembelajaran kooperatif tipe pair check berpengaruh terhadap hasil belajar materi bangun ruang dan bangun datar siswa kelas IV gugus IV Semarapura”, Online, <https://p2m.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/viewFile/1188/1051&ved>, diunduh 18 juli 2018 pukul 12.34.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1: Format Revisi Skripsi

### Lampiran 1: Format Revisi Skripsi



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
Kampus I: Jl. Ngagel Dadi III-B/37 Telp. (031) 5053127, 5041997 Fax. (031) 5662804 Surabaya 60234  
Kampus II: Jl. Dekah Merunggul XII Telp. (031) 8281181, 8281182, 8281183 Surabaya 60234.  
<http://kip.unipasby.ac.id/>

### FORMAT REVISI SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Agustilia Ike Pernanda  
NIM : 155500111  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Tanggal Ujian Skripsi : 22 Januari 2019  
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* Pokok Bahasan Transformasi Siswa Kelas XI IPA MAN Sidoarjo  
Penguji I : Dr. Sunyoto Hadi Prayitno, S.T., M.Pd.  
Penguji II : Dr. Liknin Nugraheni, S.Si., M.Pd.

No	Materi Revisi	Penguji I	Penguji II
1	Rumusan Masalah		
2	Bab I – III (ACC)		
3	Bab IV – V (ACC)		

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

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr. Sunyoto Hadi Prayitno, S.T., M.Pd.  
NIDN.0020086503

Dr. Liknin Nugraheni, S.Si., M.Pd.  
NIDN.0728028304

## Lampiran 2: Berita Acara Bimbingan Skripsi



### Lampiran 2: Berita Acara Bimbingan Skripsi

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
Kampus I : Jl. Ngagel Dadi III-B/37 Telp. (031) 5053127, 5041097 Fax. (031) 5662804 Surabaya 60234  
Kampus II: Jl. Dukuh Menanggal XII Telp. (031) 8281181, 8281182, 8281183 Surabaya 60234.  
<http://fkp.unipasby.ac.id/>

### BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : Agustilia Ike Permada  
NIM : 155500111  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Skripsi : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Pair Check* Pokok Bahasan Transformasi Siswa Kelas XI IPA MAN Sidoarjo

No	Tanggal	Materi Bimbingan	Pembimbing
1	27 November 2018	Bab I (Revisi)	Y
2	30 November 2018	Bab I (Acc) Bab II (Revisi)	Y Y
3	07 Desember 2018	Bab II (Acc) Bab III (Revisi)	Y Y
4	14 Desember 2018	Bab III (Acc) Bab IV (Revisi)	Y Y
5	19 Desember 2018	Bab IV (Acc) Bab V (Revisi)	Y Y
6.	21 Desember 2018	Bab V (Acc)	Y Y
7.	28 Desember 2018	Lampiran (Revisi)	Y Y
8.	04 Januari 2019	Abstrak (Revisi)	Y Y
9.	09 Januari 2019	Lampiran (Acc)	Y Y
10.	11 Januari 2019	Skripsi lengkap (Acc)	Y Y

Selesai bimbingan skripsi tanggal 11 Januari 2019

Mengetahui  
Dekan FKIP,  
  
Dr. Suhari, S.H., M.Si.  
NIP. 196801031992031003

Dosen Pembimbing,

Dra. Sri Rahayu, M.Pd.  
NIDN.0708086201

## Lampiran 3: Surat Permohonan Ijin Penelitian



Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

### FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA

Kampus I : Jl. Ngagel Dadi III-B/37 Telp. (031) 5041097 Fax. (031) 5042804 Surabaya 60245  
Kampus II: Jl. Dukuh Menanggal XII Telp. (031) 8281182, 8281183 Surabaya 60234.

Website : <http://kip.unipasby.ac.id>

Nomor : 115/Ak.2/FKIP/X/2018  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan Izin Penelitian


03 Oktober 2018

Yang Terhormat,  
Kepala MAN Buduran  
di Sidoarjo

Sesuai dengan kurikulum Universitas PGRI Adi Buana Surabaya, untuk penyelesaian akhir masa studi, mahasiswa diwajibkan menulis skripsi. Berkaitan dengan ini, mohon dengan hormat Bapak/Ibu Kepala MAN Buduran Sidoarjo berkenan memberikan izin penelitian kepada mahasiswa:

Nama : Agustilia Ike Pernanda  
NIM : 155500111  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check terhadap Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan Transformasi Siswa Kelas XI Ipa MAN Sidoarjo.  
Waktu penelitian : 17 September 2018 s/d 17 November 2018

Demikian atas bantuan dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Dekan,  
  
Drs. Suhari, S.H., M.Si  
NIP. 196801031992031003

Tembusan :

1. Wakil Dekan I
2. Kaprodi

## Lampiran 4: Surat Keterangan Penelitian



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN SIDOARJO**  
**MADRASAH ALIYAH NEGERI SIDOARJO**

Jalan Stadion Nomor 2 Sidoarjo Kode Pos 61252  
Telepon (031) 8963805

Website : [www.mansidoarjo.scb.id](http://www.mansidoarjo.scb.id) Email : [mansidoarjo@gmail.com](mailto:mansidoarjo@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor: B-025/Ma.13.10.01/PP.00.6/01/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri Sidoarjo menerangkan bahwa :

Nama : AGUSTILIA IKE PERNANDA  
NIM : 155500111  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Matematika  
Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS PGRI ADI BUANA SURABAYA  
Program : S1  
Judul Penelitian : \*Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check terhadap Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan Transformasi Siswa Kelas XI IPA MAN Sidoarjo\*

Mahasiswa tersebut di atas, telah melaksanakan Penelitian di MAN Sidoarjo pada tanggal 17 September s.d 17 Nopember 2018.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Sidoarjo, 11 Januari 2019  
Kepala Madrasah

/ Drs. ABD. JALIL, M.Pd.I  
NIP. 19660407 200003 1001f

**SILABUS**

Mata Pelajaran : Matematika

Nama Instansi : MAN Sidoarjo

Kelas / Semester : XI / Ganjil

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode yang sesuai kaidah keilmuan.



Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.</p> <p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi,</p>	Transformasi	<p><b>Menyajikan informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mendengarkan dan menyimak informasi dari guru mengenai kegiatan belajar yang akan ditempuh.</li> <li>Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan materi yang diberikan guru.</li> </ol> <p><b>Mengorganisasikan siswa ke dalam beberapa kelompok belajar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru mengorganisasikan siswa menjadi</li> </ol>	<p><b>Ranah kognitif</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tugas mengerjakan lembar kerja siswa yang berkaitan dengan materi transformasi</li> </ul>	4 x pertemuan (8 JP x 45 menit)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lembar Kerja Siswa (LKS)</li> <li>Modul Pengayaan Matematika untuk SMA/MA Semester I Kelas XI edisi revisi</li> <li>Buku MATEMATIKA kelas XI SMA/MA/SMK/MA K kemendikbud edisi revisi 2017</li> <li>Buku paket pedoman guru</li> </ul>

<p>dilatasi, dan notasi).</p>		<p>beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 – 5 siswa yang memiliki kemampuan berbeda.</p> <p>4. Guru mengorganisasikan kelompok menjadi 2 pasangan dimana masing-masing pasangan terdiri dari 2 siswa sebagai pelatih dan <i>partner</i>.</p> <p>5. Siswa duduk berhadapan dengan anggota pasangan yang telah ditentukan</p> <p><b>Membimbing siswa untuk belajar kelompok</b></p> <p>6. <i>Partner</i> maju</p>			
-------------------------------	--	---	--	--	--

		<p>ke depan untuk mengambil LKS yang diberikan guru.</p> <p>7. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai aturan-aturan dalam diskusi kelompok (<b>Mengamati</b>).</p> <p>8. Siswa bertanya tentang apa yang kurang dimengerti yang berkaitan dengan tugas kelompok yang diberikan oleh guru (<b>Menanya</b>).</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>9. <i>partner</i> menjawab soal yang dari kartu soal</p> <p>10. pelatih mengecek jawaban dari</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p><i>partner.</i></p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>11. setiap pasangan saling bertukar peran . pelatih menjadi <i>partner</i> sedangkan <i>partner</i> menjadi pelatih.</p> <p>12. Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan Transformasi.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>13. Setiap pasangan siswa kembali ke kelompok awal dan mencocokkan jawaban satu sama lain.</p> <p>14. Guru membimbing dan memberikan arahan atas jawaban dari berbagai soal.</p> <p>15. Siswa menarik</p>			
--	--	--	--	--	--

		kesimpulan berdasarkan hasil diskusi bersama-sama (Mengevaluasi).			
--	--	---	--	--	--

Mengetahui

Guru Pamong



Dra. Nurul Qomariyah  
NIP : 196501241994032001

Surabaya, 10 Oktober 2018

Guru Praktikan



Agustilia Ike Pernanda  
Nim : 155500111

## Lampiran 6: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : SMA/MA  
Kelas/Semester : XI/Ganjil  
Mata Pelajaran : Matematika  
Materi Pokok : Transformasi  
Alokasi Waktu : 4 x pertemuan ( 8 JP x 45 menit)

#### A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode yang sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran
3.6 Menganalisis dan membandingkan	3.6.1 Menyebutkan contoh translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan

<p>transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.</p>	<p>sehari-hari.</p> <p>3.6.2 Menemukan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi berdasarkan pengamatan objek pada bidang koordinat.</p> <p>3.6.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>y</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.7 Menemukan konsep refleksi terhadap garis <math>y = x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.8 Menemukan konsep refleksi terhadap garis <math>y = -x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.9 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.10 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat <math>P(p,q)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.11 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala <math>k</math> dan pusat <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.12 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala <math>k</math> dan pusat <math>P(p,q)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.6.13 Membandingkan keempat jenis transformasi dengan menyebutkan perbedaannya.</p> <p>3.6.14 Menemukan konsep komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>
<p>4.5 Menyelesaikan</p>	<p>4.5.1 Menemukan matriks transformasi</p>

<p>masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan notasi).</p>	<p>(translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.</p> <p>4.5.2 Menggunakan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan kaitannya dengan konsep matriks dalam menemukan koordinat titik atau fungsi setelah ditransformasi.</p> <p>4.5.3 Membandingkan proses transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>
---	--

### C. Tujuan Pembelajaran

Setelah melaksanakan pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

#### **Pertemuan ke-1**

1. Menyebutkan contoh transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dalam kehidupan sehari-hari.
2. Menemukan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi berdasarkan pengamatan pada masalah kontekstual dan pengamatan objek pada bidang koordinat.
3. Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.

#### **Pertemuan ke-2**

1. Menemukan konsep refleksi (terhadap titik  $O(0,0)$ , sumbu  $x$ , sumbu  $y$ , garis  $y = x$ , dan garis  $y = -x$ ) dengan kaitannya pada konsep matriks.

#### **Pertemuan ke-3**

1. Menemukan konsep rotasi pada sudut dan pusat  $O(0,0)$  atau pusat  $P(p,q)$  dengan kaitannya dengan konsep matriks.
2. Menemukan konsep dilatasi pada suatu faktor skala dan pusat  $O(0,0)$  atau pusat  $P(p,q)$  dengan kaitannya dengan konsep matriks.



#### **Pertemuan ke-4**

1. Menemukan koordinat titik dan persamaan garis oleh transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

#### **D. Materi Pokok**

##### **Pertemuan ke-1**

1. Menemukan konsep transformasi
2. Menemukan konsep translasi (pergeseran)

##### **Pertemuan ke-2**

1. Menemukan konsep refleksi (pencerminan)

##### **Pertemuan ke-3**

1. Menemukan konsep rotasi (perputaran)
2. Menemukan konsep dilatasi (perkalian)

##### **Pertemuan ke-4**

1. Komposisi transformasi

#### **E. Model dan Metode Pembelajaran**

- Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan saintifik (scientific)  
Model Pembelajaran : Model Pembelajaran Kooperatif Tipe  
*Pair Check*  
Metode Pembelajaran : Ceramah, diskusi, latihan, tugas.

#### **F. Media dan Sumber Pembelajaran**

- a. Media Pembelajaran
  - Spidol
  - Papan tulis
  - Power point
  - Lcd
  - Kertas
- b. Sumber Pembelajaran
  - Lembar Kerja Siswa (LKS)
  - Modul Pengayaan Matematika untuk SMA/MA Semester I Kelas XI edisi revisi

- Buku MATEMATIKA kelas XI SMA/MA/SMK/MAK kemendikbud edisi revisi 2017
- Buku paket pedoman guru

## G. Kegiatan Pembelajaran

### Pertemuan ke 1 (3 × 45 menit)

Tahapan Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam guru.</li> <li>2. Siswa berdo'a sesuai dengan kepercayaan masing-masing dan dipimpin oleh ketua kelas.</li> <li>3. Siswa menginfokan kepada guru siapa saja temannya yang tidak masuk ketika guru mengabsen kehadiran siswa.</li> <li>4. Siswa mendengarkan saat guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan apa yang akan dilaksanakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.</li> <li>5. Siswa termotivasi untuk bertanya mengenai materi yang akan dibahas.</li> </ol>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Menyajikan informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan dan menyimak informasi dari guru mengenai kegiatan belajar yang akan ditempuh.</li> <li>2. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan materi yang diberikan guru.</li> </ol> <p><b>Mengorganisasikan siswa ke dalam beberapa kelompok belajar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru mengorganisasikan siswa menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa yang memiliki kemampuan berbeda.</li> <li>4. Guru mengorganisasikan kelompok menjadi 2 pasangan dimana masing-masing pasangan terdiri dari 2 siswa sebagai pelatih dan <i>partner</i>.</li> <li>5. Siswa duduk berhadapan dengan anggota pasangan yang telah ditentukan</li> </ol> <p><b>Membimbing siswa untuk belajar</b></p>	105 menit

	<p><b>kelompok</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <i>Partner</i> maju kedepan untuk mengambil lembar kerja siswa yang diberikan guru.</li> <li>7. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai aturan-aturan dalam diskusi kelompok (<b>Mengamati</b>).</li> <li>8. Siswa bertanya tentang apa yang kurang dimengerti yang berkaitan dengan tugas kelompok yang diberikan oleh guru (<b>Menanya</b>).</li> </ol> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. <i>partner</i> menjawab soal dari lembar kerja siswa</li> <li>10. pelatih mengecek jawaban dari <i>partner</i>.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. setiap pasangan saling bertukar peran . pelatih menjadi <i>partner</i> sedangkan <i>partner</i> menjadi pelatih.</li> <li>12. Siswa dapat menyusun dan menemukan konsep transformasi, translasi (pergeseran).</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Setiap pasangan siswa kembali ke kelompok awal dan mencocokkan jawaban satu sama lain.</li> <li>14. Guru membimbing dan memberikan arahan atas jawaban dari berbagai soal.</li> <li>15. Siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi bersama-sama (<b>Mengevaluasi</b>).</li> </ol>	
<p><b>Penutupan</b></p>	<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menarik kesimpulan dari keseluruhan materi pada hari itu dengan dibimbing oleh guru</li> <li>2. Siswa menerima tugas dari guru untuk mengerjakan soal latihan dibuku ajar dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ol>	<p>20 menit</p>

**Pertemuan ke-2 (1 × 45 menit)**

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam guru.</li> <li>2. Siswa berdo'a sesuai dengan kepercayaan masing-masing dan dipimpin oleh ketua kelas.</li> <li>3. Siswa menginfokan kepada guru siapa saja temannya yang tidak masuk ketika guru mengabsen kehadiran siswa.</li> <li>4. Siswa mendengarkan saat guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan apa yang akan dilaksanakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.</li> <li>5. Siswa termotivasi untuk bertanya mengenai materi yang akan dibahas.</li> </ol>	5 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Menyajikan informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan dan menyimak informasi dari guru mengenai kegiatan belajar yang akan ditempuh.</li> <li>2. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan materi yang diberikan guru.</li> </ol> <p><b>Mengorganisasikan siswa ke dalam beberapa kelompok belajar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru mengorganisasikan siswa menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa yang memiliki kemampuan berbeda.</li> <li>4. Guru mengorganisasikan kelompok menjadi 2 pasangan dimana masing-masing pasangan terdiri dari 2 siswa sebagai pelatih dan <i>partner</i>.</li> <li>5. Siswa duduk berhadapan dengan anggota pasangan yang telah ditentukan</li> </ol> <p><b>Membimbing siswa untuk belajar kelompok</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <i>Partner</i> maju kedepan untuk mengambil lembar kerja siswa yang diberikan guru.</li> </ol>	30 menit

	<p>7. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai aturan-aturan dalam diskusi kelompok (<b>Mengamati</b>).</p> <p>8. Siswa bertanya tentang apa yang kurang dimengerti yang berkaitan dengan tugas kelompok yang diberikan oleh guru (<b>Menanya</b>).</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>9. <i>partner</i> menjawab soal yang dari lembar kerja siswa</p> <p>10. pelatih mengecek jawaban dari <i>partner</i>.</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>11. setiap pasangan saling bertukar peran . pelatih menjadi <i>partner</i> sedangkan <i>partner</i> menjadi pelatih.</p> <p>12. Siswa dapat menyusun dan menemukan konsep refleksi (pencerminan).</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>13. Setiap pasangan siswa kembali ke kelompok awal dan mencocokkan jawaban satu sama lain.</p> <p>14. Guru membimbing dan memberikan arahan atas jawaban dari berbagai soal.</p> <p>15. Siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi bersama-sama (<b>Mengevaluasi</b>).</p>	
<b>Penutupan</b>	<p><b>Penutup</b></p> <p>1. Siswa menarik kesimpulan dari keseluruhan materi pada hari itu dengan dibimbing oleh guru</p> <p>2. Siswa menerima tugas dari guru untuk mengerjakan soal latihan dibuku ajar dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	10 menit

**Pertemuan ke-3 (3 × 45 menit)**

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
-----------------------------	------------------------------	----------------------

<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam guru.</li> <li>2. Siswa berdo'a sesuai dengan kepercayaan masing-masing dan dipimpin oleh ketua kelas.</li> <li>3. Siswa menginfokan kepada guru siapa saja temannya yang tidak masuk ketika guru mengabsen kehadiran siswa.</li> <li>4. Siswa mendengarkan saat guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan apa yang akan dilaksanakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.</li> <li>5. Siswa termotivasi untuk bertanya mengenai materi yang akan dibahas.</li> </ol>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Menyajikan informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan dan menyimak informasi dari guru mengenai kegiatan belajar yang akan ditempuh.</li> <li>2. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan materi yang diberikan guru.</li> </ol> <p><b>Mengorganisasikan siswa ke dalam beberapa kelompok belajar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru mengorganisasikan siswa menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa yang memiliki kemampuan berbeda.</li> <li>4. Guru mengorganisasikan kelompok menjadi 2 pasangan dimana masing-masing pasangan terdiri dari 2 siswa sebagai pelatih dan <i>partner</i>.</li> <li>5. Siswa duduk berhadapan dengan anggota pasangan yang telah ditentukan</li> </ol>	105 menit

	<p><b>Membimbing siswa untuk belajar kelompok</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. <i>Partner</i> maju kedepan untuk mengambil lembar kerja siswa yang diberikan guru.</li> <li>7. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai aturan-aturan dalam diskusi kelompok (<b>Mengamati</b>).</li> <li>8. Siswa bertanya tentang apa yang kurang dimengerti yang berkaitan dengan tugas kelompok yang diberikan oleh guru (<b>Menanya</b>).</li> </ol> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>9. <i>partner</i> menjawab soal yang dari lembar kerja siswa</li> <li>10. pelatih mengecek jawaban dari <i>partner</i>.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. setiap pasangan saling bertukar peran. pelatih menjadi <i>partner</i> sedangkan <i>partner</i> menjadi pelatih.</li> <li>12. Siswa dapat menyusun dan menemukan konsep rotasi (perputaran) dan dilatasi (perkalian).</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Setiap pasangan siswa kembali ke kelompok awal dan mencocokkan jawaban satu sama lain.</li> <li>14. Guru membimbing dan memberikan arahan atas jawaban dari berbagai soal.</li> <li>15. Siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi bersama-sama (<b>Mengevaluasi</b>).</li> </ol>	
<b>Penutupan</b>	<p><b>Penutup</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menarik kesimpulan dari keseluruhan materi pada hari itu</li> </ol>	20 menit

	<p>dengan dibimbing oleh guru</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Siswa menerima tugas dari guru untuk mengerjakan soal latihan dibuku ajar dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</li> </ol>	
--	--	--

**Pertemuan ke-4 (1 × 45 menit)**

<b>Tahapan Pembelajaran</b>	<b>Kegiatan Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Pendahuluan</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa menjawab salam guru.</li> <li>2. Siswa berdo'a sesuai dengan kepercayaan masing-masing dan dipimpin oleh ketua kelas.</li> <li>3. Siswa menginfokan kepada guru siapa saja temannya yang tidak masuk ketika guru mengabsen kehadiran siswa.</li> <li>4. Siswa mendengarkan saat guru menjelaskan tujuan pembelajaran dan menjelaskan apa yang akan dilaksanakan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.</li> <li>5. Siswa termotivasi untuk bertanya mengenai materi yang akan dibahas.</li> </ol>	5 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Menyajikan informasi</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Siswa mendengarkan dan menyimak informasi dari guru mengenai kegiatan belajar yang akan ditempuh.</li> <li>2. Siswa mendengarkan dan menyimak penjelasan materi yang diberikan guru.</li> </ol> <p><b>Mengorganisasikan siswa ke dalam beberapa kelompok belajar</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Guru mengorganisasikan siswa menjadi beberapa kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 4 siswa yang memiliki kemampuan berbeda.</li> <li>4. Guru mengorganisasikan kelompok</li> </ol>	30 menit



	<p>menjadi 2 pasangan dimana masing-masing pasangan terdiri dari 2 siswa sebagai pelatih dan <i>partner</i>.</p> <p>5. Siswa duduk berhadapan dengan anggota pasangan yang telah ditentukan</p> <p><b>Membimbing siswa untuk belajar kelompok</b></p> <p>6. <i>Partner</i> maju kedepan untuk mengambil lembar kerja siswa yang diberikan guru.</p> <p>7. Siswa mendengarkan penjelasan guru mengenai aturan-aturan dalam diskusi kelompok (<b>Mengamati</b>).</p> <p>8. Siswa bertanya tentang apa yang kurang dimengerti yang berkaitan dengan tugas kelompok yang diberikan oleh guru (<b>Menanya</b>).</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <p>9. <i>partner</i> menjawab soal yang dari lembar kerja siswa</p> <p>10. pelatih mengecek jawaban dari <i>partner</i>.</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <p>11. setiap pasangan saling bertukar peran . pelatih menjadi <i>partner</i> sedangkan <i>partner</i> menjadi pelatih.</p> <p>12. Siswa dapat menyusun dan menemukan konsep komposisi transformasi.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>13. Setiap pasangan siswa kembali ke kelompok awal dan mencocokkan jawaban satu sama lain.</p> <p>14. Guru membimbing dan memberikan arahan atas jawaban dari berbagai soal.</p> <p>15. Siswa menarik kesimpulan berdasarkan hasil diskusi bersama-sama (<b>Mengevaluasi</b>).</p>	
<b>Penutupan</b>	<p><b>Penutup</b></p> <p>1. Siswa menarik kesimpulan dari</p>	10 menit

	<p>keseluruhan materi pada hari itu dengan dibimbing oleh guru</p> <p>2. Siswa menerima tugas dari guru untuk mengerjakan soal latihan dibuku ajar dan dikumpulkan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam.</p>	
--	--	--

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Pengetahuan

- a. Teknik penilaian : tes tulis
- b. Bentuk instrumen : lembar soal latihan
- c. Kisi-kisi :

No	Indikator	Bentuk Instrumen
1.	Menyebutkan contoh translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.	1
2.	Menemukan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi berdasarkan pengamatan objek pada bidang koordinat.	1
3.	Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
4.	Menemukan konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
5.	Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu x dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
6.	Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu y dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
7.	Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
8.	Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = -x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
9.	Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
10.	Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
11.	Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1

12.	Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	1
13.	Membandingkan keempat jenis transformasi dengan menyebutkan perbedaannya.	1
14.	Menemukan konsep komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	1
15.	Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.	1
16.	Menggunakan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan kaitannya dengan konsep matriks dalam menemukan koordinat titik atau fungsi setelah ditransformasi.	1
17.	Membandingkan proses transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).	1
JUMLAH		17

Instrumen : Terlampir

Sidoarjo, 10 Oktober 2018

Mengetahui  
Guru Pamong

Guru Praktikan




Dra. Nurul Qomariyah  
NIP : 196501241994032001

Agustilia Ike Pernanda  
Nim : 155500111

# **BAHAN AJAR**

# **TRANSFORMASI**



Nama	: .....
Kelas	: XI – .....
No Absen	: .....

**Kelas XI**  
**Semester Ganjil**  
**MAN Sidoarjo**

## Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

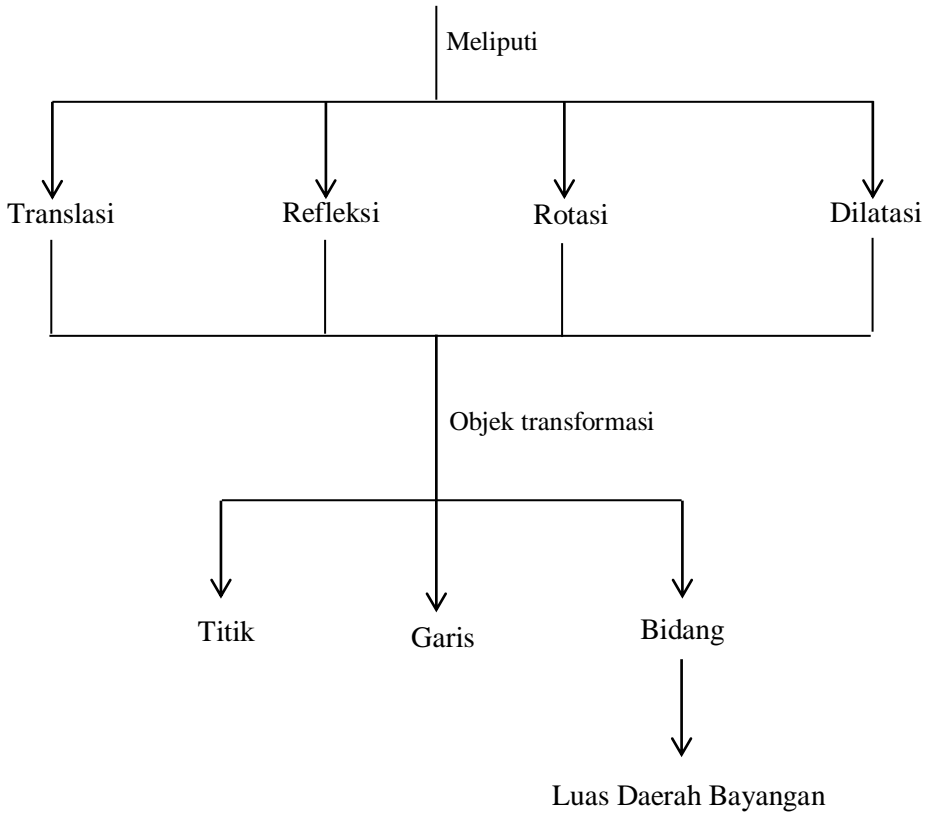
Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran
<p>3.7 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.</p>	<p>3.7.1 Menyebutkan contoh translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.</p> <p>3.7.2 Menemukan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi berdasarkan pengamatan objek pada bidang koordinat.</p> <p>3.7.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.7.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.7.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.7.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>y</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.7.7 Menemukan konsep</p>

	refleksi terhadap garis $y = x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.8	Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = -x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.9	Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.10	Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.11	Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.12	Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.
3.7.13	Membandingkan keempat jenis transformasi dengan menyebutkan

	<p>perbedaannya.</p> <p>3.7.14 Menemukan konsep komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>
<p>4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan notasi).</p>	<p>4.6.1 Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.</p> <p>4.6.2 Menggunakan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan kaitannya dengan konsep matriks dalam menemukan koordinat titik atau fungsi setelah ditransformasi.</p> <p>4.6.3 Membandingkan proses transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>

# PETA KONSEP

## TRANSFORMASI GEOMETRI





## A. Transformasi Geometri

Transformasi geometri atau yang lebih sering disebut transformasi adalah mengubah setiap koordinat titik (titik-titik dari suatu bangun) menjadi koordinat lainnya pada bidang dengan satu aturan tertentu. Misalnya, transformasi  $T$  terhadap titik  $P(x, y)$  menghasilkan bayangan  $P'(x', y')$ , operasi tersebut dapat kita tulis sebagai :

$$P(x, y) \longrightarrow P'(x', y')$$

## B. Konsep Translasi (Pergeseran)

Pergeseran atau translasi merupakan suatu transformasi yang memindahkan tiap titik pada bidang dengan jarak dan arah tertentu. Jarak dan arah tertentu tersebut dapat diwakili oleh suatu ruas garis berarah atau pasangan bilangan terurut  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ .  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  dinamakan komponen translasi. Jika translasi  $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  memetakan titik  $P'(x', y')$  maka berlaku hubungan :  $x' = x + a$  dan  $y' = y + b$ .

Secara pemetaan dapat dituliskan :  $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} : P(x, y) \rightarrow P'(x + a, y + b)$

Titik  $P'$  disebut bayangan titik  $P$  oleh translasi  $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ .

Sifat-sifat translasi sebagai berikut.

- 1) Dua buah translasi berturut-turut  $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$  diteruskan dengan  $\begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$  dapat digantikan dengan translasi tunggal  $\begin{pmatrix} a + c \\ b + d \end{pmatrix}$ .
- 2) Pada suatu translasi setiap bangunnya tidak berubah.

Contoh :

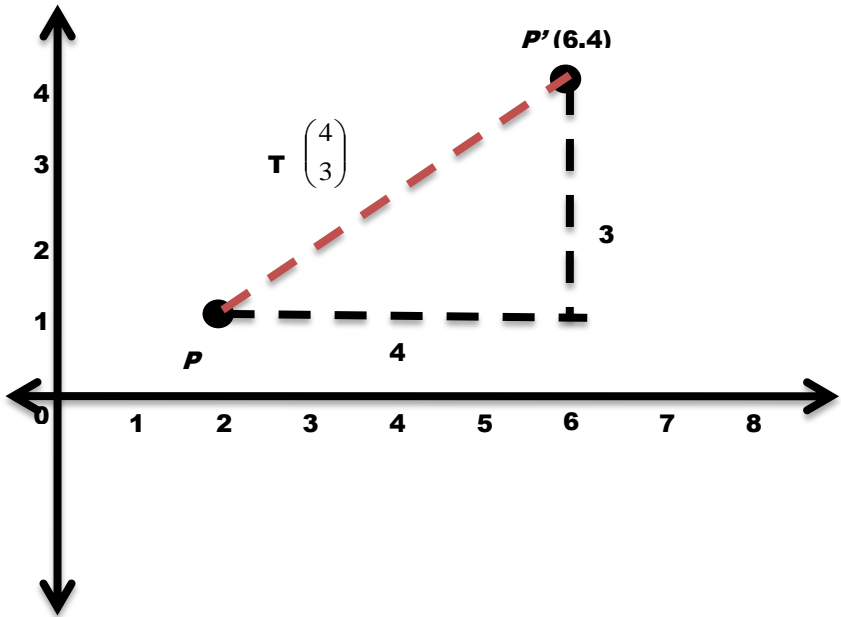
Tentukan bayangan  $P(2,1)$  oleh translasi  $T = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$

Jawab :

$$P(2,1) ; \text{ translasi } T = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$P'(x + a, y + b) = P'(2 + 4, 1 + 3)$$

$$= P'(6, 4)$$



### C. Konsep Refleksi (Pencerminan)

Pencerminan atau refleksi merupakan suatu transformasi yang memindahkan titik-titik dengan menggunakan sifat bayangan oleh suatu cermin. Pencerminan dilambangkan dengan  $M_a$ .

#### 1) Pencerminan terhadap Sumbu X

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap sumbu X, maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = x$  dan  $y' = -y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_x : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P(x, -y)$

Dengan persamaan matriks, yaitu :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan pencerminan terhadap sumbu X.

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(2,1)$  oleh pencerminan terhadap sumbu  $X$ !

*Jawab :*

$$P(2, 1) \xrightarrow{M_x} P'(2, -1)$$

2) Pencerminan terhadap Sumbu  $Y$

jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap sumbu  $Y$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = -x$  dan  $y' = y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_y : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(-x, y)$

Dengan persamaan matriks, yaitu :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan pencerminan terhadap sumbu  $Y$ .

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(2,1)$  oleh pencerminan terhadap sumbu  $X$ !

*Jawab :*

$$P(2, 1) \xrightarrow{M_y} P'(-2, 1)$$

3) Pencerminan terhadap Titik Asal  $O(0, 0)$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap titik asal  $O(0, 0)$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = -x$  dan  $y' = -y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_o : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(-x, -y)$

Dengan persamaan matriks, yaitu :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan pencerminan terhadap titik asal  $O(0, 0)$ .

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(2,1)$  oleh pencerminan terhadap titik asal  $O$ !

*Jawab :*

$$P(2, 1) \xrightarrow{M_{o(0,0)}} P'(-2, -1)$$

- 4) Pencerminan terhadap garis  $y = x$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = x$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = y$  dan  $y' = x$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_{y=x} : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(y, x)$

Dengan persamaan matriks, yaitu :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan pencerminan terhadap garis  $y = x$ .

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(2,1)$  oleh pencerminan terhadap garis  $y = x$ !

*Jawab :*

$$P(2, 1) \xrightarrow{M_{y=x}} P'(1, 2)$$

- 5) Pencerminan terhadap Garis  $y = -x$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = -x$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = -y$  dan  $y' = -x$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_{y=-x} : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(-y, -x)$

Dengan persamaan matriks, yaitu :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan pencerminan terhadap garis  $y = -x$ .

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(2,1)$  oleh pencerminan terhadap garis  $y = -x$ !

*Jawab :*

$$P(2, 1) \xrightarrow{M_{y=-x}} P'(-1, -2)$$

- 6) Pencerminan terhadap Garis  $x = h$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $x = h$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = 2h - x$  dan  $y' = y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_{x=h} : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(2h - x, y)$

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(1,1)$  oleh pencerminan terhadap garis  $x=2$ !

*Jawab :*

$$P(1, 1) \xrightarrow{M_{x=2}} P'(2 \cdot 2 - 1, 1)$$

$$P(1, 1) \xrightarrow{M_{x=2}} P'(3, 1)$$

7) Pencerminan terhadap Garis  $y = k$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap garis  $y = k$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = x$  dan  $y' = 2k - y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_{y=k} : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(x, 2k - y)$

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(1,1)$  oleh pencerminan terhadap garis  $y=2$ !

*Jawab :*

$$P(1, 1) \xrightarrow{M_{y=2}} P'(1, 2 \cdot 2 - 1)$$

$$P(1, 1) \xrightarrow{M_{y=2}} P'(1, 3)$$

8) Pencerminan terhadap Titik  $(a, b)$

Jika titik  $P(x, y)$  dicerminkan terhadap titik  $(a, b)$ , maka bayangannya adalah titik  $P'(x', y')$  dengan  $x' = 2a - x$  dan  $y' = 2b - y$ .

Secara pemetaan ditulis  $M_{(a,b)} : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(2a - x, 2b - y)$

Contoh :

Tentukan bayangan titik  $P(1,1)$  oleh pencerminan terhadap titik  $(2, 3)$ !

*Jawab :*

$$P(1, 1) \xrightarrow{M(2,3)} P'(2.2 - 1, 2.3 - 1)$$

$$P(1, 1) \xrightarrow{M(2,3)} P'(3, 5)$$

#### D. Konsep Rotasi (Perputaran)

Perputaran atau rotasi merupakan transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh  $\theta$  terhadap suatu titik rotasi.

##### 1) Rotasi terhadap Titik Pusat $O(0, 0)$

Jika  $P(x, y)$  dirotasikan dengan pusat  $O(0, 0)$  sebesar  $\theta$  berlawanan arah perputaran arah perputaran jarum jam, bayangannya adalah  $P'(x', y')$  dengan :

$$x' = x \cos \theta - y \sin \theta$$

$$y' = x \sin \theta + y \cos \theta$$

Secara pemetaan ditulis :

$$R(O, \theta) : P(x, y) \rightarrow P'(x', y') = P'(x \cos \theta - y \sin \theta, x \sin \theta + y \cos \theta)$$

Dengan persamaan matriks dituliskan :  $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} =$

$$\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan rotasi  $R(O, \theta)$ . Berikut ini adalah bayangan dan matriks yang bersesuaian dengan rotasi  $P(x, y) \rightarrow P'(x', y')$ .

Rotasi	Bayangan	Matriks
$R(O, 90^\circ)$	$(-y, x)$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
$R(O, -90^\circ)$	$(y, -x)$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
$R(O, 180^\circ)$	$(-x, -y)$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
$R(O, 270^\circ)$	$(y, -x)$	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
$R(O, -270^\circ)$	$(-y, x)$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$

##### 2) Rotasi terhadap Titik Pusat $A(a, b)$

Jika titik  $P(x, y)$  diputar sebesar  $\theta$  berlawanan arah putaran jam terhadap titik pusat  $A(a, b)$ , maka diperoleh bayangan  $P'(x', y')$  dengan :

$$x' - a = (x - a) \cos \theta - (y - b) \sin \theta$$

$$y' - b = (x - a) \sin \theta + (y - b) \cos \theta$$

Dengan persamaan matriks ditulis :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

### E. Konsep Dilatasi (Perkalian)

perkalian atau dilatasi merupakan suatu transformasi yang mengubah jarak titik-titik dengan faktor pengali tertentu terhadap suatu titik tertentu. faktor pengali tertentu disebut faktor dilatasi atau faktor skala titik tertentu yang dinamakan pusat dilatasi.

- 1) Dilatasi terhadap Titik Pusat  $O(0, 0)$

Jika titik  $P(x, y)$  didilatasikan terhadap titik pusat  $O(0, 0)$  dengan faktor skala  $k$ , maka bayangannya adalah  $P'(x', y')$  dengan  $x' = kx$  dan  $y' = ky$ .

Secara pemetaan dapat ditulis :

$$[0, k] : P(x, y) \rightarrow P'(kx, ky)$$

dengan persamaan matriks, ditulis :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan dilatasi  $[0, k]$

- 2) Dilatasi terhadap Titik Pusat  $A(a, b)$

Jika titik  $P(x, y)$  didilatasikan terhadap titik pusat  $A(a, b)$  dengan faktor skala  $k$ , maka bayangannya adalah  $P'(x', y')$  dengan  $x' - a = k(x - a)$  dan  $y' - b = k(y - b)$

dengan persamaan matriks, ditulis :

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - a \\ y - b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Matriks  $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$  dinamakan matriks yang bersesuaian dengan dilatasi  $[0, k]$

## F. Komposisi Transformasi

Komposisi transformasi adalah pengerjaan dua atau lebih transformasi secara berurutan. transformasi  $T_1$  dilanjutkan dengan transformasi  $T_2$  terhadap sesuatu titik A dapat ditulis  $(T_2 \circ T_1)(A) \rightarrow T_2(T_1(A))$ .

### 1) Komposisi Translasi

Jika  $T_1 = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix}$  dan  $T_2 = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix}$ , maka  $T_1 \circ T_2 = \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_1 + a_2 \\ b_1 + b_2 \end{pmatrix}$  dan  $T_2 \circ T_1 = \begin{pmatrix} a_2 \\ b_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a_1 \\ b_1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_2 + a_1 \\ b_2 + b_1 \end{pmatrix}$ . Ternyata  $T_1 \circ T_2 = T_2 \circ T_1$ , maka komposisi translasi yang berurutan bersifat komutatif.

### 2) Komposisi Refleksi

Misalkan :  $M_1 =$  refleksi terhadap garis  $x = h$

$M_2 =$  refleksi terhadap garis  $x = k$

$$\begin{aligned} \text{Maka : a. } & P(a, b) \xrightarrow{M_2 \circ M_1} P''(a'', b'') \\ & P(a, b) \xrightarrow{M_{x=h}} P'(2h-a, b) \xrightarrow{M_{x=k}} P''[2k-(2h-a), b] \\ & \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad P''[2(k-h)+a, b] \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } P(a, b) \xrightarrow{M_2 \circ M_1} P''[2(k-h)+a, b]$$

$$\begin{aligned} \text{b. } & P(a, b) \xrightarrow{M_1 \circ M_2} P''(a'', b'') \\ & P(a, b) \xrightarrow{M_{x=k}} P'(2k-a, b) \xrightarrow{M_{x=h}} P''[2h-(2k-a), b] \\ & \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad \qquad P''[2(h-k)+a, b] \end{aligned}$$

$$\text{Jadi, } P(a, b) \xrightarrow{M_1 \circ M_2} P''[2(h-k)+a, b]$$



## Lampiran 8: LKS

### Lembar Kerja Siswa (LKS) 1

<b>Pokok Bahasan</b>	:	Menemukan konsep translasi dan refleksi
<b>Hari/Tanggal</b>	:	...../.....
<b>Alokasi Waktu</b>	:	40 menit (kelompok)
<b>Kelas</b>	:	XI .....
<b>No Kelompok/ Nama</b>	:	...../..... ...../.....

Kerjakan latihan soal dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Tentukan bayangan titik  $A(3, -5)$  oleh translasi  $T(2, 1)$ !  
Jawab :  
.....  
.....
2. Tentukan bayangan titik  $B(-2, 4)$  oleh translasi  $T(-2, -1)$ !  
Jawab :  
.....  
.....
3. Tentukan bayangan garis  $y = 3x + 2$  oleh translasi  $T(2, -1)$ !  
Jawab :  
.....  
.....
4. Tentukan bayangan garis  $y = 2x + 4$  oleh translasi  $T(-1, 3)$ !  
Jawab :  
.....  
.....
5. Titik  $C(7, -4)$  dicerminkan ke sumbu X. tentukan bayangan titik C!

Jawab :

.....  
.....

6. Titik  $D(-5, 6)$  dicerminkan ke sumbu  $Y$ . tentukan bayangan titik  $D$ !

Jawab :

.....  
.....

7. Tentukan bayangan dari titik  $E(-7, 1)$  akibat pencerminan terhadap titik asal  $O(0, 0)$ !

Jawab :

.....  
.....

8. Tentukan bayangan dari titik  $F(-5, -4)$  akibat pencerminan terhadap garis  $y = x$ !

Jawab :

.....  
.....

9. Tentukan bayangan dari titik  $G(2, -3)$  akibat pencerminan terhadap garis  $y = -x$ !

Jawab :

.....  
.....

10. Tentukan bayangan dari titik  $H(2, -7)$  akibat pencerminan terhadap garis  $x = 4$ !

Jawab :

.....  
.....

11. Tentukan bayangan dari titik  $I(3, -8)$  akibat pencerminan terhadap garis  $y = 5$ !

Jawab :

.....  
.....

12. Tentukan bayangan dari titik  $J(4, 5)$  akibat pencerminan terhadap titik  $(2, 6)$ !

Jawab :

.....  
.....

## Lembar Kerja Siswa (LKS) 2

**Pokok Bahasan** : Menemukan konsep rotasi  
**Hari/Tanggal** : ...../.....  
**Alokasi Waktu** : 40 menit (kelompok)  
**Kelas** : XI .....

**No Kelompok/ Nama** : ...../.....  
...../.....

Kerjakan latihan soal dibawah ini dengan baik dan benar!

1. Tentukan bayangan titik  $(6, -4)$  oleh rotasi pusat  $(0, 0)$  sejauh  $90^\circ$ !

Jawab :

.....  
.....

2. Tentukan bayangan titik  $(3, 2)$  oleh rotasi pusat  $(0, 0)$  sejauh  $270^\circ$ !

Jawab :

.....  
.....

3. Tentukan bayangan titik  $(2, -1)$  oleh rotasi  $R(P, 90)$  dengan koordinat  $P(1, 3)$ !

Jawab :

.....  
.....

4. Tentukan bayangan titik  $(-3, 4)$  oleh rotasi  $R(Q, 180)$  dengan koordinat  $Q(-1, 2)$ !

Jawab :

.....  
.....

### Lembar Kerja Siswa (LKS) 3

**Pokok Bahasan** : Menemukan konsep dilatasi  
**Hari/Tanggal** : ...../.....  
**Alokasi Waktu** : 40 menit (kelompok)  
**Kelas** : XI .....

**No Kelompok/ Nama** : ...../.....  
...../.....

Kerjakan soal dibawah ini dengan benar dan teliti!

1. Tentukan bayangan titik  $A(3, 5)$  oleh dilatasi dengan pusat  $(2, 1)$  dengan faktor skala  $-3!$

Jawab :

.....  
.....

2. Tentukan bayangan titik  $B(2, 6)$  oleh dilatasi dengan pusat  $(-2, 1)$  dengan faktor skala  $2!$

Jawab :

.....  
.....

3. Tentukan bayangan titik  $C(-4, 5)$  oleh dilatasi pusat  $(0, 0)$  dengan faktor skala  $3!$

Jawab :

.....  
.....

4. Tentukan bayangan titik  $D(-1, -5)$  oleh dilatasi pusat  $(0, 0)$  dengan faktor skala  $-1!$

Jawab :

## Lampiran 9: Lembar Validasi Soal

### LEMBAR VALIDASI TES

Satuan Pendidikan : MAN  
Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)  
Materi Pokok : Transformasi  
Nama Validator (dengan gelar) : Dra. Nurul Qomariyah

#### A. Petunjuk

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberi penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi lembar tes yang kami susun.
2. Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal uraian yang berkaitan dengan materi transformasi.
3. Untuk mengisi tabel validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Untuk penelitian umum, dimohon Bapak/Ibu melingkari nilai angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
5. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

#### B. Keterangan

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Kesimpulan
V : Valid	SDP : Sangat dapat dipahami	TR: Dapat digunakan tanpa revisi
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dipahami	RK:Dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami	RB: Dapat digunakan dengan revisi besar
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami	PK : Belum dapat digunakan maka perlu konsultasi

**C. Tabel Validitas Isi, Bahasa dan Penulisan Soal Serta Kesimpulan**

No Butir Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	✓				✓				✓			
2.	✓					✓			✓			
3.	✓				✓				✓			
4.	✓					✓			✓			
5.	✓				✓				✓			

**D. Penelitian Umum**

Secara umum lembar tes ini : (di mohon melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu).

1. : Sangat tidak baik, sehingga belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. : Tidak baik, tetapi dapat digunakan dengan banyak revisi.
3. : Baik, sehingga dapat digunakan tetapi dengan sedikit revisi.
- ④ : Sangat baik, sehingga dapat digunakan tanpa revisi.

**E. Komentar dan Saran Perbaikan**

.....Sudah layak untuk diujikan.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

Sidoarjo, 10 Oktober 2018

Validator



Dra. Nurul Qomariyah

NIP : 196501241994032001

## LEMBAR VALIDASI TES

Satuan Pendidikan : MAN  
Mata Pelajaran : Matematika (Wajib)  
Materi Pokok : Transformasi  
Nama Validator (dengan gelar) : Erlin Ladyawati, S.Pd., M.Pd

### F. Petunjuk

1. Kami mohon agar Bapak/Ibu memberi penilaian ditinjau dari beberapa aspek penilaian umum dan saran-saran untuk merevisi lembar tes yang kami susun.
2. Tes ini bertujuan untuk mengetahui hasil belajar matematika dalam menyelesaikan soal uraian yang berkaitan dengan materi transformasi.
3. Untuk mengisi tabel validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda ceklis (√) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
4. Untuk penelitian umum, dimohon Bapak/Ibu melingkari nilai angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu
5. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi atau menuliskannya pada kolom saran yang kami sediakan.

### G. Keterangan

Validasi Isi	Bahasa dan Penulisan Soal	Kesimpulan
V : Valid	SDP : Sangat dapat dipahami	TR: Dapat digunakan tanpa revisi
CV : Cukup Valid	DP : Dapat dipahami	RK:Dapat digunakan dengan revisi kecil
KV : Kurang Valid	KDP : Kurang dapat dipahami	RB: Dapat digunakan dengan revisi besar
TV : Tidak Valid	TDP : Tidak dapat dipahami	PK : Belum dapat digunakan maka perlu konsultasi



**H. Tabel Validitas Isi, Bahasa dan Penulisan Soal Serta Kesimpulan**

No Butir Soal	Validitas Isi				Bahasa dan Penulisan Soal				Kesimpulan			
	V	CV	KV	TV	SDP	DP	KDP	TDP	TR	RK	RB	PK
1.	✓				✓					✓		
2.	✓					✓					✓	
3.	✓				✓					✓		
4.	✓				✓					✓		
5.	✓				✓					✓		

**I. Penelitian Umum**

Secara umum lembar tes ini : (di mohon melingkari angka yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu).

1. : Sangat tidak baik, sehingga belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi.
2. : Tidak baik, tetapi dapat digunakan dengan banyak revisi.
3. : Baik, sehingga dapat digunakan tetapi dengan sedikit revisi.
4. : Sangat baik, sehingga dapat digunakan tanpa revisi.

**J. Komentar dan Saran Perbaikan**

Solkan langsung digunakan dg revisi kecil pada nomer 2

Sidoarjo, 10 Oktober 2018

Validator



Erlin Ladyawati, S.Pd., M.Pd

**Soal Tes Hasil Belajar Matematika (Wajib) Kelas XI**  
**Transformasi**

**1. Kisi-kisi Soal**

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksisecara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dna kejadian, serta menerapkan pengetahuan proseduralpada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode yang sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran
3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks.	3.5.1 Menyebutkan contoh translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi dalam kehidupan sehari-hari.
	3.5.2 Menemukan sifat-sifat translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi berdasarkan pengamatan objek pada bidang koordinat.
	3.5.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.
	3.5.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.

	<p>3.5.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu <math>y</math> dengan kaitannya dengan dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.7 Menemukan konsep refleksi terhadap garis <math>y = x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.8 Menemukan konsep refleksi terhadap garis <math>y = -x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.9 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.10 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat <math>P(p,q)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.11 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala <math>k</math> dan pusat <math>O(0,0)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.12 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala <math>k</math> dan pusat <math>P(p,q)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.13 Membandingkan keempat jenis transformasi dengan menyebutkan perbedaannya.</p> <p>3.5.14 Menemukan konsep komposisi transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).</p>
<p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi, dan notasi).</p>	<p>4.5.1 Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.</p> <p>4.5.2 Menggunakan konsep transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan kaitannya dengan konsep matriks dalam menemukan koordinat titik atau fungsi setelah</p>

	ditransformasi.
4.5.3	Membandingkan proses transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi).

Indikator Pencapaian	Indikator Soal	Selebaran Soal			No Soal	Jenis Soal
		C1	C2	C3		
3.5.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Menemukan bayangan titik menggunakan konsep translasi	-	v	-	1	Uraian
	Menemukan konsep translasi dalam kehidupan sehari-hari	-	-	v	2	Uraian
3.5.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks. 3.5.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu x dengan kaitannya dengan konsep matriks. 3.5.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu y dengan kaitannya dengan dengan konsep matriks. 3.5.7 Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks. 3.5.8 Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = -x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Menemukan bayangan titik menggunakan konsep refleksi	-	v	-	3	Uraian
3.5.10 Menemukan	Menemukan konsep rotasi	-	v	-	4	Uraian

konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.						
3.5.12 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Menemukan konsep dilatasi	-	√	-	5	Uraian

Keterangan :

C1 : Mengenal

C2 : Pemahaman

C3 : Penerapan atau Aplikasi

### C. Soal dan Kunci Jawaban

No soal	Soal	Kunci Jawaban
1.	<p>Suatu translasi <math>T</math> memetakan titik <math>P(2,-1)</math> ke titik <math>P'(-3,2)</math>. Tentukan:</p> <p>a. Translasi <math>T</math></p> <p>b. Bayangan titik <math>Q(-3,-2)</math> dan <math>R(1,-2)</math> karena translasi <math>T</math></p>	<p>a. Misalkan translasi <math>T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}</math></p> <p>Bayangan <math>P(2, -1)</math> oleh <math>T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}</math> adalah <math>P' (2 + a, -1 + b) = P'(-3, 2)</math></p> <p>Maka <math>2 + a = -3 \Leftrightarrow a = -5</math></p> <p><math>-1 + b = 2 \Leftrightarrow b = 3</math></p> <p>Jadi, translasi <math>T = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}</math></p> <p>b. Bayangan titik <math>Q(-3, -2)</math> oleh <math>T = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}</math> adalah <math>Q' = (-3 -5, -2+3) = Q' (-8, 1)</math></p> <p>Bayangan titik <math>R(1, -2)</math> oleh <math>T = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}</math> adalah <math>R' = (1-5, -2+3) = R'(-4, 1)</math></p>

<p>2.</p>	<p>Abi dengan tinggi 180 cm mengamati puncak dengan sudut elevasi <math>45^\circ</math>. Kemudian ia berjalan sejauh 12 meter mendekati gedung. Di posisi yang baru, Abi mengamati puncak gedung dengan sudut elevasi <math>60^\circ</math>. Tentukan tinggi gedung tersebut! (<math>\sqrt{3} = 1,7</math>)</p>	<p>Misal tinggi gedung : <math>h</math>          Jarak mula-mula posisi Abi dengan gedung : <math>12 + x</math>          Jarak posisi Abi dengan gedung baru : <math>x</math>          Pada <math>\triangle ABO</math>, hubungan antara <math>BO</math> dan <math>AO</math>  <math>\frac{BO}{AO} = \tan 45^\circ</math>  <math>\frac{h}{12+x} = 1</math>  <math>h = 12 + x</math>  <math>x = h - 12 \dots\dots\dots(1)</math>          pada <math>\triangle BCO</math>, hubungan antara <math>BO</math> dan <math>CO</math>  <math>\frac{BO}{CO} = \tan 60^\circ</math>  <math>\frac{h}{x} = \sqrt{3}</math>  <math>h = x\sqrt{3} \dots\dots\dots(2)</math>          sub. persamaan (1) ke (2)  <math>h = (h - 12) \sqrt{3}</math>  <math>h = h\sqrt{3} - 12\sqrt{3}</math>  <math>h - h\sqrt{3} = -12\sqrt{3}</math>  <math>h(1 - \sqrt{3}) = -12\sqrt{3}</math>  <math>h = \frac{-12\sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} \cdot \frac{1 + \sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}}</math>  <math>= \frac{-12\sqrt{3} - 12\sqrt{3}}{1 - 3}</math>  <math>= \frac{-24\sqrt{3}}{-2}</math>  <math>h = 6\sqrt{3} + 18</math>  <math>h = 6(\sqrt{3} + 3)</math></p> <p>tinggi gedung = tinggi Abi + <math>BO</math>  <math>= 1,8 + 18 + 6\sqrt{3}</math>  <math>= 19,8 + 6\sqrt{3}</math>  <math>= 19,8 + 6(1,7)</math>  <math>= 30 \text{ m}</math></p>
<p>3.</p>	<p>Tentukan bayangan <math>\triangle ABC</math> dengan <math>A(-3, 2)</math>, <math>B(3, -1)</math>, dan <math>C(2, 3)</math> karena refleksi terhadap:          a. Sumbu <math>X</math>          b. Sumbu <math>Y</math>          c. <math>y = x</math>          d. <math>y = -x</math>          e. Garis <math>x = 2</math></p>	<p>a. <math>A(-3, -2)</math>, <math>B(3, 1)</math>, <math>C(2, -3)</math>          b. <math>A(3, 2)</math>, <math>B(-3, -1)</math>, <math>C(-2, 3)</math>          c. <math>A(2, -3)</math>, <math>B(-1, 3)</math>, <math>C(3, 2)</math>          d. <math>A(-3, -2)</math>, <math>B(3, 1)</math>, <math>C(2, -3)</math>          e. <math>A(7, 2)</math>, <math>B(1, -1)</math>, <math>C(2, 3)</math>          f. <math>A(-3, -4)</math>, <math>B(3, -1)</math>, <math>C(2, -5)</math>          g. <math>A(3, -2)</math>, <math>B(-3, 1)</math>, <math>C(-2, -3)</math></p>

	f. Garis $y = -1$ g. Titik pusat $O$	
4.	Tentukan bayangan titik $(6, 4)$ karena rotasi yang berpusat dititik $A(2, 1)$ sebesar $\text{JI}$ !	Misalkan bayangannya adalah titik $P(x', y')$ , maka: $X' - 2 = (6 - 2) \cos \text{JI} - (4 - 1) \sin \text{JI}$ $X' - 2 = -4$ $X' = -2$ $y' - 2 = (6 - 2) \sin \text{JI} - (4 - 1) \cos \text{JI}$ $y' - 2 = -4$ $y' = -2$ <p>Jadi, bayangan titik <math>(6, 4)</math> karena rotasi sebesar <math>\text{JI}</math> berpusat di titik <math>A(2, 1)</math> adalah <math>(-2, -2)</math></p>
5.	Tentukan bayangan titik $(4, 6)$ karena dilatasi terhadap $[A(1, 2), \frac{1}{3}]$	Misalkan $P'(x', y')$ adalah bayangan titik $(4, 6)$ oleh $[A(a, b), k]$ Maka $x' = k(4 - a) + a$ $y' = k(6 - b) + b$

## Lampiran 10: Instrumen Penilaian Kognitif

### TABEL SPESIFIKASI

Nama Sekolah : MAN Sidoarjo  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Materi : Transformasi

Indikator Pencapaian Kompetensi	Aspek				Jumlah
	C1 : Ingatan	C2 : Pemahaman	C3 : Aplikasi	C4 : Analisis	
3.5.3 Menemukan (20%) konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.	-	1 soal	-	-	1 soal
3.5.4 Menemukan (20%) konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	-	1 soal	-	-	1 soal
3.5.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu x dengan kaitannya dengan konsep matriks.					
3.5.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu y dengan kaitannya dengan dengan konsep matriks.					
3.5.7 Menemukan konsep refleksi					



terhadap garis $y = x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks. 3.5.8 Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = -x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.					
3.5.10 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks. (20%)	-	1 soal	-	-	1 soal
3.5.12 Menemukan konsep dilatasi pada faktor skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks. (20%)	-	1 soal	-	-	1 soal
4.5.1 Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya. (20%)	-	-	-	1 soal	1 soal
Jumlah	-	4 soal	-	1 soal	5 soal

## FORMAT KISI-KISI PENULISAN SOAL

Jenis Sekolah : SMA/MA  
 Mata Pelajaran : Matematika  
 Kelas/Semester : XI/Ganjil  
 Alokasi Waktu : 60 Menit  
 Jumlah soal : 5 Butir Soal

Indikator Pencapaian	Indikator Soal	Aspek				No soal	Jenis soal
		C1	C2	C3	C4		
3.5.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Menemukan bayangan titik menggunakan konsep translasi	-	√	-	-	1	urai an
3.5.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Menemukan bayangan titik menggunakan konsep refleksi	-	√	-	-	3	urai an
3.5.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu $x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.							
3.5.6 Menemukan konsep refleksi terhadap							

<p>sumbu y dengan kaitannya dengan dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.7 Menemuka n konsep refleksi terhadap garis <math>y = x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p> <p>3.5.8 Menemuka n konsep refleksi terhadap garis <math>y = -x</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p>							
<p>3.5.10 Menemuk an konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat <math>P(p,q)</math> dengan kaitannya dengan konsep matriks.</p>	Menemukan konsep rotasi	-	√	-	-	4	urai an
<p>3.5.12 Menemuk an konsep dilatasi pada faktor</p>	Menemukan konsep dilatasi	-	√	-	-	5	urai an

skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.							
4.5.1 Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.	Menemukan transformasi translasi dengan pengamatan terhadap titik dan bayangannya	-	-	-	$\sqrt{}$	2	uraian

## KARTU SOAL

Indikator	Soal	No soal
3.5.3 Menemukan konsep translasi dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Suatu translasi $T$ memetakan titik $P(2,-1)$ ke titik $P'(-3,2)$ . Tentukan: a. Translasi $T$ b. Bayangan titik $Q(-3,-2)$ dan $R(1,-2)$ karena translasi $T$	Uraian no. 1
3.5.4 Menemukan konsep refleksi terhadap titik $O(0,0)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Tentukan bayangan $\triangle ABC$ dengan $A(-3, 2)$ , $B(3,-1)$ , dan $C(2, 3)$ karena refleksi terhadap: a. Sumbu $X$ e. Garis $x = 2$ b. Sumbu $Y$ f. Garis $y = -1$ c. $y = x$ g. Titik pusat $O$ d. $y = -x$	Uraian no. 3
3.5.5 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu $x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.		
3.5.6 Menemukan konsep refleksi terhadap sumbu $y$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.		
3.5.7 Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.		
3.5.8 Menemukan konsep refleksi terhadap garis $y = -x$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.		
3.5.10 Menemukan konsep rotasi pada suatu sudut dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	Tentukan bayangan titik $(6, 4)$ karena rotasi yang berpusat dititik $A(2, 1)$ sebesar $11!$	Uraian no.4
3.5.12 Menemukan konsep dilatasi pada faktor	Tentukan bayangan titik $(4, 6)$ karena	Uraian no. 5

skala $k$ dan pusat $P(p,q)$ dengan kaitannya dengan konsep matriks.	dilatasi terhadap $[A(1, 2), \frac{1}{3}]$	
4.5.1 Menemukan matriks transformasi (translasi, refleksi, rotasi, dan dilatasi) dengan pengamatan terhadap titik-titik dan bayangannya.	Abi dengan tinggi 180 cm mengamati puncak dengan sudut elevasi $45^\circ$ . Kemudian ia berjalan sejauh 12 meter mendekati gedung. Di posisi yang baru, Abi mengamati puncak gedung dengan sudut elevasi $60^\circ$ . Tentukan tinggi gedung tersebut! ( $\sqrt{3} = 1,7$ )	Uraian no. 2

**RUBRIK PENILAIAN KOGNITIF**

No Soal	Jawaban Soal	Skor
1.	a. Misalkan translasi $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$	2 poin
	Bayangan $P(2, -1)$ oleh $T = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ adalah $P'(2 + a, -1 + b) = P'(-3, 2)$	2 poin
	Maka $2 + a = -3 \Leftrightarrow a = -5$	2 poin
	$-1 + b = 2 \Leftrightarrow b = 3$	2 poin
	Jadi, translasi $T = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$	2 poin
<b>Sub total</b>		20 poin
	2.	Misal tinggi gedung : $h$
Jarak mula-mula posisi Abi dengan gedung : $12 + x$		
Jarak posisi Abi dengan gedung baru : $x$		
Pada $\triangle ABO$ , hubungan antara $BO$ dan $AO$		
$\frac{BO}{AO} = \tan 45^\circ$		
$\frac{h}{12+x} = 1$		2 poin
$h = 12 + x$		
$x = h - 12 \dots\dots\dots(1)$		2 poin
pada $\triangle BCO$ , hubungan antara $BO$ dan $CO$		
$\frac{BO}{CO} = \tan 60^\circ$		
$\frac{h}{x} = \sqrt{3}$		
$h = x\sqrt{3} \dots\dots\dots(2)$	2 poin	
sub. persamaan (1) ke (2)		
$h = (h - 12)\sqrt{3}$		
$h = h\sqrt{3} - 12\sqrt{3}$		
$h - h\sqrt{3} = -12\sqrt{3}$	2 poin	

	$h(1 - \sqrt{3}) = -12\sqrt{3}$ $h = \frac{-12\sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} \cdot \frac{1 + \sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}}$ $= \frac{-12\sqrt{3} - 12\sqrt{3}}{1 - 3}$ $= \frac{-24\sqrt{3}}{-2}$ $h = 6\sqrt{3} + 18$ $h = 6(\sqrt{3} + 3)$	2 poin
	$h = \frac{-12\sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} \cdot \frac{1 + \sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}}$ $= \frac{-12\sqrt{3} - 12\sqrt{3}}{1 - 3}$ $= \frac{-24\sqrt{3}}{-2}$ $h = 6\sqrt{3} + 18$ $h = 6(\sqrt{3} + 3)$	2 poin
	$= \frac{-12\sqrt{3} - 12\sqrt{3}}{1 - 3}$ $= \frac{-24\sqrt{3}}{-2}$ $h = 6\sqrt{3} + 18$ $h = 6(\sqrt{3} + 3)$	2 poin
	$h = 6\sqrt{3} + 18$ $h = 6(\sqrt{3} + 3)$	2 poin
	<p>tinggi gedung = tinggi Abi + BO</p> $= 1,8 + 18 + 6\sqrt{3}$ $= 19,8 + 6\sqrt{3}$ $= 19,8 + 6(1,7)$ $= 30 \text{ m}$	2 poin
<b>Sub total</b>		20 poin
3.	<p>a. <math>A(-3, -2), B(3, 1), C(2, -3)</math></p> <p>b. <math>A(3, 2), B(-3, -1), C(-2, 3)</math></p> <p>c. <math>A(2, -3), B(-1, 3), C(3, 2)</math></p> <p>d. <math>A(-3, -2), B(3, 1), C(2, -3)</math></p> <p>e. <math>A(7, 2), B(1, -1), C(2, 3)</math></p> <p>f. <math>A(-3, -4), B(3, -1), C(2, -5)</math></p> <p>g. <math>A(3, -2), B(-3, 1), C(-2, -3)</math></p>	3 poin 3 poin 3 poin 3 poin 3 poin 3 poin 2 poin
<b>Sub total</b>		20 poin
4.	<p>Misalkan bayangannya adalah titik <math>P(x', y')</math>, maka:</p> $x' - 2 = (6 - 2) \cos \text{JI} - (4 - 1) \sin \text{JI}$ $x' - 2 = -4$ $x' = -2$ $y' - 2 = (6 - 2) \sin \text{JI} - (4 - 1) \cos \text{JI}$ $y' - 2 = -4$ $y' = -2$ <p>Jadi, bayangan titik <math>(6, 4)</math> karena rotasi sebesar <math>\text{JI}</math> berpusat di titik <math>A(2, 1)</math> adalah <math>(-2, -2)</math></p>	2 poin 3 poin 3 poin 3 poin 3 poin 3 poin 2 poin 1 poin
<b>Sub total</b>		20 poin



5.	Misalkan $P'$ ( $x'$ , $y'$ ) adalah bayangan titik (4, 6) oleh $[A(a, b), k]$ Maka $x' = k(4 - a) + a$ $Y' = k(6 - b) + b$	4 poin 6 poin 6 poin
<b>Sub total</b>		20 poin
<b>total</b>		100 poin

Nilai Akhir = Jawaban Benar  $\times$  20 poin

## Lembar Soal Latihan

Mata pelajaran	: Matematika	Nama	:
Bab/materi	: III/Transformasi	Kelas	:
Kelas/semester	: XI/Ganjil	No. absen	:
Waktu	: 60 menit		

**Petunjuk** : berdo'alah sebelum mulai mengerjakan dan kerjakan dengan menggunakan bolpoin.

### KERJAKAN SOAL-SOAL DI BAWAH INI!

1. Suatu translasi  $T$  memetakan titik  $P(2,-1)$  ke titik  $P'(-3,2)$ .  
Tentukan:
  - a. Translasi  $T$
  - b. Bayangan titik  $Q(-3,-2)$  dan  $R(1,-2)$  karena translasi  $T$
2. Abi dengan tinggi 180 cm mengamati puncak dengan sudut elevasi  $45^\circ$ . Kemudian ia berjalan sejauh 12 meter mendekati gedung. Di posisi yang baru, Abi mengamati puncak gedung dengan sudut elevasi  $60^\circ$ . Tentukan tinggi gedung tersebut! ( $\sqrt{3} = 1,7$ )
3. Tentukan bayangan  $\triangle ABC$  dengan  $A(-3, 2)$ ,  $B(3,-1)$ , dan  $C(2, 3)$  karena refleksi terhadap:
  - a. Sumbu  $X$
  - b. Sumbu  $Y$
  - c.  $y = x$
  - d.  $y = -x$
  - e. Garis  $x = 2$
  - f. Garis  $y = -1$
  - g. Titik pusat  $O$
4. Tentukan bayangan titik  $(6, 4)$  karena rotasi yang berpusat dititik  $A(2, 1)$  sebesar  $90^\circ$ !

5. Tentukan bayangan titik  $(4, 6)$  karena dilatasi terhadap  $A(1, 2), \frac{1}{3}$

*“masa depan adalah milik mereka yang menyiapkan hari ini”*

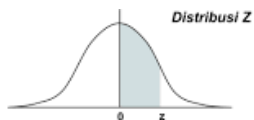
## Lampiran 11: Tabel Chi Kuadrat

### TABEL CHI KUADRAT

dk	Tarf signifikan					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0.455	1.074	1.642	2.706	3.481	6.635
2	0.139	2.408	3.219	3.605	5.591	9.210
3	2.366	3.665	4.642	6.251	7.815	11.341
4	3.357	4.878	5.989	7.779	9.488	13.277
5	4.351	6.064	7.289	9.236	11.070	15.086
6	5.348	7.231	8.558	10.645	12.592	16.812
7	6.346	8.383	9.803	12.017	14.017	18.475
8	7.344	9.524	11.030	13.362	15.507	20.090
9	8.343	10.656	12.242	14.684	16.919	21.666
10	9.342	11.781	13.442	15.987	18.307	23.209
11	10.341	12.899	14.631	17.275	19.675	24.725
12	11.340	14.011	15.812	18.549	21.026	26.217
13	12.340	15.19	16.985	19.812	22.368	27.688
14	13.332	16.222	18.151	21.064	23.685	29.141
15	14.339	17.322	19.311	22.307	24.996	30.578
16	15.338	18.418	20.465	23.542	26.296	32.000
17	16.337	19.511	21.615	24.785	27.587	33.409
18	17.338	20.601	22.760	26.028	28.869	34.805
19	18.338	21.689	23.900	27.271	30.144	36.191
20	19.337	22.775	25.038	28.514	31.410	37.566
21	20.337	23.858	26.171	29.615	32.671	38.932
22	21.337	24.939	27.301	30.813	33.924	40.289
23	22.337	26.018	28.429	32.007	35.172	41.638
24	23.337	27.096	29.553	33.194	35.415	42.980
25	24.337	28.172	30.675	34.382	37.652	44.314
26	25.336	29.246	31.795	35.563	38.885	45.642
27	26.336	30.319	32.912	36.741	40.113	46.963
28	27.336	31.391	34.027	37.916	41.337	48.278
29	28.336	32.461	35.139	39.087	42.557	49.588
30	29.336	33.530	36.250	40.256	43.775	50.892

## Lampiran 12: Tabel F

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



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

Dipergunakan untuk kepentingan Praktikum dan Kuliah Statistika Agrotek et. Ado

Lampiran 13: Tabel t

$V_1 = dk$ penyebut	$V_2 = dk$ pembilang																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞
30	4.17	3.32	2.92	2.60	2.53	2.42	2.34	2.27	2.21	2.16	2.12	2.09	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.79	1.78	1.72	1.69	1.66	1.64	1.62
	7.58	5.39	4.51	4.02	3.70	3.47	3.30	3.17	3.06	2.98	2.90	2.84	2.74	2.66	2.55	2.47	2.38	2.29	2.24	2.18	2.13	2.07	2.03	2.01
32	4.15	3.30	2.90	2.67	2.51	2.40	2.32	2.25	2.19	2.14	2.10	2.07	2.02	1.97	1.91	1.86	1.82	1.76	1.74	1.69	1.67	1.64	1.61	1.59
	7.50	5.34	4.46	3.97	3.66	3.42	3.25	3.12	3.01	2.94	2.88	2.80	2.70	2.62	2.51	2.42	2.34	2.25	2.20	2.12	2.08	2.02	1.98	1.98
34	4.13	3.28	2.88	2.65	2.49	2.38	2.30	2.23	2.17	2.12	2.08	2.05	2.00	1.95	1.89	1.84	1.80	1.74	1.71	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57
	7.44	5.29	4.42	3.83	3.61	3.38	3.21	3.08	2.97	2.89	2.82	2.76	2.66	2.58	2.47	2.38	2.30	2.21	2.15	2.08	2.04	1.98	1.94	1.91
36	4.11	3.26	2.86	2.63	2.48	2.38	2.26	2.21	2.15	2.10	2.08	2.03	1.89	1.93	1.87	1.82	1.78	1.72	1.69	1.65	1.62	1.59	1.58	1.55
	7.39	5.25	4.38	3.89	3.58	3.35	3.18	3.04	2.94	2.88	2.78	2.72	2.62	2.54	2.43	2.35	2.26	2.17	2.12	2.04	2.00	1.94	1.90	1.87
38	4.10	3.25	2.85	2.62	2.48	2.35	2.26	2.19	2.14	2.09	2.05	2.02	1.96	1.92	1.85	1.80	1.76	1.71	1.67	1.63	1.60	1.57	1.54	1.53
	7.35	5.21	4.34	3.88	3.54	3.32	3.15	3.02	2.91	2.82	2.75	2.69	2.58	2.51	2.40	2.32	2.22	2.14	2.06	2.00	1.97	1.90	1.88	1.84
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12	2.07	2.04	2.00	1.95	1.90	1.84	1.79	1.74	1.69	1.66	1.61	1.59	1.55	1.53	1.51
	7.31	5.18	4.31	3.83	3.51	3.29	3.12	2.99	2.88	2.80	2.73	2.66	2.56	2.49	2.37	2.29	2.20	2.11	2.05	1.97	1.94	1.88	1.84	1.81
42	4.07	3.22	2.83	2.59	2.44	2.32	2.24	2.17	2.11	2.06	1.99	1.94	1.89	1.82	1.78	1.73	1.68	1.64	1.60	1.57	1.54	1.51	1.48	1.49
	7.27	5.15	4.29	3.80	3.49	3.28	3.10	2.98	2.86	2.77	2.70	2.61	2.54	2.48	2.35	2.25	2.17	2.08	2.02	1.94	1.91	1.85	1.80	1.78
44	4.06	3.21	2.82	2.58	2.43	2.31	2.23	2.16	2.10	2.05	2.01	1.98	1.92	1.86	1.81	1.78	1.72	1.66	1.63	1.58	1.56	1.52	1.50	1.48
	7.24	5.12	4.26	3.78	3.48	3.24	3.07	2.94	2.84	2.75	2.68	2.62	2.52	2.44	2.32	2.24	2.15	2.06	2.00	1.92	1.88	1.82	1.78	1.75
46	4.05	3.20	2.81	2.57	2.42	2.30	2.22	2.14	2.09	2.04	2.00	1.97	1.91	1.87	1.80	1.75	1.71	1.65	1.62	1.57	1.54	1.51	1.48	1.48
	7.21	5.10	4.24	3.78	3.44	3.22	3.05	2.92	2.82	2.73	2.66	2.60	2.50	2.42	2.30	2.22	2.13	2.04	1.98	1.90	1.88	1.80	1.78	1.72
48	4.04	3.19	2.80	2.56	2.41	2.30	2.21	2.14	2.06	2.03	1.99	1.98	1.90	1.86	1.79	1.74	1.70	1.64	1.61	1.56	1.53	1.50	1.47	1.45
	7.19	5.08	4.22	3.74	3.42	3.20	3.04	2.90	2.80	2.71	2.64	2.58	2.48	2.40	2.28	2.20	2.11	2.02	1.98	1.88	1.84	1.78	1.73	1.70
50	4.03	3.18	2.79	2.56	2.40	2.29	2.20	2.13	2.07	2.02	1.98	1.95	1.90	1.85	1.78	1.71	1.69	1.63	1.60	1.55	1.52	1.48	1.46	1.44
	7.17	5.08	4.20	3.72	3.41	3.15	3.02	2.88	2.78	2.70	2.62	2.56	2.16	2.39	2.26	2.18	2.10	2.00	1.91	1.88	1.82	1.76	1.71	1.68
55	1.02	3.17	2.78	2.51	2.38	2.27	2.18	2.11	2.05	2.00	1.97	1.93	1.88	1.83	1.78	1.72	1.67	1.61	1.58	1.52	1.50	1.48	1.43	1.41
	7.14	5.01	4.15	3.68	3.37	3.15	2.98	2.83	2.75	2.66	2.59	2.53	2.43	2.35	2.23	2.15	2.00	1.90	1.82	1.78	1.71	1.66	1.61	1.61
60	4.00	3.15	2.76	2.52	2.37	2.23	2.17	2.10	2.01	1.99	1.95	1.92	1.86	1.81	1.75	1.70	1.63	1.59	1.56	1.50	1.48	1.44	1.41	1.39
	7.08	4.98	4.13	3.65	3.31	3.12	2.95	2.82	2.72	2.63	2.58	2.50	2.40	2.32	2.20	2.12	2.03	1.93	1.87	1.79	1.71	1.68	1.63	1.60
65	3.99	3.14	2.75	2.51	2.38	2.24	2.15	2.06	2.02	1.98	1.94	1.90	1.65	1.60	1.74	1.58	1.53	1.57	1.54	1.49	1.48	1.42	1.39	1.37
	7.04	4.95	4.10	3.62	3.34	3.09	2.93	2.79	2.70	2.61	2.54	2.47	2.37	2.30	2.18	2.09	2.00	1.90	1.84	1.76	1.71	1.64	1.60	1.58
70	3.98	3.13	2.74	2.50	2.35	2.22	2.14	2.07	2.01	1.97	1.93	1.89	1.84	1.79	1.72	1.67	1.62	1.56	1.54	1.47	1.45	1.40	1.37	1.35
	7.01	4.92	4.08	3.60	3.29	3.07	2.91	2.77	2.67	2.59	2.51	2.45	2.35	2.28	2.15	2.07	1.96	1.88	1.82	1.74	1.69	1.63	1.56	1.53

## Lampiran 14: Dokumentasi







