**MODUL AJAR 2 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 | 24 JP |
| Pertemuan Ke- | 1-12 |
| 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 matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual;
2. melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpos matriks;
3. menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3;
4. menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya;
5. menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3

**Pertemuan ke-1 dan 2**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Taukah kalian apakah arti dari matriks?
2. Uma imagem contendo Tabela

   Description automatically generatedPerhatikan ilustrasi penerapan matriks di bawah ini!
3. Menurutmu, bagaimana kita menuliskan banyak produksi pakaian kemeja (unit)?
4. Menurutmu, bagaimana kita menuliskan banyak produksi pakaian rok (unit)?
5. Menurutmu, bagaimana kita menuliskan banyak produksi pakaian celana (unit)?
6. Apa yang kita lakukan untuk mendapatkan total bahan yang digunakan (meter)?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT operasi materi matriks (penjumlahan, pengurangan, transpos) dan kesamaan 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 operasi materi matriks (penjumlahan, pengurangan, transpos) dan kesamaan matriks.
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan matriks dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi matriks.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru mengajak peserta didik untuk membaca dan memahami ilustrasi tentang “Penerapan Matriks dalam Kehidupan Sehari-Hari” halaman 52 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
2. Guru mendorong peserta didik untukk melakukan tanya jawab atas bacaan “Penerapan Matriks dalam Kehidupan Sehari-Hari” halaman 52 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
3. Peserta didik diminta untuk membaca materi operasi penjumlahan, pengurangan dan kesamaan matriks serta mempelajari contoh soal halaman 54-57 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga.
4. Peserta didik diminta untuk menyatakan tentang:

* pengertian matriks
* syarat penjumlahan dua matriks
* syarat pengurangan dua matriks
* syarat kesamaan dua matriks

1. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami operasi materi matriks (penjumlahan, pengurangan, transpos) dan kesamaan matriks.

**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) nomor 1, 2, 3, dan 4** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 57 untuk memahami konsep penjumlahan matriks.
* **Uji Pemahaman (Bagian B) nomor 2 dan 4** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 58 untuk memahami konsep penjumlahan matriks.
* **Uji Pemahaman (Bagian A) nomor 5, 6, 7, 8 dan 10** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 57-58 untuk memahami konsep pengurangan dan kesamaan matriks.
* **Uji Pemahaman (Bagian A) nomor 9** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 58 untuk memahami konsep transpos 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 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 penjumlahan matriks.
  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 pengurangan matriks.
  4. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argumen tentang apa yang dipresentasikan.
  5. Guru meminta perwakilan kelompok lain untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang berkaitan dengan konsep transpos dan kesamaan matriks
  6. Kelompok lain diminta kembali untuk menanggapi dan memberikan argument.

**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 53-57 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 57-58.

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

* Pengertian matriks
* Operasi penjumlahan dan pengurangan matriks
* Transpose matriks
* Kesamaan matriks

1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan
2. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B) nomor 10-15** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 59.
3. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu perkalian matriks.
4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-3 dan 4**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Bagaimana hasil Disebut apakah bentuk tersebut?
2. Bagaimana hasil Disebut apakah bentuk tersebut?
3. Bagaimana hasil Apakah bisa dikerjakan jika kamu diberikan bentuk tersebut?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua 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 perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks..
6. Guru memberikan gambaran tentang perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks..
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Peserta didik diminta untuk memperhatikan bentuk berikut:

Texto, Carta

Description automatically generated

1. Peserta didik diminta untuk menuliskan apa yang didapatkan saat memperhatikan bentuk di atas.
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 62 terkait perkalian dua matriks.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang perkalian dua matriks
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

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

* Mengerjakan **Aktivitas** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 66 untuk memahami perkalian dua matriks melalui masalah sehari-hari.
* Menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 67-68 untuk memahami perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua 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 **Aktivitas** yang berkaitan dengan perkalian matriks melalui masalah sehari-hari.
  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)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 67-68 untuk memahami perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks.
  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 61-65 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

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

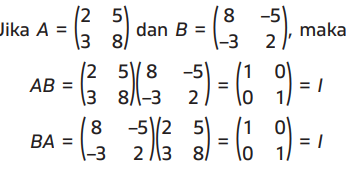
* perkalian bilangan real dengan matriks dan perkalian dua matriks
* memahami perkalian dua matriks melalui masalah sehari-hari

1. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan
2. Guru memberikan tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian C) nomor 6-8 dan 14-17** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 69-70.
3. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu perkalian matriks.
4. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-5 dan 6**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Coba kalian hitung berapakah hasil ; ; dan
2. Jadi jika ada bentuk seperti ini n(n–1) dan (n–1)n berapakah hasilnya?
3. Jika n bilangan real, disebut apakah n–1 ?
4. Perhatikan matriks 2 × 2, seperti contoh berikut:



Seperti yang sudah kita pelajari bukan I adalah matriks identitas, jadi jika ada AB=I atau BA=I maka salah satu matriks tersebut disebut apa?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.

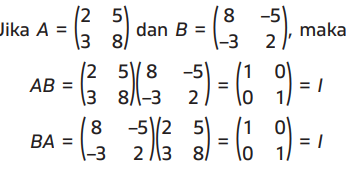
**Kegiatan Pembelajaran**

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 determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.
6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.
7. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya:

* Coba kalian hitung berapakah hasil ; ; dan
* Jadi jika ada bentuk seperti ini n(n–1) dan (n–1)n berapakah hasilnya?
* Jika n bilangan real, disebut apakah n–1 ?
* Perhatikan matriks 2 × 2, seperti contoh berikut:



Seperti yang sudah kita pelajari bukan I adalah matriks identitas, jadi jika ada AB=I atau BA=I maka salah satu matriks tersebut disebut apa?

1. Peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas.
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 71-72 terkait determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.

**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 73 untuk memahami determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.
* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 73-74 untuk memahami determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya.

**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 konsep determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya pada **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 73 .
  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 determinan dan invers matriks berordo 2x2 serta sifat-sifatnya pada **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 73-74.
  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 70-72 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Guru memandu peserta didik untuk membuat kesimpulan dengan kata-kata mereka sendiri.
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 74-75 nomor 1-8.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu persamaan matriks dan meminta peserta didik untuk membaca materi tersebut terlebih dahulu.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-7 dan 8**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Perhatikan bentukk berikut!

Bagaimanakah cara menyelesaikan persamaan tersebut?

1. Apakah di dalam matriks juga bisa terjadi demikian?
2. Bagaimana cara mencari matriks X jika terdapat masalah seperti ?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi persamaan 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 persamaan matriks
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan persamaan matriks dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi persamaan matriks.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya mengenai:

* Masih ingatkah kalian dengan bentuk-bentuk aljabar seperti dan
* Bagaimanakah cara menyelesaikan persamaan tersebut?
* Apakah di dalam matriks juga bisa terjadi demikian?
* Bagaimana cara mencari matriks X jika terdapat masalah seperti ?

1. Peserta didik diminta mencari tau bagaimana penyelesaian pertanyaan tersebut dengan membaca dan memahami materi yang disajikan di Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga terkait persamaan matriks halaman 77-78.
2. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang persamaan matriks.
3. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami persamaan matriks.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

1. Guru meminta peserta didik untuk bekerja dalam kelompok seperti pada pertemuan sebelumnya.
2. Peserta didik diminta menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 78-79 untuk memahami materi persamaan 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 yang berkaitan dengan konsep persamaan 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 memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran

1. **Kegiatan Penutup**
2. Guru memandu peserta didik untuk membuat kesimpulan dengan kata-kata mereka sendiri.
3. Guru bersama peserta didik melakukan refleksi mengenai pembelajaran yang telah dilakukan yaitu tentang persamaan matriks.
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 79-80.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3 dan meminta peserta didik untuk membaca materi tersebut terlebih dahulu.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke –9 dan 10**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Setelah kalian mempelajari determinan dan invers matriks berordo 22, lalu kira-kira bagaimanakah cara menghitung determinan dan invers matriks 33?
2. Apakah pernah mendengar kata minor dan kofaktor? Apakah makna kata tersebut?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi determinan, minor kofaktor matriks 33 dan invers matriks 33.

**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 determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3 dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
8. **Kegiatan Inti**

**Langkah 1. Orientasi Masalah**

1. Guru bertanya bagaimanakah cara menghitung determinan dan invers matriks 3x3?
2. Peserta didik diminta untuk membaca dan memahami materi halaman 80-92 dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga tentang determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

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

* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 92-93 untuk memahami determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 93-94 nomor 1-5 untuk memahami determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.

**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 konsep determinan, minor kofaktor matriks 3x3 dan invers matriks 3x3.
  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 80-92 untuk mengecek pemahaman peserta didik dan memberikan umpan balik pembelajaran.

1. **Kegiatan Penutup**
2. Guru memandu peserta didik untuk membuat kesimpulan dengan kata-kata mereka sendiri.
3. Guru bersama peserta didik melakukan 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 93-94 nomor 6-10.
5. Guru mengkonfirmasi materi yang akan dibahas pada pertemuan berikutnya yaitu menyelesaikan permaslahan nyata terkait matriks dan meminta peserta didik untuk membaca materi tersebut terlebih dahulu.
6. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa dan salam.

**Pertemuan Ke-11 dan 12**

**Pertanyaan Pemantik**

1. Apakah bentuk dapat kalian ubah menjadi matriks?
2. Seperti yang sudah pernah kalian pelajari saat SMP, bentuk system persamaan di atas diselesaikan dengan cara eliminasi/subtitusi. Apakah terdapat cara lain menggunakan matriks untuk mencari penyelesaiannya?

**Persiapan Pembelajaran**

1. Guru melakukan asesmen diagnostik dalam bentuk kuis sebelum pembelajaran.
2. Guru menyiapkan bahan tayang PPT materi menyelesaikan permasalahan nyata terkait 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 menyelesaikan permasalahan nyata terkait matriks .
6. Guru memberikan gambaran tentang penerapan menyelesaikan permasalahan nyata terkait matriks dalam kehidupan sehari-hari.
7. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi menyelesaikan permasalahan nyata terkait matriks.
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 94-105 terkait menyelesaikan permasalahan nyata terkait matriks .
3. Peserta didik diminta untuk menarik kesimpulan tentang menyelesaikan permaslahan nyata terkait matriks.
4. Guru mendorong peserta didik untuk mempelajari dan mengumpulkan informasi lain dari berbagai sumber untuk memahami menyelesaikan permasalahan nyata terkait matriks.

**Langkah 2. Mengorganisasi Peserta Didik**

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

* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian A)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 105 untuk memahami penyelesaian masalah yang melibatkan matriks.
* menyelesaikan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 107-108 untuk memahami penyelesaian masalah yang melibatkan 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 yang berkaitan dengan cara menentukan penyelesaian menyelesaikan permasalahan nyata terkait 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 memberikan sampel soal dalam **Contoh Soal dan Pembahasan** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 94-105 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 tugas rumah untuk mengerjakan **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 106 nomor 1-10.
   4. Guru mengkonfirmasi pada pertemuan berikutnya akan diadakan asesmen mengenai matriks dan meminta peserta didik untuk mempelajari kembali materi tersebut.
   5. 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 75-76.
* **Uji Pemahaman (Bagian B)** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 79-80.
* **Latihan Soal Akhir Bab** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 109-117.
* **Soal Model AKM** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 117-119.

**Pengayaan**

* Peserta didik mengerjakan **Soal Pengayaan dan Remedial** dari Buku Matematika Tingkat Lanjut SMA/MA Kelas XI dari PT Penerbit Erlangga halaman 120.

**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 syarat perkalian dua matriks?
* Apa yang Anda ketahui tentang transpose matriks?
* Bagaimana cara Anda menentukan determinan matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3?
* Bagaimana cara Anda menentukan invers matriks berordo 2 × 2 dan 3 × 3?

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 52-120.

**Glosarium**

Adjoint Matriks : Transpose dari suatu matriks yang elemen-elemennya merupakan kofaktor dari elemen-elemen matriks

Determinan Matriks : Nilai yang dapat dihitung dari elemen suatu matriks

Invers Matriks : Matriks baru yang merupakan sebuah kebalikan dari matriks asal

Matriks Singular : Matriks yang nilai determinannya sama dengan nol dan tidak mempunyai invers

Matriks Non Singular : Matriks yang nilai determinannya tidak sama dengan nol dan mempunyai invers

Metode Kofaktor : Sebuah cara (metode) yang digunakan untuk menentukan determinan sebuah matriks dengan cara mengekspansi elemen-elemen baris dan kolomnya

Metode Sarrus : Sebuah cara (metode) yang digunakan untuk menentukan determinan sebuah matriks dengan cara mengalikan, menjumlahkan dan mengurangkan elemen-elemen matriks tertentu

Minor Matriks : Determinan matriks bagian dari matriks yang diperoleh dengan cara menghilangkan elemen pada baris tertentu dan kolom tertentu

**Daftar Pustaka**

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