

MODUL AJAR MATEMATIKA

1. INFORMASI UMUM :

A. Identitas Modul	
Satuan Pendidikan	SMK Swasta Al Washliyah 2 Perdagangan
Mata Pelajaran	Matematika
Fase/kelas	F / XI
Semester / T.P	Ganjil / T.P 2022-2023
Elemen	Aljabar dan Fungsi
Deskripsi	Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial).
Alokasi waktu	15 x 45 menit (4 Pertemuan)
Materi	Matriks
Nama guru	MGMP MATEMATIKA SMK AW 2 PDN

B. Kompetensi Awal	
Materi 1	Menjelaskan jenis-jenis matriks
Materi 2	Menerapkan Operasi Matriks dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks
Materi 3	Menentukan nilai determinan, dan invers pada matriks ordo 2×2
Materi 4	Menentukan nilai determinan, invers dan invers pada matriks ordo 3×3

C. Profil Pelajar Pancasila	
Profil Pelajar pancasila	Dalam mempelajari materi : Matriks
	Peserta didik dapat mewujudkan diri sebagai insan : <ul style="list-style-type: none">✓ Bernalar kritis✓ Gotong royong✓ Kreatif

D. Sarana dan Prasarana			
Alat	Bahan Bacaan	Media	Lingkungan Belajar
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Komputer/laptop/android ✓ Jaringan internet ✓ Papan Tulis /White Board ✓ Spidol 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Modul ✓ Buku teks Matematika kelas X 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Internet ✓ Aplikasi presentasi ✓ LAS (Lembar Aktivitas Siswa) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ruang kelas ✓ Rumah ✓ Lingkungan lain (jika memungkinkan)

E. Target Peserta Didik
<p>Peserta didik yang menggunakan modul ini merupakan peserta didik reguler (umum) kelas XI (Fase F) jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) yang tidak ada kesulitan dalam mencerna dan memahami materi ajar sehingga menjadi peserta didik yang cerdas istimewa dan berbakat istimewa.</p>

F. Model Pembelajaran	Discovery learning
G. Metode Pembelajaran	Ceramah bervariasi, Presentasi, Diskusi, Tanya Jawab, Discovery learning.
H. Bentuk Penilaian	Asesmen Kognitif dan Non Kognitif
I. Sumber Pembelajaran	Buku Paket, Modul Ajar, Internet, Youtube.

2. KOMPONEN INTI

A. Tujuan Pembelajaran	
Materi (Matriks)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Melalui diskusi dan menggali informasi dari sumber belajar, peserta didik mampu menjelaskan jenis-jenis matriks secara bertanggung jawab, bernalar kritis, dan kreatif. ➤ Melalui diskusi dan menggali informasi dari sumber belajar, peserta didik mampu menerapkan Operasi Matriks dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks secara bertanggung jawab, bernalar kritis, dan kreatif. ➤ Melalui diskusi dan menggali informasi dari sumber belajar, peserta didik mampu Menentukan nilai determinan, dan invers pada matriks ordo 2x2 secara bertanggung jawab, bernalar kritis, dan kreatif. ➤ Melalui diskusi dan menggali informasi dari sumber belajar, peserta didik mampu Menentukan nilai determinan, dan invers pada matriks ordo 3x3 secara bertanggung jawab, bernalar kritis, dan kreatif.

B. Pemahaman Bermakna
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Jenis-jenis Matriks ➤ Operasi Matriks ➤ Determinan dan invers matriks ordo 2x2 ➤ Determinan dan invers matriks ordo 3x3

C. Pertanyaan Pemantik

Materi	❖ Dapatkah kalian menemukan sendiri apa yang dimaksud dengan matriks
Matriks	❖ Coba temukan sendiri contoh matriks pada kehidupan sehari-hari
	❖ Cobalah menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan matriks

D. Persiapan Pembelajaran

Sebelum melaksanakan proses pembelajaran, adapun hal-hal yang harus dipersiapkan antara lain:

1. Buku teks (modul)
2. Infokus
3. Laptop/ android
4. Jaringan internet
5. Alat tulis
6. Absensi
7. Lembar penilaian

E. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan 1 (3 x 45 menit)

Materi 1

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam pembuka • Berdo'a bersama • Mengkondisikan ruang belajar agar kondusif (nyaman, tertib, bersih dan menyenangkan) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai penerapan sikap disiplin • Menyanyikan lagu Nasional • Peserta didik menerima informasi tentang materi, tujuan dan manfaat yang akan dipelajari serta kegiatan yang akan dipelajari yaitu tentang <i>pengertian dan jenis-jenis matriks</i> • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik mengenai materi yang akan diajarkan yaitu "Dapatkah kalian menemukan sendiri apa yang dimaksud dengan matriks" dan "Coba Kalian temukan contoh permasalahan mengenai bunga matriks" • Peserta didik merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru • Guru menyampaikan teknik pembelajaran serta teknik penilaian 		15 menit
Inti	Sintak**)	Deskripsi Discovery Learning	Waktu
	1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok ✓ Peserta didik Membaca buku teks / modul hal.... tentang matriks dan membuat catatan penting sesuai buku paket secara kerja keras dan tanggung jawab. ✓ Peserta didik diminta mengamati dan mencermati masalah di Lembar Aktivitas Siswa ✓ Peserta didik menyelesaikan LK yaitu tentang jenis-jenis matriks ✓ Peserta didik diharapkan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang relevan atau diberikan pertanyaan pancingan, misalnya "Permasalahan apa yang diamati dan konsep apa yang digunakan untuk menyelesaikannya?" 	10 menit
	2. Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>Problem</i>)	Peserta didik berdiskusi menyelesaikan	20 menit

Statement)	<p>permasalahan secara berkelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matriks berikut ini yang memiliki ordo 3x1 adalah... <ul style="list-style-type: none"> a. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 3 \end{pmatrix}$ - Ketika perekrutan praktik kerja industri pada perusahaan animasi ada 60% dari kelas A yang diterima, sedangkan untuk kelas B hanya 55% yang diterima. Jika kolom 1 menyatakan persentase yang diterima dan kolom kedua menyatakan persentase yang tidak diterima, baris pertama menyatakan kelas A dan baris kedua menyatakan kelas B, matriks yang tepat untuk menyatakan ilustrasi tersebut adalah . . . <ul style="list-style-type: none"> a. $\begin{pmatrix} 60 & 40 \\ 55 & 45 \end{pmatrix}$ b. $\begin{pmatrix} 60 & 45 \\ 40 & 55 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 40 & 55 \\ 60 & 45 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 60 & 35 \\ 45 & 40 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 60 & 55 \\ 40 & 45 \end{pmatrix}$ 	
3. Pengumpulan data (Data Collection)	<p>Peserta didik mencatat data yaitu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ordo matriks - Persentase diterima dan ditolak, kemudian penentuan letak baris dan kolom 	30 menit
4. Pembuktian(Verification)	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik memeriksa hasil perhitungannya. <i>(diharapkan diperoleh dalam tempo yang singkat sejak persoalan ini dikemukakan)</i>, yaitu 3x1 berarti 3 Baris x 3 Kolom Elemen Baris : 1, 2, 3 maka jumlahnya 3 Jumlah Elemen kolom : 1 $\begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ adalah Jawaban Yang Benar - Pada permasalahan kedua : Kelas A : Persentase Diterima 60% dan Persentase Ditolak 40% Kelas B : Persentase Diterima 55% dan Persentase Ditolak 45% 	30 menit

		<p>Jika Kolom 1 menyatakan persentase yg diterima dan Kolom 2 menyatakan persentase yang ditolak.</p> <p>Baris 1 menyatakan Kelas A dan Baris 2 menyatakan Kelas B.</p> <p>Maka, Jawaban yang benar adalah $\begin{pmatrix} 60 & 40 \\ 55 & 45 \end{pmatrix}$</p>	
	5. Menarik kesimpulan (<i>Generalization</i>)	- Peserta didik per kelompok menyampaikan kesimpulan. Kesimpulan yang disampaikan diharapkan menyatakan bahwa permasalahan ini terkait dengan jenis-jenis matriks dan ordo matriks dengan penuh percaya diri. (komunikasi)	20 menit
Penutup	Deskripsi kegiatan		Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman hasil belajar jenis-jenis matriks ✓ Melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dilalui ✓ Memberikan umpan balik tentang hasil-hasil pembelajaran yang sudah dilalui ✓ Memberi tahu materi pembelajaran pada pertemuan berikut yaitu “ Operasi matriks” ✓ Doa penutup pembelajaran 		10 menit

Pertemuan 2 (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam pembuka • Berdo'a bersama • Mengkondisikan ruang belajar agar kondusif (nyaman, tertib, bersih dan menyenangkan) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai penerapan sikap disiplin • Menyanyikan lagu Nasional • Peserta didik menerima informasi tentang materi, tujuan dan manfaat yang akan dipelajari serta kegiatan yang akan dipelajari yaitu tentang “Operasi matriks” • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik mengenai materi yang akan diajarkan yaitu Dapatkah kalian menentukan nilai pada operasi matriks • Peserta didik merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru • Guru menyampaikan teknik pembelajaran serta teknik penilaian 		15 menit
Inti	Sintak**)	Deskripsi Discovery Learning	Waktu
	1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok ✓ Peserta didik Membaca buku teks / modul hal.... tentang Operasi Matriks dan membuat catatan penting sesuai buku paket secara kerja keras dan tanggung jawab. ✓ peserta didik diminta mengamati dan mencermati masalah di Lembar Aktivitas Siswa dan peserta didik diminta untuk menunjukkan penentuan nilai matriks 	10 menit
	2. Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)	<p>Peserta didik berdiskusi menyelesaikan permasalahan secara berkelompok :</p> <p>- Diketahui matriks $C = \begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ dan matriks $D = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & -3 \end{pmatrix}$. Pernyataan yang benar adalah . .</p> <p>a. $2C + 5D = \begin{pmatrix} 23 & 14 \\ 16 & 23 \end{pmatrix}$</p>	20 menit

		b. $2C-5D = \begin{pmatrix} -7 & -26 \\ -14 & 7 \end{pmatrix}$ c. $2C-6D = \begin{pmatrix} 10 & -30 \\ -6 & 30 \end{pmatrix}$ d. $2C+6D = \begin{pmatrix} 26 & 18 \\ 18 & 26 \end{pmatrix}$ e. Semua Jawaban Salah	
	3. Pengumpulan data (<i>Data Collection</i>)	Peserta didik mencatat data yaitu Penyelesaian: Setelah Di Selesaikan dari Option A, B, C, dan D, tidak ada jawaban yg sesuai. Maka, <i>tidak ada pernyataan yang benar.</i>	30 menit
	4. Pembuktian(<i>Verification</i>)	Peserta didik memeriksa kebenaran Nilai yang telah ditemukan untuk contoh kasus yang berbeda serta memeriksa kebenaran langkah-langkah dalam menentukan nilai pada operasi matriks secara benar dan tanggung jawab.	30 menit
	5. Menarik kesimpulan/generalisasi(<i>Generalization</i>)	Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi tentang kesimpulan operasi matriks dengan penuh percaya diri. (komunikasi)	20 menit
Penutup	Deskripsi kegiatan		Waktu
	✓ Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman hasil belajar tentang pentingnya mempelajari Rente ✓ Melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dilalui ✓ Memberikan umpan balik tentang hasil-hasil pembelajaran yang sudah dilalui ✓ Memberi tahu materi pembelajaran pada pertemuan berikut yaitu “ Operasi Matriks” ✓ Doa penutup pembelajaran		10 menit

Pertemuan 3 (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam pembuka • Berdo'a bersama • Mengkondisikan ruang belajar agar kondusif (nyaman, tertib, bersih dan menyenangkan) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai penerapan sikap disiplin • Menyanyikan lagu Nasional • Peserta didik menerima informasi tentang materi, tujuan dan manfaat yang akan dipelajari serta kegiatan yang akan dipelajari yaitu tentang “Operasi matriks” • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik mengenai materi yang akan diajarkan yaitu Dapatkah kalian menentukan nilai pada operasi matriks • Peserta didik merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru • Guru menyampaikan teknik pembelajaran serta teknik penilaian 		15 menit
Inti	Sintak**)	Deskripsi Discovery Learning	Waktu
	1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	✓ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok ✓ Peserta didik Membaca buku teks / modul hal.... tentang Operasi Matriks dan membuat catatan penting sesuai buku paket secara kerja keras dan tanggung jawab.	10 menit

		✓ peserta didik diminta mengamati dan mencermati masalah di Lembar Aktivitas Siswa dan peserta didik diminta untuk menunjukkan penentuan nilai matriks	
	2. Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)	<p>Peserta didik berdiskusi menyelesaikan permasalahan secara berkelompok :</p> <p>- Hasil dari $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$ adalah</p> <p>a. (14) b. $\begin{pmatrix} 14 & 0 \end{pmatrix}$ c. $\begin{pmatrix} 0 & 14 \end{pmatrix}$ d. $\begin{pmatrix} 0 \\ 14 \end{pmatrix}$ e. $\begin{pmatrix} 14 \\ 0 \end{pmatrix}$</p>	20 menit
	3. Pengumpulan data (<i>Data Collection</i>)	<p>Peserta didik mencatat data yaitu</p> <p>Penyelesaian:</p> $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2.2 + (-1).4 \\ 1.2 + 3.4 \end{pmatrix} =$ $\begin{pmatrix} 4 + (-4) \\ 2 + 12 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 14 \end{pmatrix}$ <p>Dari penyelesaian diatas, maka</p> $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 14 \end{pmatrix} \text{ D}$	30 menit
	4. Pembuktian(<i>Verification</i>)	Peserta didik memeriksa kebenaran Nilai yang telah ditemukan untuk contoh kasus yang berbeda serta memeriksa kebenaran langkah-langkah dalam menentukan nilai pada operasi matriks secara benar dan tanggung jawab.	30 menit
	5. Menarik kesimpulan/generalias(<i>Generalization</i>)	Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi tentang kesimpulan operasi matriks dengan penuh percaya diri. (komunikasi)	20 menit
Penutup	Deskripsi kegiatan		Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman hasil belajar tentang pentingnya mempelajari Rente ✓ Melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dilalui ✓ Memberikan umpan balik tentang hasil-hasil pembelajaran yang sudah dilalui ✓ Memberi tahu materi pembelajaran pada pertemuan berikut yaitu “ Determinan dan invers matriks 2x2” ✓ Doa penutup pembelajaran 		10 menit

Pertemuan 4 (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam pembuka • Berdo'a bersama • Mengkondisikan ruang belajar agar kondusif (nyaman, tertib, bersih dan menyenangkan) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai penerapan sikap disiplin • Menyanyikan lagu Nasional 	15 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik menerima informasi tentang materi, tujuan dan manfaat yang akan dipelajari serta kegiatan yang akan dipelajari yaitu tentang “<i>Determinan dan Invers matriks 2x2</i>” • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik mengenai materi yang akan diajarkan yaitu Dapatkah kalian menentukan nilai pada Determinan dan Invers matriks 2x2. • Peserta didik merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru • Guru menyampaikan teknik pembelajaran serta teknik penilaian 		
Inti	Sintak**)	Deskripsi Discovery Learning	Waktu
	1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok ✓ Peserta didik Membaca buku teks / modul hal.... tentang determinan dan Invers matriks 2x2 dan membuat catatan penting sesuai buku paket secara kerja keras dan tanggung jawab. ✓ peserta didik diminta mengamati dan mencermati masalah di Lembar Aktivitas Siswa dan peserta didik diminta untuk menunjukkan penentuan nilai determinan dan Invers matriks 2x2. 	10 menit
	2. Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)	<p>Peserta didik berdiskusi menyelesaikan permasalahan secara berkelompok :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ tentukanlah det A! - Diketahui $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}$ <ul style="list-style-type: none"> a. Tentukan determinan matriks A b. Tentukan invers matriks A 	20 menit
	3. Pengumpulan data (<i>Data Collection</i>)	<p>Peserta didik mencatat data yaitu</p> <p>Penyelesaian:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$ $\text{Det } A = a.d - b.c$ $= 2.3 - (-2).4$ $= 6 - (-8)$ $\text{Det } A = 14$ $A = \begin{pmatrix} 3 & -3 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}, \text{ Det } A = 3.(-5) - (-3).4$ $= (-15) - (-12) = -3$ $A^{-1} = \frac{1}{\text{det } A} \begin{pmatrix} d & -b \\ -c & a \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{-3} \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -4 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{5}{3} & -1 \\ \frac{4}{3} & -1 \end{pmatrix}$	20 menit
	4. Pembuktian(<i>Verification</i>)	<p>Peserta didik memeriksa kebenaran Nilai yang telah ditemukan untuk contoh kasus yang berbeda serta memeriksa kebenaran langkah-langkah dalam menentukan nilai pada determinan dan invers matriks 2x2 secara benar dan tanggung jawab.</p>	20 menit

	5. Menarik kesimpulan/generaliasis(<i>Generalization</i>)	Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi tentang kesimpulan determinan dan invers matriks 2x2 dengan penuh percaya diri. (komunikasi)	20 menit
Penutup	Deskripsi kegiatan		Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman hasil belajar tentang pentingnya mempelajari Rente ✓ Melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dilalui ✓ Memberikan umpan balik tentang hasil-hasil pembelajaran yang sudah dilalui ✓ Memberi tahu materi pembelajaran pada pertemuan berikut yaitu “ Determinan dan invers matriks 3x3” ✓ Doa penutup pembelajaran 		10 menit

Pertemuan 5 (3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam pembuka • Berdo'a bersama • Mengkondisikan ruang belajar agar kondusif (nyaman, tertib, bersih dan menyenangkan) • Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai penerapan sikap disiplin • Menyanyikan lagu Nasional • Peserta didik menerima informasi tentang materi, tujuan dan manfaat yang akan dipelajari serta kegiatan yang akan dipelajari yaitu tentang “<i>Determinan dan Invers matriks 3x3</i>” • Guru memberikan pertanyaan pemantik kepada peserta didik mengenai materi yang akan diajarkan yaitu Dapatkah kalian menentukan nilai pada Determinan dan Invers matriks 3x3. • Peserta didik merespon pertanyaan yang diberikan oleh guru • Guru menyampaikan teknik pembelajaran serta teknik penilaian 		15 menit
Inti	Sintak**)	Deskripsi Discovery Learning	Waktu
	1. Pemberian rangsangan (<i>Stimulation</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok ✓ Peserta didik Membaca buku teks / modul hal.... tentang determinan dan Invers matriks 3x3 dan membuat catatan penting sesuai buku paket secara kerja keras dan tanggung jawab. ✓ peserta didik diminta mengamati dan mencermati masalah di Lembar Aktivitas Siswa dan peserta didik diminta untuk menunjukkan penentuan nilai determinan dan Invers matriks 3x3. 	10 menit
	2. Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>Problem Statement</i>)	Peserta didik berdiskusi menyelesaikan permasalahan secara berkelompok : Mengenai determinan dan invers matriks 3x3	20 menit
	3. Pengumpulan data (<i>Data Collection</i>)	Peserta didik mencatat data yaitu menentukan determinan dan invers matriks 3x3	30 menit
	4. Pembuktian(<i>Verification</i>)	Peserta didik memeriksa kebenaran Nilai yang telah ditemukan untuk contoh kasus yang berbeda serta memeriksa kebenaran langkah-langkah dalam menentukan nilai pada determinan dan invers matriks 3x3 secara benar dan tanggung jawab.	30 menit

	5. Menarik kesimpulan/generalisasi (<i>Generalization</i>)	Peserta didik secara berkelompok mempresentasikan hasil diskusi tentang kesimpulan determinan dan invers matriks 3×3 dengan penuh percaya diri. (komunikasi)	20 menit
Penutup	Deskripsi kegiatan		Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guru bersama dengan siswa membuat rangkuman hasil belajar tentang pentingnya mempelajari Rente ✓ Melakukan refleksi terhadap proses yang sudah dilalui ✓ Memberikan umpan balik tentang hasil-hasil pembelajaran yang sudah dilalui ✓ Memberi tahu materi pembelajaran pada pertemuan berikut yaitu “ Determinan dan invers matriks 3×3” ✓ Doa penutup pembelajaran 		10 menit

F. Asesmen		
Aspek Penilaian		
Jenis	Teknis	Bentuk
Sikap	Pengamatan	Non test
Pengetahuan	Tertulis / uraian (mengisi format yang sudah disediakan)	Test
Keterampilan	Penugasan (laporan tertulis)	Portofolio
Penilaian Pembelajaran		
Sikap	Pengetahuan	Keterampilan
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dengan menggunakan Teknik observasi guru menganalisis sikap peserta didik. ❖ Disiplin (Dapat dilihat dari <i>timestamp</i> saat mulai mengerjakan) ❖ Kerja keras dan Tanggung Jawab 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dengan menggunakan soal/tugas/ujian <i>online</i> yang sudah disiapkan dan dibuat oleh Guru Mapel dengan menggunakan <i>google classroom</i> atau <i>kejar.d</i> ❖ Baik peserta didik, wali kelas, dan guru mapel dapat melihat hasil pengerjaan soal/tugas/ujian yang dilakukan peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Dengan Teknik observasi guru mengamati kinerja sebagai aspek keterampilan peserta didik. ❖ (Kinerja dimaksud dapat dilihat dari hasil pekerjaan dan kelengkapannya dari laporan tertulisnya sebagai portofolio) ❖ Dan penyajian infografis

G. Pengayaan dan Remedial	
Jenis-jenis Matriks	<p>Pengayaan :</p> <p>Setelah memahami materi pembelajaran tentang jenis-jenis matriks, maka peserta didik dapat membuat rangkuman materi tersebut dalam bentuk slide power point.</p>

	<p>Remedial :</p> <p>Peserta didik yang belum menguasai materi tentang “jenis-jenis” maka peserta didik dengan dibimbing oleh guru bidang studi membahas materi yang belum dipahami dan mengerjakan ulang soal latihan yang diberikan oleh guru</p>
Operasi Matriks	<p>Pengayaan :</p> <p>Setelah memahami materi pembelajaran tentang “Operasi Matriks” maka peserta didik dapat membuat rangkuman materi tersebut dalam bentuk slide power point.</p> <p>Remedial :</p> <p>Peserta didik yang belum menguasai materi tentang “Operasi Matriks” maka peserta didik dengan dibimbing oleh guru bidang studi membahas ulang materi yang belum dipahami tersebut dan mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru</p>
Determinan dan Invers Matriks ordo 2x2	<p>Pengayaan :</p> <p>Setelah memahami materi pembelajaran tentang “Determinan dan Invers Matriks ordo 2x2” maka peserta didik dapat membuat rangkuman materi tersebut dalam bentuk slide power point.</p> <p>Remedial :</p> <p>Peserta didik yang belum menguasai materi tentang “Determinan dan Invers Matriks ordo 2x2” maka peserta didik dengan dibimbing oleh guru bidang studi membahas ulang materi yang belum dipahami tersebut dan mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru</p>
Determinan dan Invers Matriks ordo 3x3	<p>Pengayaan :</p> <p>Setelah memahami materi pembelajaran tentang “Determinan dan Invers Matriks ordo 3x3” maka peserta didik dapat membuat rangkuman materi tersebut dalam bentuk slide power point.</p> <p>Remedial :</p> <p>Peserta didik yang belum menguasai materi tentang “Determinan dan Invers Matriks ordo 3x3” maka peserta didik dengan dibimbing oleh guru bidang studi membahas ulang materi yang belum dipahami tersebut dan mengerjakan soal latihan yang diberikan oleh guru</p>

3. LAMPIRAN

A. Lembar Kerja Peserta Didik

1. Penilaian Diri (Sikap)

Untuk mengukur sejauh mana kalian telah berperilaku sesuai dengan hukum yang berlaku dalam kehidupan sehari-hari. Mari berbuat jujur dengan mengisi daftar perilaku di bawah ini dengan membubuhkan tanda ceklis (✓) pada kolom:

(A). **SL** (selalu), apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

(B). **SR** (sering), apabila sering melakukan sesuai dengan pernyataan

(C). **KD** (Kadang-kadang), apabila kadang-kadang melakukan sesuai dengan pernyataan

(D). **TP** (tidak pernah), apabila tidak pernah melakukan

NO	SIKAP PRILAKU	(A) SL	(B) SR	(C) KD	(D) TP	ALASAN
1	Dalam Kehidupan di Lingkungan Keluarga <ul style="list-style-type: none"> ❖ Mematuhi Perintah Orang Tua ❖ Pulang Sekolah Tepat Waktu ❖ Menghormati Anggota Keluarga Yang Lain ❖ Melaksanakan Aturan Yang dibuat Dan Disepakati Keluarga ❖ Membantu Orang Tua Tanpa Diperintah 					
2	Dalam kehidupan di lingkungan sekolah <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menghormati kepala sekolah, guru dan karyawan lainnya. ❖ Memakai pakaian seragam yang telah ditentukan ❖ Mengikuti upacara bendera setiap hari senin ❖ Mengerjakan tugas dari guru ❖ Masuk kelas sesuai dengan jam pelajaran ❖ Mengikuti kegiatan ekstrakurikuler 					
3	Dalam kehidupan di lingkungan masyarakat <ul style="list-style-type: none"> ❖ Menghormati tetangga tanpa membedakan ❖ SARA ❖ Ikut serta dalam kegiatan di masyarakat ❖ Menghormati kegiatan yang dilakukan tetangga disekitar rumah ❖ Tidak melakukan perbuatan yang menyebabkan kekacauan di masyarakat ❖ Ikut bergotong royong 					

4	<p>Dalam kehidupan di lingkungan bangsa dan negara</p> <ul style="list-style-type: none"> ❖ Membayar pajak ❖ Menjaga dan memelihara fasilitas umum ❖ Membayar retribusi parkir ❖ Membuang sampah pada tempatnya ❖ Mendahulukan kepentingan golongan 					
---	---	--	--	--	--	--

Rubrik Penilaian Sikap

Keterangan :

A = 4 ; B = 3 ; C=2; D=1

NILAI = $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$

Skor Maksimal

2. Penilaian Diri Antar Teman (Sikap)

No	PERNYATAAN/INDIKATOR PENGAMATAN	TEMAN 1	TEMAN 2
1	Teman saya mengajukan pertanyaan dengan sopan		
2	Teman saya mengerjakan kegiatan sesuai pembagian tugas dalam kelompok		
3	Teman saya mengemukakan ide untuk menyelesaikan masalah		
4	Teman saya memaksakan kelompok untuk menerima usulnya		
5	Teman saya menyela pembicaraan teman kelompok		
6	Teman saya menjawab pertanyaan yang diajukan teman lain		
7	Teman saya menertawakan pendapat teman yang aneh		
8	Teman saya melaksanakan kesepakatan kelompok meskipun tidak sesuai dengan pendapatnya		
9	Teman saya mengabaikan kelompok lain yang ingin mengajukan pertanyaan		
10	Teman saya mencatat hasil diskusi dengan lengkap dan rapi		

3. LAMPIRAN

LEMBAR AKTIVITAS SISWA (LAS)

LEMBAR AKTIVITAS SISWA

Nomor 01

Materi : Jenis – jenis Matriks

Kompetensi yang diharapkan tercapai:

1. Membuat kesimpulan tentang pengertian matriks
2. Menjelaskan jenis-jenis Matriks

Lakukan aktivitas berikut secara runtut.

A. Persiapan

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
2. Siapkan buku catatan, alat tulis dan alat hitung.

B. Kegiatan Inti

1. Perhatikan Permasalahan berikut ini

Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$. Pernyataan yang salah adalah . . .

A. Ordo matriks A = ordo Matriks B

B. Matriks A dan B adalah matriks persegi

C. $A + B = \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

D. $A - B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -4 & 0 \end{pmatrix}$

E. $A - B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}$

2. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 1 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, dan $\begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$. Pernyataan yang benar adalah . . .

A. Ordo matriks AB adalah 2 x 3

B. Ordo matriks BC adalah 3 x 2

C. Ordo matriks AC adalah 3 x 3

D. Ordo matriks BA adalah 3 x 2

E. Ordo matriks CB adalah 2×3

C. Kegiatan Akhir

1. Lakukan persiapan untuk mempresentasikan temuan pada aktivitas yang sudah dilakukan.
2. Presentasikan temuan kelompok Saudara atau simaklah presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain.

LEMBAR AKTIVITAS

SISWANO.02

Materi : Operasi Matriks

Kompetensi yang diharapkan tercapai:

1. Menentukan nilai Operasi Matriks

Lakukan aktivitas berikut secara runtut.

A. Persiapan

1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
2. Siapkan buku catatan, alat tulis dan alat hitung.

B. Kegiatan Inti

1. Selesaikan masalah berikut.

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$, dan $C = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Nilai dari $A + B - C$ adalah...

2. Matriks Y yang memenuhi persamaan $\begin{pmatrix} 5 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} - Y = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ adalah . . .

2. Kegiatan Akhir

- Lakukan persiapan untuk mempresentasikan temuan pada aktivitas yang sudah dilakukan.
- Presentasikan temuan kelompok Saudara atau simaklah presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain.

LEMBAR AKTIVITAS

SISWANO.03

Materi : Operasi Matriks

Kompetensi yang diharapkan tercapai:

1. Menentukan nilai Operasi Matriks

Lakukan aktivitas berikut secara runtut.

2. Persiapan

- a. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
- b. Siapkan buku catatan, alat tulis dan alat hitung.

3. Kegiatan Inti

- a. Selesaikan masalah berikut.

1. Diketahui matriks $P = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 6 \\ 6 & -4 & 2 \end{pmatrix}$ dan matriks $Q = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 8 \\ 1 & -4 & -2 \end{pmatrix}$ matriks R yang benar jika berlaku $Q = 2P - Q$ adalah . . .

2. Dari hasil $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix}$ adalah . . .

4. Kegiatan Akhir

- Lakukan persiapan untuk mempresentasikan temuan pada aktivitas yang sudah dilakukan.
- Presentasikan temuan kelompok Saudara atau simaklah presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain.

LEMBAR AKTIVITAS

SISWANO. 04

Materi : Determinan dan invers matriks 2x2

Kompetensi yang diharapkan tercapai:

1. Menentukan determinan dan invers matriks 2x2

Lakukan aktivitas berikut secara runtut.

2. Persiapan

- a. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
- b. Siapkan buku catatan, alat tulis dan alat hitung.

3. Kegiatan Inti

Selesaikan masalah berikut.

1. Jika nilai determinan dari matriks $\begin{pmatrix} 2a & 3 \\ -2 & -2 \end{pmatrix}$ adalah -6, nilai a adalah . . .
2. Invers dari matriks $\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ adalah

4. Kegiatan Akhir

- Lakukan persiapan untuk mempresentasikan temuan pada aktivitas yang sudah dilakukan.
- Presentasikan temuan kelompok Saudara atau simaklah presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain.

LEMBAR AKTIVITAS

SISWANO.05

Materi : Determinan dan invers matriks 3x3

Kompetensi yang diharapkan tercapai:

1. Menentukan nilai determinan dan invers matriks 3x3

Lakukan aktivitas berikut secara runtut.

2. Persiapan

- a. Berdoalah sebelum memulai kegiatan.
- b. Siapkan buku catatan, alat tulis dan alat hitung.

3. Kegiatan Inti

- a. Selesaikan masalah berikut.

1. Determinan matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ adalah . . .

2. Invers matriks $B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$ adalah . . .

4. Kegiatan Akhir

- Lakukan persiapan untuk mempresentasikan temuan pada aktivitas yang sudah dilakukan.
- Presentasikan temuan kelompok Saudara atau simaklah presentasi yang disampaikan oleh kelompok lain.

Rubrik Penilaian Keterampilan

Keterangan :

Lengkap dan benar : 91-100

Tidak lengkap dan benar : 51-90

Tidak lengkap tidak benar : < 51

Nilai = $\frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$

Skor Maksimal

BAHAN BACAAN

Pengertian dan Jenis-jenis Matriks

Matriks adalah materi yang mencakup operasi matriks, determinan matriks, dan invers matriks.

Nah, sudah disebutkan di awal nih, bahwa matriks adalah susunan bilangan-bilangan berbentuk persegi panjang yang diatur dalam baris atau kolom dengan dibatasi kurung. Bilangan yang tersusun dalam matriks disebut elemen/unsur matriks. Baris adalah susunan bilangan-bilangan yang mendatar (horizontal), sedangkan kolom adalah susunan bilangan-bilangan yang tegak (vertikal). Ordo matriks adalah banyaknya elemen baris dan banyaknya elemen kolom dari suatu matriks. Jika sebuah matriks memiliki i baris dan j kolom, maka matriks tersebut berordo $i \times j$, dapat dituliskan A_{ij} .

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1j} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2j} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{i1} & a_{i2} & \cdots & a_{ij} \end{bmatrix} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{baris 1} \\ \longrightarrow \text{baris 2} \\ \longrightarrow \text{baris } i \end{array}$$

$\downarrow \qquad \downarrow \qquad \downarrow$
kolom 1 kolom 2 kolom j

1. Jenis-jenis Vektor Matematika

Matriks terbagi menjadi beberapa jenis, diantaranya:

1. Matriks nol, matriks yang seluruh elemennya adalah bilangan nol.
2. Matriks baris, matriks yang hanya memiliki satu baris, berordo $1 \times j$
3. Matriks kolom, matriks yang hanya memiliki satu kolom, berordo $i \times 1$.
4. Matriks persegi, matriks yang banyaknya baris sama dengan banyaknya kolom, berordo $i \times i$.
5. Matriks diagonal, matriks persegi yang semua elemennya nol, **kecuali** pada diagonal utamanya.
6. Matriks segitiga atas, matriks persegi yang semua elemen **di bawah** diagonal utamanya adalah nol.
7. Matriks segitiga bawah, matriks persegi yang semua elemen **di atas** diagonal utamanya adalah nol.
8. Matriks identitas, matriks persegi yang elemen pada diagonal utamanya adalah satu, sedangkan elemen lainnya adalah nol.

Contoh jenis-jenis matriks:

$$\begin{array}{ll} A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks nol} & E = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks diagonal} \\ B = [1 \quad 2 \quad -1] \rightarrow \text{matriks baris} & F = \begin{bmatrix} 1 & 7 & 5 \\ 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks segitiga atas} \\ C = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks kolom} & G = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 4 & 3 & 0 \\ 11 & 8 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks segitiga bawah} \\ D = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ -2 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks persegi} & I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \text{matriks identitas} \end{array}$$

Dua matriks dikatakan sama ($A=B$) apabila mempunyai ordo yang sama dan elemen-elemen yang letaknya sama (bersesuaian) besarnya sama.

Operasi Matriks

Operasi matriks dapat dilakukan hanya jika memenuhi syarat dan ketentuannya. Operasi matriks sendiri meliputi : penjumlahan dan pengurangan dua matriks, perkalian matriks dengan bilangan skalar, perkalian dua matriks, dan transpose matriks.

1. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

Syarat penjumlahan dan pengurangan matriks yaitu : jika terdapat dua matriks, misal matriks A dan B, yang memiliki **ordo sama**, maka **elemen-elemen yang seletak** dapat dijumlahkan atau dikurangkan. Jumlah matriks A dan matriks B dapat dinyatakan dengan $A+B$, sedangkan selisih matriks A dan matriks B dapat dinyatakan dengan $A - B$.

Contoh :

$$A = \begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} g & h & i \\ j & k & l \end{bmatrix}$$

$$A + B = \begin{bmatrix} a+g & b+h & c+i \\ d+j & e+k & f+l \end{bmatrix}$$

$$A - B = \begin{bmatrix} a-g & b-h & c-i \\ d-j & e-k & f-l \end{bmatrix}$$

2. Perkalian Skalar pada Matriks

Pada operasi perkalian skalar, sebuah matriks dikalikan dengan bilangan skalar. Jika diketahui A merupakan suatu matriks dan K merupakan bilangan real, maka hasil perkalian K dengan matriks A adalah matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen A dengan K.

Contoh :

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ e & f \end{bmatrix}, \quad kA = k \times \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \\ e & f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} k.a & k.b \\ k.c & k.d \\ k.e & k.f \end{bmatrix}$$

3. Perkalian Dua Matriks

Berbeda dengan perkalian skalar yang hanya mengalikan setiap elemen matriks dengan bilangan skalar, perkalian dua matriks memiliki aturan tersendiri. Syarat dua buah matriks, misal matriks A dan matriks B, dapat dikalikan adalah jika banyaknya kolom matriks A sama dengan banyaknya baris matriks B.

Bentuk perkalian antar matriks secara umum, yaitu :

$$A_{i \times m} \times B_{m \times n} = C_{i \times n}$$

Untuk mencari hasil kali matriks A dengan matriks B ialah dengan mengalikan elemen pada baris-baris matriks A dengan elemen pada kolom-kolom matriks B, kemudian jumlahkan hasil perkalian antara baris dan kolom tersebut.

Contoh matriks :

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} e & f & g \\ h & i & j \end{bmatrix}$$

$$A \times B = \begin{bmatrix} a.e + b.h & a.f + b.i & a.g + b.j \\ c.e + d.h & c.f + d.i & c.g + d.j \end{bmatrix}$$

4. Transpose Matriks

Transpose suatu matriks, misal matriks A, yang dilambangkan dengan A^t adalah sebuah matriks yang disusun dengan cara **menukarkan baris** matriks A **menjadi kolom** matriks A^t dan kolom matriks A menjadi baris matriks A^t .

Contoh :

$$A = \begin{bmatrix} p & q & r \\ s & t & u \end{bmatrix}, \text{ maka } A^t = \begin{bmatrix} p & s \\ q & t \\ r & u \end{bmatrix}$$

Determinan Matriks

Determinan suatu matriks didefinisikan sebagai selisih antara perkalian elemen-elemen pada diagonal utama dengan perkalian elemen-elemen pada diagonal sekunder. Determinan matriks hanya dapat ditentukan pada **matriks persegi**. Determinan dari matriks A dapat dituliskan $\det(A)$ atau $|A|$.

Untuk menentukan determinan dari sebuah matriks, terdapat dua aturan berdasarkan ordonya, yaitu ordo 2x2 dan ordo 3x3.

a. Determinan Matriks Ordo 2x2

Determinan matriks persegi dengan ordo 2x2 dapat dihitung dengan cara berikut:

$$\det(A) = |A| = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = a.d - b.c$$

b. Determinan Matriks Ordo 3x3

Determinan matriks persegi dengan ordo 3x3 dapat dihitung dengan menggunakan dua cara, yaitu kaidah Sarrus dan ekspansi kofaktor. Namun, cara yang paling sering digunakan dalam menentukan determinan matriks ordo 3x3 adalah dengan kaidah Sarrus.

Langkah-langkah mencari determinan matriks ordo 3x3 dengan kaidah Sarrus:

1. Meletakkan kolom pertama dan kolom kedua di sebelah kanan garis vertikal determinan.
2. Jumlahkan hasil kali elemen-elemen yang terletak pada diagonal utama dengan hasil kali elemen-elemen yang sejajar diagonal utama pada arah kanan kemudian kurangi dengan jumlah hasil kali elemen-elemen yang terletak pada diagonal samping dengan elemen-elemen yang sejajar dengan diagonal samping.

$$|A| = \begin{vmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{vmatrix} \begin{matrix} a & b \\ d & e \\ g & h \end{matrix}$$

+ + +

$$|A| = (a.e.i) + (b.f.g) + (c.d.h) - (c.e.g) - (a.f.h) - (b.d.i)$$

$$|A| = (a.e.i + b.f.g + c.d.h) - (c.e.g + a.f.h + b.d.i)$$

c. Invers Matriks

Invers matriks adalah kebalikan (invers) dari sebuah matriks yang apabila matriks tersebut dikalikan dengan inversnya, akan menjadi matriks identitas. Invers matriks dilambangkan dengan A^{-1} . Suatu matriks dikatakan memiliki invers jika determinan dari matriks tersebut tidak sama dengan nol.

Untuk menentukan invers dari sebuah matriks, terdapat dua aturan berdasarkan ordonya, yaitu ordo 2×2 dan ordo 3×3 .

d. Invers Matriks Ordo 2×2

Invers matriks persegi dengan ordo 2×2 dapat dicari dengan cara sebagai berikut:

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \times Adj A, \text{ dengan syarat } |A| \neq 0$$

$$\text{Jika } A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}, \text{ maka } A^{-1} = \frac{1}{ad-bc} \times \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}, \text{ dengan } |A| \neq 0$$

e. Invers Matriks Ordo 3×3

Untuk mencari invers matriks pada ordo 3×3 , dapat digunakan metode eliminasi Gauss Jordan.

Secara sistematis, eliminasi Gauss Jordan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$[A|I] \rightarrow [I|A^{-1}]$$

Matriks persegi A dieliminasi menggunakan operasi aljabar sampai membentuk matriks identitas. Operasi yang dilakukan pada matriks A juga dilakukan pada matriks identitas sehingga jika matriks A sudah menjadi matriks identitas, maka matriks identitas akan berubah menjadi invers dari matriks A .