**MODUL AJAR 3 MATEMATIKA SMA/MA FASE F**

1. **Informasi Umum**

|  |  |
| --- | --- |
| Kode Modul | MATEMATIKA.F+.XI.2 |
| Penyusun/Tahun | Hardiyanto/2023 |
| Kelas/Fase Capaian | XI/Fase F+ |
| Elemen/Topik | Aljabar dan Fungsi |
| Alokasi Waktu | 30 JP |
| Pertemuan Ke- | 1-15 |
| Profil Pelajar Pancasila | Kreatif, Bernalar kritis, dan Mandiri |
| Sarana Prasarana | LCD, Proyektor, Papan Tulis, Spidol |
| Target Peserta Didik | Regular/tipikal |
| Model Pembelajaran | Problem-Based Learning |
| Mode Pembelajaran | Tatap Muka |

1. **Komponen Inti**

**Tujuan Pembelajaran**

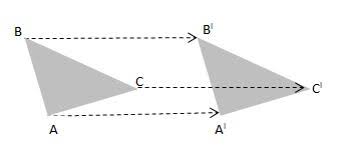
Setelah proses pembelajaran, peserta didik dapat:

1. menjelaskan definisi dari beberapa transformasi;
2. melakukan berbagai macam transformasi geometri terhadap berbagai macam bentuk geometri;
3. mendeskripsikan transformasi menggunakan koordinat Cartesius;
4. mengidentifikasi dan menggunakan komposisi transformasi geometri;
5. mengoperasikan komposisi transformasi geometri menggunakan operasi matriks;
6. menerapkan transformasi geometri dalam permasalahan nyata

**Pertemuan ke-1 dan 2**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkah kalian mendengar transformasi geometri? Apa maksudnya?
2. Sebutkan jenis-jenis transformasi geometri?
3. Perhatikan gambar berikut ini, menurut kalian apa yang terjadi segitiga ABC menjadi A’B’C’? jenis transformasi apakah yang terjadi?



**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi Transformasi Geometri (Translasi/Pergeseran).

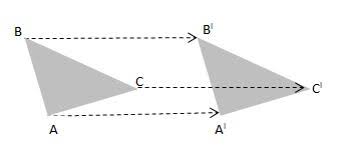
**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang Transformasi Geometri (Translasi/Pergeseran).
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan translasi dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi transformasi geometri (translasi).
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru mengajukan pertanyaan:

* Pernahkah kalian mendengar transformasi geometri? Apa maksudnya?
* Sebutkan jenis-jenis transformasi geometri?
* Perhatikan gambar berikut ini, menurut kalian apa yang terjadi segitiga ABC menjadi A’B’C’? jenis transformasi apakah yang terjadi?



1. Guru mengajak peserta didik diminta untuk membaca dan bertanya jawab atas bacaan “Penerapan Transformasi Geometri di Dunia Nyata” halaman 122 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan mempelajari materi dan contoh soal halaman 123-130 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
3. Peserta didik diminta untuk menyatakan tentang:

* Pengertian transformasi geometri
* Jenis-jenis transformasi geometri
* Pengertian translasi dan contoh - contohnya

1. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami Transformasi Geometri (Translasi/Pergeseran).

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Peserta didik dibagi dalam kelompok yang beranggotakan 4-5 orang.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan

* **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 131 untuk memahami translasi/pergeseran.
* **Uji Pemahaman (Bagian B) nomor 1-5** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 132 untuk memahami translasi/pergeseran.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan motivasi dan bimbingan kepada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep translasi (uji pemahaman A).
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
  3. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep translasi (uji pemahaman B).
  4. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 123-130 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.
  4. Guru memberikan penguatan atas jawaban-jawaban peserta didik pada uji pemahaman A dan B dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 131 - 132.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran, yaitu

* Pengertian transformasi geometri
* Jenis-jenis transformasi geometri
* Pengertian translasi dan contoh - contohnya

1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan
2. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B) nomor 6-15** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 132-133.
3. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu perkalian matriks.
4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-3 sampai 5**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata refleksi? Apakah artinya? Apakah arti yang kalian berikan kira-kira sama dengan arti refleksi dalam matematika?
2. Berikan contoh-contoh refleksi dalam kehidupan sehari-hari!
3. Coba perhatikan gambar berikut! Sebutkan ciri-ciri dari refleksi.



1. Coba kalian sebutkan jenis-jenis refleksi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi refleksi (pencerminan).

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang refleksi (pencerminan).
6. Guru memberikan gambaran tentang refleksi (pencerminan).
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi refleksi (pencerminan).
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya:

* Pernahkan kalian mendengar kata refleksi? Apakah artinya? Apakah arti yang kalian berikan kira-kira sama dengan arti refleksi dalam matematika?
* Berikan contoh-contoh refleksi dalam kehidupan sehari-hari!
* Coba perhatikan gambar berikut. Sebutkan ciri-ciri dari refleksi.
  + 
* Coba kalian sebutkan jenis-jenis refleksi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

1. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 133 - 142 terkait refleksi (pencerminan).
2. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang refleksi (pencerminan)
3. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami refleksi (pencerminan).

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta:

* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 143 untuk memahami refleksi.
* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 143-144 untuk memahami refleksi.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep refleksi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
  3. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian B) yang berkaitan dengan konsep refleksi.
  4. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

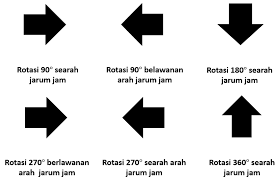
* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 133 - 143 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang refleksi/pencerminan.
3. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian C)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 132-133.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu Dilatasi dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-6 sampai 8**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata rotasi? Apakah artinya?
2. Berikan contoh-contoh rotasi dalam kehidupan sehari-hari!
3. Coba perhatikan gambar berikut! Sebutkan ciri-ciri dari rotasi!



1. Coba kalian sebutkan jenis-jenis rotasi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi rotasi.

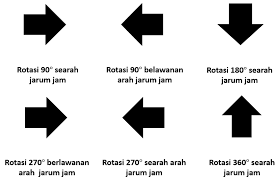
**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang rotasi.
6. Guru memberikan gambaran tentang rotasi.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi rotasi.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya:

* Pernahkan kalian mendengar kata rotasi? Apakah artinya?
* Berikan contoh-contoh rotasi dalam kehidupan sehari-hari!
* Coba perhatikan gambar berikut! Sebutkan ciri-ciri dari rotasi!



* Coba kalian sebutkan jenis-jenis rotasi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

1. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 145-150 terkait rotasi.
2. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang rotasi
3. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami rotasi.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta:

* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 151 untuk memahami konsep rotasi.
* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 151-152 untuk memahami rotasi pada garis/kurva.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep rotasi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
  3. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian B) yang berkaitan dengan konsep rotasi pada garis/kurva.
  4. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

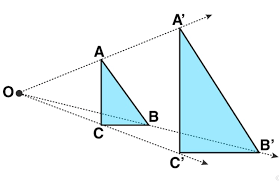
* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 145-150 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang rotasi.
3. Guru bersama peserta didik melakukan rotasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian C)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 152 nomor 1-5.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu dilatasi dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-9 dan 10**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata dilatasi? Apakah artinya?
2. Berikan contoh-contoh dilatasi dalam kehidupan sehari-hari!
3. Coba perhatikan gambar berikut! Sebutkan ciri-ciri dari dilatasi!



1. Coba kalian sebutkan jenis-jenis dilatasi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi dilatasi.

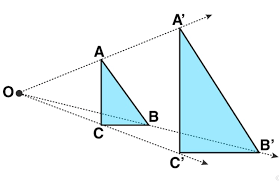
**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang dilatasi.
6. Guru memberikan gambaran tentang dilatasi.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi dilatasi.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya:

* Pernahkan kalian mendengar kata dilatasi? Apakah artinya?
* Berikan contoh-contoh dilatasi dalam kehidupan sehari-hari!
* Coba perhatikan gambar berikut! Sebutkan ciri-ciri dari dilatasi!



* Coba kalian sebutkan jenis-jenis dilatasi yang kalian ketahui! Apa perbedaan dari semuanya?

1. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 154-159 terkait dilatasi.
2. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang dilatasi
3. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami dilatasi.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman162-163 untuk memahami konsep dilatasi.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep dilatasi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 154-159 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang dilatasi.
3. Guru bersama peserta didik melakukan dilatasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian C)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 163 nomor 1-5.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu komposisi dua translasi dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-11**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata komposisi? Apakah artinya?
2. Translasi sudah kita krtahui artinya, maka apakah kalian tahu arti dari komposisi dua translasi? Bagaimana prosesnya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi komposisi translasi.

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang komposisi translasi.
6. Guru memberikan gambaran tentang komposisi translasi.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi komposisi translasi.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya apa arti komposisi translasi, bagaimana prosesnya?
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 163-164 terkait komposisi translasi.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang komposisi translasi
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami komposisi translasi.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 165 untuk memahami konsep komposisi translasi.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep komposisi translasi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 164-165 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang komposisi translasi.
3. Guru bersama peserta didik melakukan komposisi translasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 165-166.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu komposisi dua refleksi dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-12**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata komposisi? Apakah artinya?
2. Refleksi sudah kita krtahui artinya, maka apakah kalian tahu arti dari komposisi dua refleksi? Bagaimana prosesnya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi komposisi refleksi.

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang komposisi refleksi.
6. Guru memberikan gambaran tentang komposisi refleksi.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi komposisi refleksi.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya apa arti komposisi refleksi, bagaimana prosesnya?
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 166-169 terkait komposisi refleksi.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang komposisi refleksi
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami komposisi refleksi.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 170 nomor 1, 2 dan 4 untuk memahami konsep komposisi refleksi.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep komposisi refleksi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 166-169 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang komposisi refleksi.
3. Guru bersama peserta didik melakukan komposisi refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 170 nomor 1 sampai 3.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu komposisi dua rotasi dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-13**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Pernahkan kalian mendengar kata komposisi? Apakah artinya?
2. Rotasi sudah kita krtahui artinya, maka apakah kalian tahu arti dari komposisi dua rotasi? Bagaimana prosesnya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi komposisi rotasi.

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang komposisi rotasi.
6. Guru memberikan gambaran tentang komposisi rotasi.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi komposisi rotasi.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya apa arti komposisi rotasi, bagaimana prosesnya?
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 169 terkait komposisi rotasi.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang komposisi rotasi
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami komposisi rotasi.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 170 nomor 2 dan 5 untuk memahami konsep komposisi rotasi.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman (Bagian A) yang berkaitan dengan konsep komposisi rotasi.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 169 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang komposisi rotasi.
3. Guru bersama peserta didik melakukan komposisi rotasi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 170 nomor 5.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu komposisi dua transformasi menggunakan matriks dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-14**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Bagaimanakah mengkomposisikan dua matriks?
2. Coba sebutkan contoh permasalahan komposisi transformasi geometri yang melibatkan matriks!

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi komposisi dua transformasi menggunakan matriks .

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
6. Guru memberikan gambaran tentang komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya apa arti komposisi dua transformasi menggunakan matriks, bagaimana prosesnya? Coba sebutkan contoh-contohnya.
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 171-173 terkait komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang komposisi dua transformasi menggunakan matriks
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami komposisi dua transformasi menggunakan matriks.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan pertama.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 173-174 untuk memahami konsep komposisi dua transformasi menggunakan matriks.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan Uji Pemahaman yang berkaitan dengan konsep komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru menjelaskan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 173-174 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Peserta didik dibimbing untuk memberikan kesimpulan pembelajaran tentang komposisi dua transformasi menggunakan matriks.
3. Guru bersama peserta didik melakukan komposisi dua transformasi menggunakan matriks mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
4. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 174-175.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu penyelesaian masalah yang terkait dengan transformasi geometri dan meminta peserta didik untuk membaca materinya terlebih dahulu di rumah.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-15**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Perhatikan gambar-gambar di bawah ini!

|  |  |
| --- | --- |
| A | Cetak Pas Foto 2x3 3x4 4x6 1 Paket |
| B |  |
| C |  |
| D |  |

Sebutkan jenis-jenis transformasi geometri yang terjadi pada gambar tersebut!

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.

**Kegiatan Pembelajaran**

1. **Pendahuluan**
2. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam.
3. Perwakilan peserta didik memimpin doa.
4. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik.
5. Guru memberikan apersepsi tentang menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan transformasi geometri dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru memberikan pertanyaan pemantik dan peserta didik diharapkan untuk mencoba menganalisa jawabannya.
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 159 - 162 terkait menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami cara menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **soal model AKM** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 184 untuk menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.

**Langkah 3. Membimbing Penyelidikan Kelompok**

1. Guru berkeliling untuk melihat kegiatan yang dilakukan peserta didik.
2. Guru melihat sampel pekerjaan peserta didik/kelompok dan diskusi ringan tentang apa yang sudah dilakukan.
3. Guru memberikan bantuan terbatas, apabila ada peserta didik/kelompok yang mengalami kesulitan.

**Langkah 4. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya**

* 1. Guru meminta dengan sukarela perwakilan kelompok untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan cara menyelesaikan permasalahan nyata terkait transformasi geometri.
  2. Kelompok lain diminta untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.

**Langkah 5. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah**

* 1. Guru meminta semua peserta didik untuk saling melakukan apresiasi terhadap peserta didik/kelompok yang telah sukarela mempresentasikan hasil diskusi dan peserta didik yang sudah terlibat aktif dalam pembelajaran.
  2. Guru memberikan penguatan apabila ada jawaban peserta didik yang kurang sesuai.
  3. Guru memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 159-162 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
   1. Guru memandu peserta didik untuk membuat kesimpulan dengan kata-kata mereka sendiri.
   2. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan.
   3. Guru memberikan informasi bahwa pada pertemuan berikutnya akan diadakan asesmen mengenai transformasi geometri dan meminta peserta didik untuk mempelajari kembali materi tersebut.
   4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Rencana Asesmen**

Peserta didik mengerjakan tugas terstruktur, yaitu:

* **Uji Pemahaman (Bagian C)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 152.
* **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 174-175 nomor 6-10.
* Pra Proyek Temukan Penerapan Transformasi Geometri dalam Berbagai Bidang halaman 370– 371
* **Soal Akhir Bab** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 178-184.
* **Soal Model AKM** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 184-186.

**Pengayaan**

* Peserta didik mengerjakan **Soal Pengayaan dan Remedial** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 186.

**Refleksi Peserta Didik dan Guru**

Refleksi Peserta Didik

Setelah Anda belajar bertahap dan berlanjut melalui seluruh kegiatan pembelajaran yang ada dalam bab ini, berikut diberikan beberapa pertanyaan untuk mengukur diri Anda terhadap materi yang sudah Anda pelajari. Jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaaan materi pada bab ini!

* Apa yang Anda ketahui tentang translasi? Jelaskan dengan memberikan contoh.
* Apa yang Anda ketahui tentang refleksi? Jelaskan dengan memberikan contoh.
* Apa yang Anda ketahui tentang rotasi? Jelaskan dengan memberikan contoh.
* Apa yang Anda ketahui tentang refleksi? Jelaskan dengan memberikan contoh.
* Bagaimana cara menentukan komposisi transformasi dengan matriks?

Refleksi Guru

* Apakah pembelajaran dapat berlangsung sesuai rencana?
* Apakah peserta didik yang mengalami hambatan, dapat teridentifikasi dan terfasilitasi dengan baik?

1. **Lampiran**

**Bahan Bacaan Guru dan Peserta Didik**

Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 122-186.

**Glosarium**

**Dilatasi :** Transformasi yang mengubah jarak titik-titik dengan faktor pengali tertentu terhadap suatu titik tertentu.

**Geometri :** Cabang matematika yang menerangkan sifat-sifat garis, sudut, bidang, dan ruang

**Komposisi Transformasi :** Transformasi majemuk yang memuat lebih dari satu transformasi

**Matriks :** Susunan sekelompok bilangan dalam suatu jajaran berbentuk persegi panjang yang diatur berdasarkan baris dan kolom dan diapit oleh tanda kurung

**Refleksi :** Transformasi yang memindahkan tiap titik pada bidang dengan menggunakan sifat bayangan oleh suatu cermin

**Rotasi :** Transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh 𝛼 terhadap suatu titik tertentu.

**Transformasi :** Perubahan posisi dan ukuran dari suatu objek (titik, garis, kurva, bidang)

**Transformasi Geometri :** Perubahan posisi dan ukuran dari suatu objek (titik, garis, kurva, bidang) dan dapat dinyatakan dalam gambar dan matriks

**Translasi :** Transformasi yang memindahkan titik-titik pada bidang dengan arah dan jarak tertentu.

**Daftar Pustaka**

B. K. Noormandiri. 2022. *Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: PT Penerbit Erlangga