

LAMPIRAN-LAMPIRAN



Lampiran 01

SUBJEK PENELITIAN

NO	NAMA SISWA	KODE SISWA
1	I Gede Candra Sulistyana Putra	A01
2	I Gede Dio Angga Permana	A02
3	I Gusti Ayu Made Sukraeni	A03
4	I Kadek Aditya Saputra	A04
5	I Kadek Erik Lastika Yasa	A05
6	I Kadek Irwan Jayantara	A06
7	I Kadek Praditya Maha Wiguna	A07
8	I Komang Gede Putra A.	A08
9	I Made Ari Pastika	A09
10	I Made Oka Santika	A10
11	I Made Rangga Jistawana	A11
12	I Made Resyadi Saputra	A12
13	I Made Rizky Angga Dwipa	A13
14	I Made Very Saputra	A14
15	I Nyoman Dede Diva Prasetya	A15
16	I Putu Adi Artha Putra	A16
17	I Putu Agus Sujana Arta	A17
18	I Putu Dipa Adi Saputra	A18
19	I Putu Eka Pramana Agusta	A19
20	I Wayan Vidya Dharma Bakta	A20
21	Ni Kadek Kristiana Dewi	A21
22	Ni Kadek Ratna Dewi	A22
23	Ni Ketut Ria Kristiani	A23

24	Ni Komang Ayu Sawitri Dewi	A24
25	Ni Luh Kade Pertiwi	A25
26	Ni Luh Kadek Ayu Puspayani	A26
27	Ni Luh Rika Purnama Dewi	A27
28	Ni Made Ari Setia Dewi	A28
29	Ni Made Listya Putri	A29
30	Ni Made Sri Lasmi Dewi	A30
31	Ni Nyoman Rasminiyanti	A31
32	Ni Putu Herlina Sari	A32
33	Ni Putu Novita Eka Putri	A33
34	Ni Putu Rahayu Niyantari	A34
35	Ni Wayan Prasetia	A35
36	Putu Hendra Adi Saputra	A36



Lampiran 02

NILAI PAS XI IPS 1 SMA NEGERI 1 ABIANSEMAL

NO	NAMA SISWA	NILAI
1	I Gede Candra Sulistyana Putra	62
2	I Gede Dio Angga Permana	60
3	I Gusti Ayu Made Sukraeni	62
4	I Kadek Aditya Saputra	60
5	I Kadek Erik Lastika Yasa	60
6	I Kadek Irwan Jayantara	60
7	I Kadek Praditya Maha Wiguna	62
8	I Komang Gede Putra A.	58
9	I Made Ari Pastika	58
10	I Made Oka Santika	58
11	I Made Rangga Jistawana	60
12	I Made Resyadi Saputra	60
13	I Made Rizky Angga Dwipa	66
14	I Made Very Saputra	60
15	I Nyoman Dede Diva Prasetia	66
16	I Putu Adi Artha Putra	58
17	I Putu Agus Sujana Arta	58
18	I Putu Dipa Adi Saputra	62
19	I Putu Eka Pramana Agusta	58
20	I Wayan Vidya Dharma Bakta	58
21	Ni Kadek Kristiana Dewi	69
22	Ni Kadek Ratna Dewi	69
23	Ni Ketut Ria Kristiani	60

24	Ni Komang Ayu Sawitri Dewi	67
25	Ni Luh Kade Pertiwi	69
26	Ni Luh Kadek Ayu Puspayani	69
27	Ni Luh Rika Purnama Dewi	70
28	Ni Made Ari Setia Dewi	62
29	Ni Made Listya Putri	68
30	Ni Made Sri Lasmi Dewi	66
31	Ni Nyoman Rasminiyanti	60
32	Ni Putu Herlina Sari	60
33	Ni Putu Novita Eka Putri	60
34	Ni Putu Rahayu Niyantari	60
35	Ni Wayan Prasetya	60
36	Putu Hendra Adi Saputra	60



*Lampiran 03***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Abiansemal
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: XI/I
Materi Pokok	: Matriks
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, santun, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- **Kompetensi dasar**

3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dan perkalian, serta transpose.

4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya

3.4 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

- **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menjelaskan pengertian matriks
2. Menjelaskan konsep operasi matriks
3. Mengidentifikasi fakta pada matriks, dan kesamaan matriks dengan masalah kontekstual
4. Menggunakan prosedur untuk melakukan operasi pada matriks
5. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *online* berbantuan Edmodo, diharapkan peserta didik dapat memiliki kecakapan (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and Innovation*) serta mampu:

1. Menjelaskan pengertian matriks
2. Menjelaskan konsep operasi matriks
3. Mengidentifikasi fakta pada matriks, dan kesamaan matriks dengan masalah kontekstual
4. Menggunakan prosedur untuk melakukan operasi pada matriks
5. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya

D. Materi Pembelajaran

A. Konsep Matriks

1. Pengertian dan notasi matriks

Matriks adalah susunan bilangan yang berbentuk persegi atau persegi Panjang yang disusun dalam baris dan kolom serta diletakkan di dalam kurung biasa () atau kurung siku [] dan dilambangkan dengan huruf kapital.

Bentuk umum matriks adalah sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix}$$

→ Baris ke-1
 → Baris ke-2
 → Baris ke-m

↓ Kolom ke-1 ↓ Kolom ke-2 ↓ Kolom ke-n

Keterangan :

- Matriks A terdiri dari m baris
- Matriks A terdiri dari n kolom
- $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{mn}$ merupakan elemen-elemen matriks A
- Matriks A dapat ditulis $A = (a_{ij})$ dengan $i = 1, 2, 3, \dots, m$ dan $j = 1, 2, 3, \dots, n$

2. Ordo Matriks

- a. Ordo suatu matriks menyatakan banyak baris dan banyak kolom yang terdapat dalam matriks tersebut. Jika matriks A mempunyai m baris dan n kolom, ordo matriks A adalah $m \times n$ dan ditulis $A_{m \times n}$
- b. Banyak elemen dari suatu matriks sama dengan hasil kali banyak baris dengan banyak kolom dari matriks tersebut.

3. Jenis Matriks

- a. Matriks baris yaitu matriks yang hanya terdiri dari satu baris atau matriks yang berordo $1 \times n$ dengan $n > 1$. Contoh : $A = (-3 \ -2 \ 5)$.
- b. Matriks kolom yaitu matriks yang hanya terdiri dari satu kolom atau

matriks yang berordo $n \times 1$ dengan $n > 1$. Contoh : $B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$

- c. Matriks persegi yaitu matriks yang mempunyai banyak baris sama dengan banyak kolom atau matriks yang berordo $n \times n$ (sering disebut berordo n).

$$\text{Contoh : } C = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ -2 & 4 & 3 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

Dalam suatu matriks persegi, elemen – elemen yang terletak pada garis hubung elemen a_{11} dengan elemen a_{nn} disebut diagonal utama, sedangkan elemen – elemen yang terletak pada garis hubung elemen a_{n1} dengan elemen a_{1n} disebut diagonal samping. Jumlah dari elemen – elemen pada diagonal utama disebut *trace*.

- d. Matriks Segitiga

- 1) Matriks segitiga bawah merupakan matriks persegi yang setiap elemen di atas diagonal utama semuanya bernilai nol. Contoh

$$: L = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 3 & -2 & 0 \\ 5 & 1 & -3 \end{pmatrix}$$

- 2) Matriks segitiga atas merupakan matriks persegi yang setiap elemen di bawah diagonal utama semuanya bernilai

$$\text{nol. Contoh : } U = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 0 & 5 & 2 \\ 0 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

- e. Matriks diagonal merupakan matriks persegi yang elemen – elemen bernilai nol kecuali pada diagonal utama. Contoh : $D = \begin{pmatrix} -3 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

- f. Matriks identitas merupakan matriks diagonal yang elemen – elemen pada diagonal utamanya bernilai satu. Contoh : $I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

- g. Matriks tegak merupakan matriks dengan banyak baris lebih banyak dibandingkan dengan banyak kolom. Contoh : $E = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ -5 & 4 \\ 2 & 6 \end{pmatrix}$

- h. Matriks datar merupakan matriks dengan banyak kolom lebih banyak dibandingkan dengan banyak baris. Contoh : $F = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -5 & -4 \\ 1 & -2 & 3 & 1 \end{pmatrix}$

- i. Matriks simetris merupakan matriks persegi dengan elemen pada baris ke-i kolom ke-j sama dengan elemen pada baris ke-j kolom ke-i. Contoh :

$$S = \begin{pmatrix} -3 & 2 & 5 \\ 2 & 0 & -4 \\ 5 & -4 & 3 \end{pmatrix}$$

- j. Matriks nol merupakan matriks yang semua elemennya bernilai nol.

$$\text{Contoh : } O = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Transpos Matriks

Transpos suatu matriks diperoleh dengan cara susunan baris suatu matriks diubah menjadi susunan kolom, dan sebaliknya. Transpos matriks A dinyatakan dengan A^T .

$$\text{Contoh: } A = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 3 & 5 \\ -7 & 4 \end{pmatrix}, \text{ maka } A^T = \begin{pmatrix} 2 & 3 & -7 \\ -3 & 5 & 4 \end{pmatrix}$$

5. Kesamaan Matriks

Dua matriks A dan B dikatakan sama ($A=B$) jika dan hanya jika kedua matriks tersebut berordo sama dan elemen – elemen yang seletak (bersesuaian) bernilai sama.

B. Operasi Aljabar pada Matriks

1. Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

a. Penjumlahan Matriks

- Jika A dan B adalah sembarang dua matriks yang berordo sama, jumlah matriks A dan B adalah matriks yang diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen matriks A dengan elemen matriks B yang seletak. Matriks yang ordonya berbeda tidak dapat dijumlahkan.
- Matriks lawan dari matriks A dinotasikan dengan $-A$ adalah matriks yang elemen – elemennya lawan (negative) dari elemen-elemen matriks A yang seletak.

Sifat-sifat Penjumlahan Matriks

- 1) $A + B = B + A$ (Sifat Komutatif)
- 2) $(A + B) + C = A + (B + C)$ (Sifat Asosiatif)

- 3) $A + O = O + A = A$, dengan O adalah matriks nol.
- 4) $A + (-A) = O$, dengan $-A$ adalah lawan atau negatif dari matriks A

b. Pengurangan Matriks

Jika A dan B adalah matriks-matriks yang berordo sama, pengurangan matriks A oleh matriks B adalah matriks yang diperoleh dengan menjumlahkan matriks A dengan lawan matriks B . Jadi, $A - B = A + (-B)$

2. Perkalian Matriks

a. Perkalian Bilangan Riil (Skalar) dengan Matriks

Jika A adalah suatu matriks dan k adalah bilangan riil, kA adalah suatu matriks baru yang elemen-elemennya diperoleh dari hasil perkalian k dengan elemen – elemen A .

Sifat-sifat Perkalian Bilangan Riil dengan Matriks

Misalkan p dan q adalah bilangan-bilangan riil, A dan B adalah matriks-matriks berordo $m \times n$, maka perkalian bilangan riil dengan matriks memenuhi sifat-sifat sebagai berikut :

- 1) $(p + q)A = pA + qA$
- 2) $p(A + B) = pA + pB$
- 3) $p(qA) = (pq)A$
- 4) $1A = A$
- 5) $(-1)A = -A$

b. Perkalian Dua Matriks

Perkalian dua matriks didefinisikan bahwa jika A adalah matriks berordo $m \times n$ dan B adalah matriks berordo $n \times p$, hasil kali AB adalah matriks C berordo $m \times p$. Elemen-elemen matriks C pada baris ke- i dan kolom ke- j (ditulis c_{ij}) diperoleh dengan cara mengalikan elemen-elemen baris ke- i dari matriks A terhadap elemen-elemen kolom ke- j dari matriks B , kemudian masing-masing dijumlahkan.

Misalkan diketahui matriks A dan B sebagai berikut :

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1p} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{np} \end{pmatrix}$$

Hasil kali matriks A dengan matriks B adalah :

$$AB = \begin{pmatrix} a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} + \dots + a_{1n}b_{n1} & a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} + \dots + a_{1n}b_{n2} & a_{11}b_{1p} + a_{12}b_{2p} + \dots + a_{1n}b_{np} \\ a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} + \dots + a_{2n}b_{n1} & a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} + \dots + a_{2n}b_{n2} & a_{21}b_{1p} + a_{22}b_{2p} + \dots + a_{2n}b_{np} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1}b_{11} + a_{m2}b_{21} + \dots + a_{mn}b_{n1} & a_{m1}b_{12} + a_{m2}b_{22} + \dots + a_{mn}b_{n2} & a_{m1}b_{1p} + a_{m2}b_{2p} + \dots + a_{mn}b_{np} \end{pmatrix}$$

Berdasarkan definisi diatas , perkalian matriks AB dapat dilakukan jika banyaknya kolom dari matriks pertama A sama dengan banyaknya baris dari matriks kedua B.

Sifat-sifat Perkalian Matriks

Dengan menganggap bahwa ukuran-ukuran matriks A, B, dan C adalah sedemikian rupa sehingga operasi-operasi yang ditunjukkan dapat didefinisikan, maka berlaku sifat-sifat sebagai berikut .

- 1) $AB \neq BA$ (Tidak bersifat komutatif)
- 2) $(AB)C = A(BC)$ (Sifat Asosiatif)
- 3) $A(B + C) = AB + AC$ (Sifat distributif kiri)
- 4) $(B + C)A = BA + CA$ (Sifat distributif kanan)
- 5) $|A = A| = A$
- 6) Jika A^T dan B^T adalah transpos dari matriks A dan matriks B, $(AB)^T = B^T A^T$

c. Perpangkatan dalam Matriks Persegi

Misalkan A adalah matriks persegi berordo $n \times n$, mak $A^2 = AA$, $A^3 = A^2A = AA^2$, $A^4 = A^3A = AA^3$, ..., $A^n = A^{n-1}A = AA^{n-1}$

Jika A adalah matriks persegi , $A^0 = I$ dan $A^n = A \cdot A \cdot A \cdot \dots \cdot A(n > 0)$

Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Pembelajaran daring
2. Metode : Diskusi *online* , Tanya Jawab, Presentasi

E. Media dan Alat

1. Edmodo

2. *Google Meet*
3. LKPD
4. Video Pembelajaran

F. Sumber Belajar

1. Buku siswa dan buku guru matematika kelas XI SMA/MA dan SMK/MAK kementerian pendidikan dan kebudayaan RI Buku sumber lain

G. Langkah – Langkah Pembelajaran

- Prasiklus

Guru memberikan sosialisasi mengenai metode pembelajaran yang akan digunakan yakni pembelajaran *online* dengan berbantuan Edmodo. Guru juga memberikan sosialisasi dan pelatihan penggunaan Edmodo dan *google meet* dalam pembelajaran. Pelatihan yang dilakukan berupa pengenalan dan cara menggunakan .

- Pertemuan I

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan I berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan *Google Meet*. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	<p>Mengamati, Mengumpulkan data, Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> • Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa bersama siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2. Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)
	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	Mengkomunikasikan	

	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan dan memberikan kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup

- Pertemuan II

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan II berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan Google *Meet*. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	Mengamati, Mengumpulkan data, Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1.Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa bersama siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2.Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)

	<ul style="list-style-type: none"> • Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan dan memberikan kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3.Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari

	pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya	materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup

- Pertemuan III

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan III berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan Google Meet. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	Mengamati, Mengumpulkan data, Megasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> • Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran

	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa bersama siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2. Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)
	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan

		permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan dan memberikan kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup

2. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan.

PENILAIAN PENGETAHUAN

No	Jenis Data	Teknik	Instrumen	Waktu
1	Aktivitas Belajar	Observasi	Lembar Observasi	Selama proses <i>Online Learning</i> pada Edmodo dan tatap muka <i>online</i>
2	Prestasi Belajar	Tes	Tes Uraian	Akhir siklus

LKPD Pertemuan 1:

1 Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \\ -4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$

Tentukan :

- Ordo dari Matriks A
- Elemen – elemen pada baris ketiga
- Elemen – elemen pada kolom kedua
- Elemen pada baris kedua kolom ketiga
- Nilai a_{32}

2 Tentukan transpos dari matriks $B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 & 2 & -4 \\ 3 & -1 & 3 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 2 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

No	Rubrik Penyelesaian
1	<p>a. Ordo dari Matriks A adalah $A_{4 \times 3}$</p> <p>b. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \\ -4 & -1 & 5 \end{pmatrix} \rightarrow$ Baris Ketiga</p> <p>Jadi, elemen-elemen pada baris ketiga adalah -2,1, dan 3</p> <p>c. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \\ -4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Jadi, elemen – elemen pada kolom kedua adalah 2,5,1, dan -1</p> <p>d. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \\ -4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Jadi, elemen pada baris kedua kolom ketiga adalah 7</p> <p>e. $\begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 4 & 5 & 7 \\ -2 & 1 & 3 \\ -4 & -1 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>$a_{32}$ adalah elemen matriks A yang terletak pada baris keempat kolom kedua Jadi, elemen pada baris kedua kolom keempat adalah 1</p>
2.	$B = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 & 2 & -4 \\ 3 & -1 & 3 & 2 & 5 \\ 7 & 6 & 2 & -2 & 1 \end{pmatrix} \leftrightarrow B^T = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ -3 & -1 & 6 \\ 5 & 3 & 2 \\ 2 & 2 & -2 \\ -4 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

LKPD Pertemuan Kedua

1. Diketahui matriks

$$A = \begin{bmatrix} 9 & 4 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

Hitunglah hasil operasi berikut :

1. $A + B$
2. $A - B$
3. $A + B^T$

3. Diketahui matriks

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 9 \\ -7 & -4 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix}$$

Hitunglah hasil operasi berikut :

1. $A^T + B$
2. $A - B^T$
3. $A + B^T$

No	Rubrik Penyelesaian
1	<ol style="list-style-type: none"> 1. $A + B$ $\begin{bmatrix} 9 & 4 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & 10 \\ -7 & 6 \end{bmatrix}$ 2. $A - B$ $\begin{bmatrix} 9 & 4 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5 & 6 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 0 \end{bmatrix}$ 3. $A + B^T$ $\begin{bmatrix} 9 & 4 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & -2 \\ 6 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & 2 \\ 1 & 6 \end{bmatrix}$
2.	<ol style="list-style-type: none"> 1. $A^T + B$ $\begin{bmatrix} 3 & -7 \\ 9 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & -11 \\ 11 & -1 \end{bmatrix}$ 2. $A - B^T$ $\begin{bmatrix} 3 & 9 \\ -7 & -4 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 11 \\ -3 & -7 \end{bmatrix}$ 3. $A + B^T$

$$\begin{bmatrix} 3 & 9 \\ -7 & -4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -2 \\ -4 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 7 \\ -11 & -1 \end{bmatrix}$$



LKPD Pertemuan Ketiga

1. Lengkapi perkalian matriks berikut !

$$A = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} \text{ tentukan matriks } 4A$$

$$4A = 4 \times \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & ? \\ ? & ? \end{bmatrix}$$

2. Diketahui matriks

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} B = \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} C = \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

Tentukan nilai berikut :

1. $5B$
 2. $4A$
 3. $2A + 4C$
3. Lengkapi perkalian matriks berikut !

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 6 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4+6 & \dots+\dots & \dots+\dots \\ \dots+\dots & \dots+\dots & \dots+\dots \\ \dots+\dots & \dots+\dots & \dots+\dots \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 10 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

4. Tentukan hasil perkalian matriks berikut :

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 4 \\ -2 & 1 \end{bmatrix}$$

5. Diketahui matriks:

$$P = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \text{ dan } Q = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$$

Tentukan hasil dari :

1. P^2 dan P^3
2. Q^3 dan Q^4

No	Rubrik Penyelesaian
1	$4A = 4 \times \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 4 & -3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & 8 \\ 16 & -12 \end{bmatrix}$

2.	<p>1. 5B</p> $5 \times \begin{bmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 15 & 10 \\ -5 & 25 \end{bmatrix}$ <p>2. 4A</p> $4 \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 12 \\ -16 & 20 \end{bmatrix}$ <p>3. 2A + 4C</p> $2 \times \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ -4 & 5 \end{bmatrix} + 4 \times \begin{bmatrix} 6 & 2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ -8 & 10 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 24 & 8 \\ 12 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 28 & 14 \\ 4 & 10 \end{bmatrix}$
3.	$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 5 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 6 & 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4+6 & 8+1 & 2+3 \\ 10+(-6) & 20+(-2) & 5+(-3) \\ 6+0 & 12+0 & 3+0 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 10 & 9 & 6 \\ 4 & 18 & 2 \\ 6 & 12 & 3 \end{bmatrix}$
4	$\begin{bmatrix} 2 & 5 & 3 \\ -1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 4 \\ -2 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6+10+(-6) & -2+20+3 \\ -3+6+(-2) & 1+12+4 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 10 & 21 \\ 1 & 17 \end{bmatrix}$
5	<p>1. P^2 dan P^3</p> $P^2 = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9+0 & 3+2 \\ 0+0 & 0+4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 0 & 4 \end{bmatrix}$ $P^3 = P^2P = \begin{bmatrix} 9 & 5 \\ 0 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27+0 & 9+10 \\ 0+0 & 0+8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 27 & 19 \\ 0 & 8 \end{bmatrix}$ <p>2. Q^3 dan Q^4</p> $Q^2 = \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1+6 & -2+8 \\ -3+12 & 6+16 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 9 & 20 \end{bmatrix}$ $Q^3 = Q^2Q = \begin{bmatrix} 7 & 6 \\ 9 & 20 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7+18 & 14+12 \\ -9+60 & 18+80 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 & 26 \\ 51 & 62 \end{bmatrix}$ $Q^4 = Q^3Q = \begin{bmatrix} 11 & 26 \\ 51 & 62 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -1 & 2 \\ 3 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -11+78 & 22+104 \\ -51+186 & 102+248 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 67 & 126 \\ 135 & 350 \end{bmatrix}$

Lampiran 04

Kisi-kisi Tes Prestasi Belajar Matematika Siswa

Siklus I

Materi	Indikator	Ranah Kognitif				Banyak Soal
		C1	C2	C3	C4	
Pengertian dan Notasi Matriks	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian matriks Menjelaskan konsep matriks Mengidentifikasi fakta pada matriks, dan kesamaan matriks dengan masalah kontekstual 	1		2		4
Penjumlahan dan pengurangan matriks	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan prosedur untuk melakukan operasi pada matriks Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya 			3	4	

Lampiran 05

INSTRUMEN SOAL TES PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA
SIKLUS 1

Petunjuk :

- Isilah lembar jawaban dengan identitas yang lengkap (Nama, No Absen, Kelas)
- Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar pada lembar jawaban.
- Waktu mengerjakan soal 90 menit.

SOAL:

1) Diketahui matriks $C = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -3 & 7 \\ 4 & 5 & 5 & 6 \\ -2 & 1 & 2 & 2 \\ -4 & -1 & -4 & 1 \end{pmatrix}$

Tentukan:

- a. Tentukan elemen-elemen pada baris ketiga dan nilai c_{42}
- b. Tentukan transpos dari matriks C

2) Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ dan $C = A \times B$. Tentukan matriks C !

3) Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 3 & 5 & 7 \\ 1 & -3 & 2 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 2 \\ 3 & -4 & 5 \end{pmatrix}$

Hitunglah hasil dari operasi berikut:

- a. $3A + 2B$
 - b. $A + B^T$
 - c. $A - B$
 - d. $5A - 3B$
 - e. A^2 dan B^3
- 4) Sebuah toko masker memiliki 3 cabang yang berlokasi di Denpasar, Badung, dan Singaraja. Toko itu menjual 3 jenis masker yaitu masker kain, masker scuba, dan masker medis. Biaya untuk bahan, buruh dan

pengiriman ditangani oleh karyawan. Biaya untuk setiap jenis produk diberikan pada tabel berikut:

Toko di Denpasar

Produk Biaya	Masker Kain	Masker scuba	Masker medis
Bahan	50 juta	65 juta	75 juta
Buruh	20 juta	25 juta	35 juta
Pengiriman	3 juta	6 juta	7 juta

Toko di Badung

Produk Biaya	Masker Kain	Masker scuba	Masker medis
Bahan	45 juta	60 juta	70 juta
Buruh	15 juta	20 juta	35 juta
Pengiriman	2 juta	5 juta	5 juta

Toko di Singaraja

Produk Biaya	Masker Kain	Masker scuba	Masker medis
Bahan	40 juta	50 juta	64 juta
Buruh	16 juta	12 juta	17 juta
Pengiriman	2 juta	4 juta	7 juta

Berapakah biaya masing-masing bahan, upah buruh dan pengiriman yang dikeluarkan oleh toko diatas untuk memproduksi masker? Jawab dengan menggunakan operasi matriks!

Lampiran 06

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 1 Abiansemal
Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ Semester	: XI/I
Materi Pokok	: Matriks
Alokasi Waktu	: 2 x 45 Menit (3x pertemuan)

A. Kompetensi Inti

- KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, santun, responsif dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, procedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan procedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

- **Kompetensi dasar**

3.5 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dan perkalian, serta transpose.

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya

3.6 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

3.7 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks

4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)

- **Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

2. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

3. Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

4. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3

5. Menjelaskan pemakaian matriks pada transformasi geometri

6. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks

7. Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks

8. Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks
9. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui model pembelajaran *online* berbantuan Edmodo, diharapkan peserta didik dapat memiliki kecakapan (*Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving*, dan *Creativity and Innovation*) serta mampu:

1. Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3
2. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3
3. Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3
4. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3
5. Menjelaskan pemakaian matriks pada transformasi geometri
6. Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks
7. Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks
8. Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri

D. Materi Pembelajaran

A. Invers Matriks Persegi

1. Dua Matriks Saling Invers

Jika A dan B adalah matriks persegi berordo 2 sedemikian rupa hingga berlaku $AB = BA = I$, A disebut invers B . Sebaliknya, B disebut invers A . Matriks A dan B disebut dua matriks saling invers.

2. Determinan Matriks Persegi

a) Determinan Matriks Persegi berordo 2×2

Invers dari suatu matriks persegi berkaitan dengan determinan dari matriks persegi itu. Oleh karena itu, perlu dipahami terlebih dahulu tentang pengertian determinan suatu matriks. Determinan suatu matriks adalah hasil kali elemen-elemen yang terletak pada diagonal utama dikurangi dengan hasil kali elemen-elemen yang terletak pada diagonal samping.

Jika $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$, determinan matriks A dinyatakan dengan:

$$\det A = |A| = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

b) Determinan Matriks Persegi berordo 3×3

Diketahui A adalah matriks persegi berordo 3 dengan $A =$

$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$, maka determinan dari matriks A adalah

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

Determinan matriks persegi berordo 3 dapat dihitung dengan dua cara yaitu :

1. Cara Sarrus

Langkah-langkah :

- a. Tuliskan Kembali elemen-elemen pada kolom 1 dan 2 di sebelah kanan garis vertikal.
- b. Jumlahkan hasil kali elemen-elemen yang terletak pada dan sejajar diagonal utama, kemudian dikurangi dengan elemen-elemen yang terletak pada dan sejajar diagonal samping.

$$\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} \begin{matrix} \leftarrow \text{diagonal samping} \\ \leftarrow \text{diagonal utama} \end{matrix}$$

$$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{32}a_{23}a_{11} - a_{33}a_{21}a_{12}$$

2. Cara Ekspansi Kofaktor

a. Minor

Minor dari suatu unsur adalah suatu determinan yang dihasilkan setelah terjadi penghapusan baris dan kolom di mana unsur itu terletak. Contoh: minor dari a_{12} ditulis sebagai M_{12} ditentukan oleh:

$$M_{12} = \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} = a_{21}a_{33} - a_{23}a_{31}$$

b. Kofaktor

Kofaktor dari suatu unsur adalah minor unsur berikut tanda. Kofaktor dari suatu unsur yang terletak pada garis ke- i dan ke- j dirumuskan sebagai berikut :

$$K_{ij} = (-1)^{i+j} \cdot M_{ij} \quad \text{dengan } i = 1,2,3, \dots \\ j = 1,2,3, \dots$$

Jadi, penentuan tanda dari determinan matriks

persegi berordo 3×3 adalah $\begin{vmatrix} + & - & + \\ - & + & - \\ + & - & + \end{vmatrix}$

c. Menentukan Determinan dengan Ekspansi Kofaktor

Langkah-langkah :

1. Pilih sembarang baris atau kolom yang diekspansi
2. Jumlahkan hasil kali masing-masing unsur yang dipilih secara baris atau kolom dengan kofaktornya

Contoh ekspansi menurut baris pertama :

$$A = a_{11} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} - a_{12} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} \\ + a_{13} \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

3. Invers Matriks Persegi

a) Invers Matriks Persegi berordo 2×2

Jika sebuah matriks $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ dengan $\det A = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$, invers dari matriks A adalah $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \begin{pmatrix} a_{22} & -a_{12} \\ -a_{21} & a_{11} \end{pmatrix}$ dengan syarat $\det A = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21} \neq 0$. Jika $\det A \neq 0$, matriks A disebut matriks nonsingular, sedangkan jika $\det A = 0$, matriks A disebut matriks singular.

Pada invers matriks berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

- 1) $(AB)^{-1} = B^{-1} \cdot A^{-1}$
- 2) $(A^T)^{-1} = (A^{-1})^T$

b) Invers Matriks Persegi berordo 3×3

Misalkan $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$, invers dari matriks A adalah

$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot \text{Adj}(A)$ dengan:

$$\det A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{31} & a_{32} \end{vmatrix}$$

$$= a_{11}a_{22}a_{33} + a_{12}a_{23}a_{31} + a_{13}a_{21}a_{32} - a_{31}a_{22}a_{13} - a_{32}a_{23}a_{11} - a_{33}a_{21}a_{12}$$

$\text{Adj } A$

$$= \begin{pmatrix} \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{22} & a_{23} \end{vmatrix} \\ -\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{31} & a_{33} \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} a_{11} & a_{13} \\ a_{21} & a_{23} \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{31} & a_{32} \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} \end{pmatrix}$$

4. Penyelesaian Persamaan Matriks

Salah satu penggunaan invers matriks adalah untuk menyelesaikan persamaan matriks. Misalkan A, B , dan X adalah matriks-matriks berordo 2×2 dan A adalah matriks nonsingular mempunyai invers yaitu A^{-1}

- a) Penyelesaian persamaan matriks $AX = B$ adalah $X = A^{-1}B$

b) Penyelesaian persamaan matriks $XA = B$ adalah $X = BA^{-1}$

B. Penyelesaian Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV)

1. Menentukan Penyelesaian SPLDV dengan Metode Invers Matriks

Diberikan sistem persamaan linear dalam variabel x dan y sebagai berikut :

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

Sistem persamaan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk matriks :

$$\underbrace{\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}}_A \underbrace{\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}}_X = \underbrace{\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}}_B$$

Penyelesaian dari persamaan matriks tersebut adalah $X = A^{-1}B$

2. Menentukan Penyelesaian SPLDV dengan Metode Determinan

Diberikan sistem persamaan linear sebagai berikut :

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

Didefinisikan determinan utama (D), yaitu determinan dari koefisien-koefisien x dan y

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$$

Didefinisikan determinan variabel $x(D_x)$, yaitu determinan yang diperoleh dengan mengganti koefisien-koefisien variabel x dari determinan utama dengan bilangan-bilangan ruas kanan.

$$D_x = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} \\ b_2 & a_{22} \end{vmatrix} = b_1a_{22} - a_{12}b_2$$

Didefinisikan determinan variabel $y(D_y)$, yaitu determinan yang diperoleh dengan mengganti koefisien-koefisien variabel y dari determinan utama dengan bilangan-bilangan ruas kanan

$$D_y = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 \\ a_{21} & b_2 \end{vmatrix} = a_{11}b_2 - b_1a_{21}$$

Nilai x dan y ditentukan dengan rumus : $x = \frac{D_x}{D}$ dan $y = \frac{D_y}{D}$

3. Hubungan Determinan dengan Banyaknya Penyelesaian Suatu SPLDV

a) Metode Invers Matriks

Diketahui SPLDV sebagai berikut :

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

1. Jika $D \neq 0$, himpunan penyelesaiannya tepat mempunyai satu anggota
2. Jika $D = 0$, maka:
 - a) Jika $\frac{a_{11}}{a_{21}} = \frac{a_{12}}{a_{22}} = \frac{b_1}{b_2}$, himpunan penyelesaiannya mempunyai banyak anggota
 - b) Jika $\frac{a_{11}}{a_{21}} = \frac{a_{12}}{a_{22}} \neq \frac{b_1}{b_2}$, himpunan penyelesaiannya tidak mempunyai anggota

b) Metode Determinan

Diketahui SPLDV sebagai berikut:

$$\begin{cases} a_{11}x + a_{12}y = b_1 \\ a_{21}x + a_{22}y = b_2 \end{cases}$$

- 1) Jika $D \neq 0$, himpunan penyelesaiannya tepat mempunyai satu anggota
- 2) Jika $D = 0$, $D_x \neq 0$ dan $D_y \neq 0$, himpunan penyelesaiannya tidak mempunyai anggota
- 3) Jika $D = D_x = D_y = 0$, himpunan penyelesaiannya mempunyai anggota yang tak hingga banyaknya

4. Translasi (Pergeseran)

Translasi atau pergeseran adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan jarak dan arah tertentu. Jarak dan arah ditunjukkan oleh vector translasi yang ditulis dalam bentuk matriks kolom $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

Jika titik $P(x, y)$ ditransformasikan oleh translasi T dengan vector translasi $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$,

Diperoleh bayangan titik $P'(x', y')$ dituliskan dengan :

$$P(x, y) \xrightarrow{T=\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}} P'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

Translasi merupakan transformasi isometri, yaitu transformasi yang tidak mengubah jarak

5. Refleksi (Pencerminan)

Refleksi atau pencerminan adalah transformasi yang memindahkan titik-titik menggunakan sifat bayangan oleh suatu cermin. Pencerminan dilambangkan dengan M_a , a adalah cermin (sumbu simetris). Pada pencerminan, jarak titik pada bangun bayangan ke sumbu simetri sama dengan jarak titik pada bangun semula ke sumbu simetri. Jadi, refleksi merupakan transformasi isometri.

No	Refleksi	Bayangan (x, y)	Matriks
1.	Terhadap sumbu $X(M_x)$	$(x, -y)$	$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
2.	Terhadap sumbu $Y(M_y)$	$(-x, y)$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
3.	Terhadap garis $y = x$ $(M_{y=x})$	(y, x)	$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
4.	Terhadap garis $y = -x$ $(M_{y=-x})$	$(-y, -x)$	$\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
5.	Terhadap titik asal $O(0,0)(M_O)$	$(-x, -y)$	$\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
6.	Terhadap garis $x = h$ $(M_{x=h})$	$(2h - x, y)$	—
7.	Terhadap garis $y = k$ $(M_{y=k})$	$(x, 2h - y)$	—
8.	Terhadap titik $(a, b)(M_{(a,b)})$	$(2a - x, 2b - y)$	—

6. Rotasi (Perputaran)

Rotasi atau perputaran adalah transformasi yang memindahkan titik-titik dengan cara memutar titik-titik tersebut sejauh θ dengan pusat titik P . Jika θ positif, arah putaran berlawanan dengan arah putaran jarum jam. Jika θ negative, arah putaran searah dengan arah putaran jarum jam. Rotasi merupakan transformasi isometri karena tidak mengubah jarak.

1. Transformasi Rotasi dengan Titik Pusat $O(0,0)$

Suatu rotasi dengan pusat $O(0,0)$ dan sudut rotasi θ ditulis dengan $R(O, \theta)$ atau R_θ

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

2. Transformasi Rotasi dengan Titik Pusat di $P(a,b)$

Suatu rotasi dengan pusat $P(a, b)$ dan sudut rotasi θ ditulis dengan $R(P, \theta)$. Jika titik $A(x, y)$ diputar sejauh θ dengan titik pusat di $P(a, b)$, bayangan titik A dapat ditentukan dengan rumus:

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

7. Dilatasi (Perkalian)

Dilatasi adalah transformasi yang mengubah jarak titik-titik dengan faktor skala (pengali) tertentu dan pusat dilatasi tertentu. Jika yang

didilatasikan sebuah bangun, dilatasi tidak mengubah bentuk bangun tersebut tetapi hanya mengubah ukuran dari bangun tersebut.

Suatu dilatasi dengan faktor skala k dan pusat dilatasi P dtuliskan $[P, k]$. Jika $[P, k]: A(x, y) \rightarrow A'(x', y')$ dengan koordinat $P(a, b)$, diperoleh hubungan:

$$x' = a + k(x - a)$$

$$y' = b + k(y - b)$$

Atau dapat ditulis: $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = k \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + (1 - k) \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$

Jika pusat dilatasi pada titik $O(0,0)$, diperoleh hubungan:

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

8. Komposisi Transformasi

Komposisi transformasi adalah suatu transformasi dilanjutkan transformasi yang lain, misalnya transformasi T_1 dilanjutkan transformasi T_2 . Pengerjaan transformasi “ T_1 dilanjutkan dengan T_2 ” dapat dituliskan dengan $T_2 \circ T_1$ dan dibaca “ T_2 dot T_1 ” atau “ T_2 bulatan T_1 ”

1. Komposisi Translasi

Jika $T_1 = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ dan $T_2 = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$, nilai $(T_1 \circ T_2) \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = T_1 [T_2 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}]$

Transformasi tunggal yang ekuivalen adalah $T = \begin{pmatrix} a + b \\ c + d \end{pmatrix}$

Sifat komposisi translasi adalah komutatif dan asosiatif

2. Komposisi Refleksi

a) Dua Refleksi terhadap Dua Garis Sejajar

Refleksi terhadap dua garis secara berurutan akan ekuivalen dengan translasi sebesar dua kali jarak kedua garis tersebut dengan arah tegak lurus kedua garis tersebut menurut arah refleksinya.

1. Refleksi terhadap dua garis yang sejajar sumbu X

- $M_{y=p} \circ M_{y=q} \leftrightarrow T = \begin{pmatrix} 0 \\ 2(p-q) \end{pmatrix}$
- $M_{y=q} \circ M_{y=p} \leftrightarrow T = \begin{pmatrix} 0 \\ 2(q-p) \end{pmatrix}$

2. Refleksi terhadap dua garis yang sejajar sumbu Y

- $M_{x=p} \circ M_{x=q} \leftrightarrow T = \begin{pmatrix} 2(p-q) \\ 0 \end{pmatrix}$
- $M_{x=q} \circ M_{x=p} \leftrightarrow T = \begin{pmatrix} 2(q-p) \\ 0 \end{pmatrix}$

Refleksi terhadap garis tiga sejajar dengan jarak sama akan ekuivalen dengan refleksi terhadap garis yang di tengah

b) Dua Refleksi terhadap Dua Garis yang Saling Tegak Lurus

Refleksi terhadap dua garis yang saling tegak lurus secara berurutan ekuivalen dengan rotasi sebesar 180° yang berpusat di titik potong antara kedua garis yang dimaksud atau ekuivalen dengan refleksi terhadap titik potong kedua garis tersebut.

$$M_{x=p} \circ M_{y=q} \leftrightarrow R_{((p,q),180^\circ)} \quad \text{atau} \quad M_{x=p} \circ M_{y=q} \leftrightarrow M_{(p,q)}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2p \\ 2q \end{pmatrix}$$

c) Dua Refleksi terhadap Dua Garis yang Saling Berpotongan

Refleksi terhadap dua garis saling berpotongan ekuivalen dengan rotasi sebesar dua kali besar sudut antara kedua garis yang dimaksud dengan pusat rotasi titik potong kedua garis tersebut dan arah rotasi menurut arah refleksinya. Komposisi refleksi tidak bersifat komutatif, tetapi bersifat asosiatif.

3. Komposisi Rotasi

Komposisi dua rotasi yang berpusat sama ekuivalen dengan rotasi dengan pusat sama sebesar jumlah kedua sudut rotasinya. Komposisi rotasi bersifat komutatif dan asosiatif.

4. Komposisi Dilatasi

Dilatasi terhadap $[P, k]$ dilanjutkan dilatasi $[P, k_2]$ dapat diwakili oleh satu dilatasi, yaitu $[P, k_1 \times k_2]$. Sifat komposisi dilatasi adalah komutatif dan asosiatif.

$$[P, k_1] \circ [P, k_2] = [P, k_1 \times k_2]$$

Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Pembelajaran daring
2. Metode : Diskusi *online* , Tanya Jawab, Presentasi

E. Media dan Alat

1. Edmodo
2. Google *Meet*
3. LKPD
4. Video Pembelajaran

F. Sumber Belajar

1. Buku siswa dan buku guru matematika kelas XI SMA/MA dan SMK/MAK kementerian pendidikan dan kebudayaan RI Buku sumber lain.

G. Langkah – Langkah Pembelajaran

- Pertemuan I

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan I berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan Google *Meet*. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	Mengamati, Mengumpulkan data, Mengasosiasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan

	<ul style="list-style-type: none"> Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa bersama siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2. Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)
	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang

		telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> • Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> • Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan dan memberikan kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran

		dengan doa dan salam penutup
--	--	------------------------------

- Pertemuan II

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan II berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan Google *Meet*. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	Mengamati, Mengumpulkan data, Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> • Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> • Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> • Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> • Melaksanakan doa bersama siswa

	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2. Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)
	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	Mengkomunikasikan <ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan dan memberikan

	kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan	kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup

- Pertemuan III

Kegiatan pembelajaran pada pertemuan III berlangsung secara pembelajaran *online* melalui Edmodo dan Google *Meet*. Adapun kegiatan pembelajaran adalah sebagai berikut:

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan <i>Online</i> Edmodo)	
	Peserta Didik	Guru
	Mengamati, Mengumpulkan data, Mengasosiasi <ul style="list-style-type: none"> Mencermati video pembelajaran dan mengerjakan LKPD yang telah diberikan oleh guru 	<ul style="list-style-type: none"> Mengunggah video pembelajaran materi sekaligus LKPD yang akan diberikan untuk siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memberikan tanda like pada postingan yang telah diunggah guru sebagai tanda kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa dengan mengecek like pada postingan yang telah diunggah
	<ul style="list-style-type: none"> Menanggapi postingan yang telah di posting dan mempelajari materi yang telah di unduh dengan baik 	<ul style="list-style-type: none"> Melihat aktivitas siswa melalui Edmodo

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan (Pertemuan Tatap Muka Online)	
	Peserta Didik	Guru
1. Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan diri untuk mengikuti pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Menyiapkan dan mengirimkan link pertemuan siswa untuk mengikuti pembelajaran
	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa yang dipimpin salah satu siswa sebelum pembelajaran dimulai dan diikuti oleh siswa yang lain dan guru 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan doa bersama siswa
	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan guru saat pengecekan kehadiran 	<ul style="list-style-type: none"> Mengecek kehadiran siswa
2. Kegiatan Inti	Menanya <ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan pembelajaran dan bertanya tentang apa yang akan didiskusikan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan pembelajaran (pertanyaan atau tanggapan)
	<ul style="list-style-type: none"> Mempersiapkan kelompok yang sudah ditentukan pada kelas <i>online</i> di Edmodo. 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan siswa untuk menyiapkan kelompoknya sesuai dengan pembagian kelompok yang telah direncanakan oleh guru pada kelas <i>online</i> Edmodo
	<ul style="list-style-type: none"> Menunjuk salah satu perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi kelompoknya 	<ul style="list-style-type: none"> Meminta salah satu perwakilan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi kelompok
	Mengkomunikasikan	

	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan presentasi yang dilakukan oleh perwakilan kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> Memperhatikan siswa yang sedang presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi 	<ul style="list-style-type: none"> Membimbing siswa untuk mengidentifikasi masalah dan mengumpulkan informasi atau data terkait dengan permasalahan setelah presentasi
	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil diskusi berdasarkan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan 	<ul style="list-style-type: none"> Mengarahkan dan memberikan kesimpulan kepada siswa yang telah di peroleh baik dari diskusi kelompok maupun tanya jawab secara menyeluruh
3. Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Menanyakan dan menyimak informasi materi yang akan di pelajari pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang akan di bahas pada pertemuan <i>online</i> selanjutnya
	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> Menutup pembelajaran dengan doa dan salam penutup

H. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan.

PENILAIAN PENGETAHUAN

No	Jenis Data	Teknik	Instrumen	Waktu
1	Aktivitas Belajar	Observasi	Lembar Observasi	Selama proses <i>Online Learning</i> pada

				Edmodo dan tatap muka <i>online</i>
2	Prestasi Belajar	Tes	Tes Uraian	Akhir siklus

LKPD Pertemuan Pertama

- 1) Diketahui matriks

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$$

Tunjukkan bahwa matriks A dan B merupakan dua matriks saling invers!

- 2) Tentukan determinan matriks A jika matriks $A = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$!
- 3) Tentukan determinan matriks B jika matriks $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ -1 & 1 & 4 \end{pmatrix}$!
- 4) Tentukan invers matriks dari matriks berikut :

$$B = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{pmatrix} \text{ dan } C = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

- 5) Tentukan penyelesaian SPLDV berikut dengan metode invers matriks !

$$\begin{cases} x + y = 5 \\ 3x + 3y = 15 \end{cases}$$

- 6) Tentukan penyelesaian SPLDV berikut dengan metode determinan !

$$\begin{cases} 4x - 3y = 6 \\ 2x + 5y = 16 \end{cases}$$

No	Rubrik Penyelesaian
1)	<p>Matriks A dan B dikatakan saling invers jika $AB = BA = I$</p> $AB = \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -20 + 21 & 28 - 28 \\ -15 + 15 & 21 - 20 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ (matriks identitas)}$

	$BA = \begin{pmatrix} -5 & 7 \\ 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -20 + 21 & -35 + 35 \\ 12 - 12 & 21 - 20 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ (matriks identitas)}$ <p>Karena $AB = BA = I$, makamatriks A dan B merupakan dua matriks yang saling invers.</p>
2)	$\det A = \begin{vmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{vmatrix}$ $= (4)(5) - (3)(7)$ $= 20 - 21 = -1$ <p>Jadi, determinan dari matriks A adalah -1</p>
3)	$\det B = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 3 & 2 \\ 1 & 3 & 2 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & 4 & -1 & 1 \end{vmatrix}$ $= 3(3)(4) + 2(2)(-1) + (-1)(1)(1) - (-1)(3)(-1)$ $\quad - 1(2)(3)$ $\quad - 4(1)(2)$ $= 36 - 4 - 1 - 3 - 6 - 8$ $= 14$ <p>Jadi, determinan dari matriks B adalah 14</p>
4)	<p>Determinan matriks B :</p> $\det B = \begin{vmatrix} 5 & 7 \\ 7 & 10 \end{vmatrix}$ $= 5(10) - 7(7)$ $= 50 - 49 = 1$ $B^{-1} = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 10 & -7 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 10 & -7 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}$ <p>Jadi, invers dari matriks B adalah $\begin{pmatrix} 10 & -7 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}$</p> <p>Determinan matriks C :</p>

	$\det C = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 1 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix}$ $= 2(3)(1) + (-1)(-1)(1) + 1(1)(-2) - 1(3)(1) - (-2)(-1)(2) - 1(1)(-1)$ $= 6 + 1 - 2 - 3 - 4 + 1 = -1$ $\text{Adj } B = \begin{pmatrix} \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} \\ -\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} \\ \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} & -\begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & -2 \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3-2 & -(-1+2) & 1-3 \\ -(1+1) & 2-1 & -(-2-1) \\ -2-3 & -(-4+1) & 6+1 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 1 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ $B^{-1} = \frac{1}{\det B} \text{Adj } B$ $= \frac{1}{-1} \begin{pmatrix} 1 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ $= -1 \begin{pmatrix} 1 & -1 & -2 \\ -2 & 1 & 3 \\ -5 & 3 & 7 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 5 & -3 & -7 \end{pmatrix}$ <p>Jadi, invers dari matriks B adalah $\begin{pmatrix} -1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 5 & -3 & -7 \end{pmatrix}$</p>
5)	$\underbrace{\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}}_A \underbrace{\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}}_X = \underbrace{\begin{pmatrix} 5 \\ 15 \end{pmatrix}}_B$ <p>Penyelesaian dari persamaan matriks tersebut adalah $X = A^{-1}B$</p> <p>Determinan matriks $A = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 3 \end{vmatrix} = 3 - 3 = 0$</p>

	<p>Karena determinan matriks koefisien sama dengan nol , maka diperiksa perbandingan-perbandingan yaitu :</p> $\frac{1}{3} = \frac{1}{3} = \frac{5}{15}$ <p>Jadi, himpunan penyelesaiannya mempunyai anggota yang tak hingga banyaknya.</p>
6)	$D = \begin{vmatrix} 4 & -3 \\ 2 & 5 \end{vmatrix}$ $= 20 - (-6)$ $= 20 + 6 = 26$ $D_x = \begin{vmatrix} 6 & -3 \\ 16 & 5 \end{vmatrix}$ $= 30 - (-48)$ $= 30 + 48 = 78$ $D_y = \begin{vmatrix} 4 & 6 \\ 2 & 16 \end{vmatrix}$ $= 64 - 12 = 52$ $x = \frac{D_x}{D}$ $= \frac{78}{26} = 3$ $y = \frac{D_y}{D}$ $= \frac{52}{26} = 2$ <p>Jadi, penyelesaian SPLDV tersebut adalah $x = 3$ dan $y = 2$</p>

LKPD Pertemuan Kedua

- 1) Tentukan koordinat bayangan dari titik-titik berikut oleh translasi $T = \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$
 - $P(5,2)$
 - $Q(-7,4)$
- 2) Tentukan koordinat titik A jika bayangan pada titik $A(x,y)$ oleh translasi $T \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ adalah titik $A(2,3)$
- 3) Tentukan koordinat titik bayangan pencerminan berikut :
 - Titik $A(-2,3)$ dicerminkan terhadap sumbu X
 - $B(-5,4) \xrightarrow{M_{y=x}} B'(\dots, \dots)$
- 4) Tentukan persamaan bayangan garis $3x + 2y - 1 = 0$ jika dicerminkan terhadap garis $y = x$

No	Rubrik Penyelesaian
1)	<ul style="list-style-type: none"> • $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5-3 \\ 2+5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 7 \end{pmatrix}$ Jadi, koordinat bayangan titik $P'(2,7)$ • $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 \\ 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7-3 \\ 4+5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -10 \\ 9 \end{pmatrix}$ Jadi, koordinat bayangan titik $Q(-10,9)$
2)	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$

	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 - 3 \\ 3 - (-1) \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$ <p>Jadi, koordinat titik $A(-1,4)$</p>
3)	<ul style="list-style-type: none"> • $A(x, y) \xrightarrow{M_x} A'(x, -y)$ $A(-2,3) \xrightarrow{M_x} A'(-2, -3)$ • $A(x, y) \xrightarrow{M_x} A'(x, -y)$ $A(-5,4) \xrightarrow{M_x} A'(-5, -4)$
4)	$A(x, y) \xrightarrow{M_{y=x}} A'(y, x)$ <p>Berdasarkan rumus refleksi maka dapat disimpulkan bahwa pencerminan terhadap garis $y = x$ akan berlaku $x' = y$ dan $y' = x$ Kemudian disubstitusikan ke persamaan garis $3x + 2y - 1 = 0$ menjadi :</p> $3x + 2y - 1 = 0$ $3(y') + 2(x') - 1 = 0$ $3y' + 2x' - 1 = 0$ $2x' + 3y' - 1 = 0$ $2x + 3y - 1 = 0$

LKPD Pertemuan Ketiga

- 1) Tentukan koordinat bayangan hasil rotasi titik $A(3,5)$, sebesar 90° terhadap titik pusat $O(0,0)$!
- 2) Jika titik $D(-3,6)$, diputar searah jarum jam sebesar 180° dengan titik pusat putaran $O(0,0)$ menghasilkan bayangan ?
- 3) Tentukan koordinat bayangan titik $A(7,9)$ jika dilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi $O(0,0)$!
- 4) Tentukan koordinat bayangan titik $A(2,5)$ jika dilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi $P(-2,3)$!

No	Rubrik Penyelesaian
1)	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 + (-5) \\ 3 + 0 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 3 \end{pmatrix}$ $x' = -5$ $y' = 3$ <p>Jadi, koordinat bayangan hasil rotasi titik $A(3,5)$ sebesar 90° terhadap titik pusat $O(0,0)$ adalah $A'(-5,3)$</p>
2)	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 180^\circ & -\sin 180^\circ \\ \sin 180^\circ & \cos 180^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 180^\circ & -\sin 180^\circ \\ \sin 180^\circ & \cos 180^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -3 \\ 6 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 + 0 \\ 0 + (-6) \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ -6 \end{pmatrix}$ $x' = 3$ $y' = -6$ <p>Jadi, koordinat bayangan hasil rotasi titik $A(-3,6)$ sebesar 180° terhadap titik pusat $O(0,0)$ adalah $A'(3, -6)$</p>

3)	$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 7 \\ 9 \end{pmatrix} \quad \text{atau} \quad \begin{aligned} x' &= k \cdot x \\ &= 3 \cdot 7 = 21 \end{aligned}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21 + 0 \\ 0 + 27 \end{pmatrix} \quad \begin{aligned} y' &= k \cdot y \\ &= 3 \cdot 9 = 27 \end{aligned}$ $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 21 \\ 27 \end{pmatrix}$ <p>Jadi, koordinat titik bayangan $A' = (21,27)$</p>
4)	$\begin{pmatrix} x' - m \\ y' - n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - m \\ y - n \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' - (-2) \\ y' - 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 - (-2) \\ 5 - 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' + 2 \\ y' - 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 + 2 \\ 5 - 3 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' + 2 \\ y' - 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' + 2 \\ y' - 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 + 0 \\ 0 + 6 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x' + 2 \\ y' - 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ 6 \end{pmatrix}$ $\begin{aligned} x' + 2 &= 12 & y' - 3 &= 6 \\ x' &= 12 - 2 & y' &= 6 + 3 \\ x' &= 10 & y' &= 9 \end{aligned}$ <p>Jadi, koordinat titik bayangan $A(10,9)$</p>

Lampiran 07

Kisi-kisi Tes Prestasi Belajar Matematika Siswa

Siklus II

Materi	Indikator	Ranah Kognitif				Banyak Soal
		C1	C2	C3	C4	
Invers dan Determinan dan SPLDV dengan Matriks	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 	1				
Translasi (Pergeseran) dan Refleksi (Pencerminan)	<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dterminan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3 	1			4	4
Rotasi (Perputaran) dan Dilatasi (Perkalian)	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pemakaian matriks pada transformasi geometri Mengidentifikasi fakta pada sifat-sifat transformasi geometri dengan menggunakan matriks Menganalisis dan membandingkan 		2			
			3			

	<p>transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyajikan masalah yang berkaitan dengan matriks • Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada transformasi geometri 		2		4	
--	--	--	---	--	---	--



Lampiran 08

INSTRUMEN SOAL TES PRESTASI BELAJAR MATEMATIKA**SIKLUS 2****Petunjuk :**

- **Isilah lembar jawaban dengan identitas yang lengkap (Nama, No Absen, Kelas)**
- **Jawablah pertanyaan berikut dengan baik dan benar pada lembar jawaban.**
- **Waktu mengerjakan soal 90 menit.**

SOAL

1. Diketahui matriks:

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -3 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$$

Tentukan $(A^{-1})^{-1}$ dari matriks tersebut!

2. Tentukan bayangan titik $A(1,2)$ akibat refleksi terhadap garis $y = x$ dan dilanjutkan dengan refleksi terhadap garis $y = -x$!
3. Tentukan koordinat bayangan hasil rotasi jika titik $A(3,5)$ sebesar 110° terhadap titik pusat $P(2,1)$ dilanjutkan rotasi sebesar 70° terhadap titik pusat $P(2,1)$!
4. Suho dan Chacha membeli peralatan tulis di toko yang sama. Suho membeli 3 pulpen dan 1 pensil dengan harga Rp 9000, Chacha membeli 3 pulpen dan 1 pensil dengan harga Rp 12.000. Tentukan harga pulpen dan pensil dengan metode invers dan determinan matriks !

Lampiran 09

KISI-KISI TANGGAPAN SISWA

No	Indikator	Deskriptor	Pernyataan		Banyaknya Pernyataan
			Positif	Negatif	
1	Ketertarikan	Keantusiasan siswa dalam mengerjakan tugas yang diberikan	1,4,13	6,12	4
		Keingintahuan siswa dalam memecahkan masalah dan pengetahuan yang baru			
2	Perasaan	Perasaan siswa terhadap suasana pembelajaran	9,11,14	3,5,7	6
		Moivasi dalam belajar matematika			
		Keberanian siswa dalam bertanya, memberikan tanggapan ataupun berpendapat			
3	Kemudahan dalam memahami komponen pembelajaran	Penguasaan siswa dalam memahami materi pembelajaran matematika	2,8,15	10	5

Lampiran 10

**ANGKET TANGGAPAN SISWA KELAS XI IPS 1 SMA NEGERI 1
ABIANSEMAL**

Petunjuk :

- Berikanlah tanda centang (√) pada setiap pertanyaan sesuai dengan jawaban anda

Keterangan :

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

- Pengisian angket ini tidak ada hubungannya dengan nilai rapot atau hal yang dapat merugikan anda.

No.	Pernyataan	Pilihan Jawaban				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Saya merasa lebih termotivasi dengan belajar matematika dengan menggunakan Edmodo					
2.	Mudah dalam mengakses atau menggunakan Edmodo					
3.	Saya merasa tertekan dalam mengikuti pembelajaran menggunakan Edmodo					
4.	Dengan menggunakan Edmodo saya mendapat kesempatan untuk belajar matematika kapan saja dan dimana saja tanpa terbatas waktu					

5.	Suasana belajar menjadi membosankan saat menerapkan <i>online learning</i>					
6.	Kurang tertarik mengikuti pembelajaran melalui Edmodo					
7.	Saya kesulitan untuk berpendapat dengan menggunakan Edmodo					
8.	Belajar matematika secara <i>online</i> membantu saya dalam memahami materi matematika yang dipelajari					
9.	Saya sangat bersemangat mengikuti <i>online learning</i> dengan adanya video dan LKPD menggunakan Edmodo					
10.	Saya merasa kesulitan memahami materi dengan diterapkannya <i>online learning</i> berbantuan Edmodo					
11.	Belajar matematika dengan Edmodo melatih saya untuk bisa mengemukakan pendapat					
12.	Tidak antusias mengikuti pembelajaran melalui Edmodo					
13.	Tampilan pada Edmodo sangat menarik dan mudah dipahami					
14.	Dengan menggunakan Edmodo saya lebih aktif belajar dan mengikuti <i>online learning</i> agar memahami materi					
15.	Dengan menggunakan Edmodo mempersulit saya untuk menyelesaikan persoalan dalam pelajaran matematika					



Lampiran 11

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR MATEMATIKA

Pertemuan ke:

Kode Siswa	Aspek yang diamati					Total
	Kehadiran	Mengamati	Mengemukakan Pendapat	Berdiskusi	Presentasi	
A01						
A02						
A03						
A04						
A05						
A06						
A07						
A08						
A09						
A10						
A11						
A12						
A13						
A14						
A15						
A16						
A17						
A18						
A19						
A20						
A21						
A22						
A23						
A24						
A25						
A26						
A27						
A28						
A29						
A30						
A31						
A32						
A33						
A34						
A35						
A36						

Lampiran 12

HASIL PRESTASI BELAJAR I

NO	KODE SISWA	NAMA SISWA	Skor	Kategori
1	A01	I Gede Candra Sulistyana Putra	68,75	Tuntas
2	A02	I Gede Dio Angga Permana	62,5	Belum Tuntas
3	A03	I Gusti Ayu Made Sukraeni	68,75	Tuntas
4	A04	I Kadek Aditya Saputra	62,5	Belum Tuntas
5	A05	I Kadek Erik Lastika Yasa	62,5	Belum Tuntas
6	A06	I Kadek Irwan Jayantara	62,5	Belum Tuntas
7	A07	I Kadek Praditya Maha Wiguna	68,75	Tuntas
8	A08	I Komang Gede Putra A.	62,5	Belum Tuntas
9	A09	I Made Ari Pastika	62,5	Belum Tuntas
10	A10	I Made Oka Santika	62,5	Belum Tuntas
11	A11	I Made Rangga Jistawana	62,5	Belum Tuntas
12	A12	I Made Resyadi Saputra	68,75	Tuntas
13	A13	I Made Rizky Angga Dwipa	68,75	Tuntas
14	A14	I Made Very Saputra	62,5	Belum Tuntas
15	A15	I Nyoman Dede Diva Pras Setia	68,75	Tuntas
16	A16	I Putu Adi Artha Putra	62,5	Belum Tuntas
17	A17	I Putu Agus Sujana Arta	62,5	Belum Tuntas
18	A18	I Putu Dipa Adi Saputra	68,75	Tuntas
19	A19	I Putu Eka Pramana Agusta	62,5	Belum Tuntas

20	A20	I Wayan Vidya Dharma Bakta	62,5	Belum Tuntas
21	A21	Ni Kadek Kristiana Dewi	78,125	Tuntas
22	A22	Ni Kadek Ratna Dewi	78,125	Tuntas
23	A23	Ni Ketut Ria Kristiani	62,5	Belum Tuntas
24	A24	Ni Komang Ayu Sawitri Dewi	68,75	Tuntas
25	A25	Ni Luh Kade Pertiwi	71,875	Tuntas
26	A26	Ni Luh Kadek Ayu Puspayani	71,875	Tuntas
27	A27	Ni Luh Rika Purnama Dewi	78,125	Tuntas
28	A28	Ni Made Ari Setia Dewi	68,75	Tuntas
29	A29	Ni Made Listya Putri	71,875	Tuntas
30	A30	Ni Made Sri Lasmi Dewi	68,75	Tuntas
31	A31	Ni Nyoman Rasminiyanti	62,5	Belum Tuntas
32	A32	Ni Putu Herlina Sari	62,5	Belum Tuntas
33	A33	Ni Putu Novita Eka Putri	68,75	Tuntas
34	A34	Ni Putu Rahayu Niyantari	68,75	Tuntas
35	A35	Ni Wayan Prasetia	68,75	Tuntas
36	A36	Putu Hendra Adi Saputra	68,75	Tuntas

Lampiran 13

HASIL PRESTASI BELAJAR II

NO	KODE SISWA	NAMA SISWA	Skor	Kategori
1	A01	I Gede Candra Sulistiyana Putra	73,08	Tuntas
2	A02	I Gede Dio Angga Permana	69,23	Tuntas
3	A03	I Gusti Ayu Made Sukraeni	73,08	Tuntas
4	A04	I Kadek Aditya Saputra	69,23	Tuntas
5	A05	I Kadek Erik Lastika Yasa	69,23	Tuntas
6	A06	I Kadek Irwan Jayantara	69,23	Tuntas
7	A07	I Kadek Praditya Maha Wiguna	71,15	Tuntas
8	A08	I Komang Gede Putra A.	67,31	Tuntas
9	A09	I Made Ari Pastika	69,23	Tuntas
10	A10	I Made Oka Santika	69,23	Tuntas
11	A11	I Made Rangga Jistawana	69,23	Tuntas
12	A12	I Made Resyadi Saputra	71,15	Tuntas
13	A13	I Made Rizky Angga Dwipa	71,15	Tuntas
14	A14	I Made Very Saputra	69,23	Tuntas
15	A15	I Nyoman Dede Diva Prasetia	71,15	Tuntas
16	A16	I Putu Adi Artha Putra	67,31	Tuntas
17	A17	I Putu Agus Sujana Arta	67,31	Tuntas
18	A18	I Putu Dipa Adi Saputra	71,15	Tuntas

19	A19	I Putu Eka Pramana Agusta	67,31	Tuntas
20	A20	I Wayan Vidya Dharma Bakta	67,31	Tuntas
21	A21	Ni Kadek Kristiana Dewi	80,77	Tuntas
22	A22	Ni Kadek Ratna Dewi	80,77	Tuntas
23	A23	Ni Ketut Ria Kristiani	65,38	Belum Tuntas
24	A24	Ni Komang Ayu Sawitri Dewi	69,23	Tuntas
25	A25	Ni Luh Kade Pertiwi	73,08	Tuntas
26	A26	Ni Luh Kadek Ayu Puspayani	73,08	Tuntas
27	A27	Ni Luh Rika Purnama Dewi	82,69	Tuntas
28	A28	Ni Made Ari Setia Dewi	71,15	Tuntas
29	A29	Ni Made Listya Putri	73,08	Tuntas
30	A30	Ni Made Sri Lasmi Dewi	71,15	Tuntas
31	A31	Ni Nyoman Rasminiyanti	65,38	Belum Tuntas
32	A32	Ni Putu Herlina Sari	65,38	Belum Tuntas
33	A33	Ni Putu Novita Eka Putri	71,15	Tuntas
34	A34	Ni Putu Rahayu Niyantari	71,15	Tuntas
35	A35	Ni Wayan Prasetia	71,15	Tuntas
36	A36	Putu Hendra Adi Saputra	73,08	Tuntas

Lampiran 14

**JADWAL PELAKSANAAN
PENELITIAN TINDAKAN KELAS**



Kompetensi Dasar	Indikator	Waktu Pelaksanaan	Siklus
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dan perkalian, serta transpose.	Menjelaskan pengertian dan konsep matriks	23 Oktober 2020 pukul 11.45-12.50	Siklus 1
	Menjelaskan operasi aljabar penjumlahan dan pengurangan pada matriks	23 Oktober 2020 pukul 12.50-14.00	Siklus 1
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya	Menjelaskan operasi aljabar perkalian pada matriks	3 November 2020 pukul 11.45-12.50	Siklus 1
3.4 Menganalisis sifat-sifat determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3	Tes Siklus I	5 November 2020	Siklus 1
4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan determinan dan invers matriks berordo 2×2 dan 3×3			

3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	Menjelaskan determinan, invers matriks dan menyelesaikan SPLDV pada matriks	9 November 2020 pukul 11.45-12.50	Siklus 2
4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks transformasi geometri (translasi, refleksi, dilatasi dan rotasi)	Menentukan Translasi, Refleksi dan Rotasi pada Matriks	13 November 2020 pukul 11.45-12.50	Siklus 2
	Menentukan dilatasi dan komposisi pada matriks	13 November 2020 pukul 12.50-14.00	Siklus 2
	Tes Siklus 2	14 November 2020	Siklus 2



Lampiran 15

SURAT KETERANGAN PENELITIAN


PEMERINTAH PROVINSI BALI
DINAS PENDIDIKAN, KEPEMUDAAN DAN OLAHRAGA
SMA NEGERI 1 ABIANSEMAL
 NPSN : 50101704
 

Jln. Majapahit-Blahkiuh-Abiansemal-Badung-Telp.(0361)8311037, Kode Pos: 80352,
 Website: www.sman1abiansemal.sch.id, Email: abiansemalsmansa@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor : 070/3117/SMAN 1 Abs/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: I Ketut Hariwirawan, S.Pd, M.Pd
NIP	: 19700305 200501 1 011
Pangkat/Gol	: Pembina Tk I, IV/b
Jabatan	: Kepala Sekolah
Unit Kerja	: SMA Negeri 1 Abiansemal


Menerangkan bahwa :

Nama	: Luh Putu Sinta Pramesti
Nim	: 1613011082
Program Studi	: Pendidikan Matematika
Instansi	: Universitas Pendidikan Ganesha

Memang benar mahasiswa di atas telah melaksanakan penelitian di kelas XI IPS 1 SMA Negeri 1 Abiansemal, untuk keperluan penyusunan skripsi yang berjudul "Penerapan *Online Learning* Berbantuan Edmodo Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Matematika Pada Siswa Kelas XI IPS 1 Sma Negeri 1 Abiansemal" pada tanggal 10 September sampai 14 November 2020.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Badung, 11 Desember 2020
Kepala SMAN 1 Abiansemal


I Ketut Hariwirawan, S.Pd, M.Pd
 NIP: 19700305 200501 1 011