Lampiran

Lampiran 1

Daftar Nama Siswa Kelas X Akuntansi SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Tahun Pelajaran 2015/2016

No.	Nama	Jenis Kelamin
1	Eka Wahyuni	P
2	Ending Oktafianus	P
3	Ernawati	P
4	Fajar Setiawan	L
5	Fegi Urbaningrum	P
6	Hushin	L
7	Ika Mardianti	P
8	Katmiati	P
9	Lianatul Ulya	P
10	Meilina	P
11	Mia Rosdiana	P
12	Nanik Meilani	P
13	Nurul Aeni	P
14	Ratih Dewi Utari	P
15	Renti Septiyani	P
16	Rizal Aji Saputro	L
17	Siti Solekah	P
18	Sri Widayanti	P
19	Sukma Prishandini	P
20	Ukta Fiana Sari	P
21	Uut Wahyuni	P
22	Herlyna Nur A.	P

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP 1)

Pertemuan 1 dan 2

Sekolah	: SMK PGRI Ngadirojo
Mata pelajaran	: MATEMATIKA
Meteri Pokok	: Matriks
Kelas/ semester	: XI/Genap
Alokasi Waktu	: 4 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

1. Memahami dan mendiskripsikan definisi matriks dan macam-macam matriks berdasarkan jenis-jenisnya.

2. Menganalisis dan menyelesaikan operasi pada matriks.

B. Kompetensi Dasar

1. Menjelaskan pengertian matriks dan mendiskripsikan macam-macam matriks.

2. Menyelesaikan operasi matriks berdasarkan bentuknya.

C. Indikator

1. Mengidentifikasi pengertian matriks.
2. Membedakan macam-macam matriks menurut jenisnya (matriks baris, matriks kolom, matriks persegi, matriks nol, matriks identitas).
3. Mengetahui kesamaan dan transpose matriks.
4. Menentukan hasil penjumlahan atau pengurangan dua matriks atau lebih
5. Menentukan hasil kali skalar dengan matriks
6. Menentukan hasil kali dua matriks atau lebih (kesamaan matriks atau bukan)

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini siswa :

1. Mampu mendiskripsikan pengertian matriks
2. Mampu membedakan macam-macam matriks berdasarkan jenisnya (matriks baris, matriks kolom, matriks persegi, matriks nol, matriks identitas).
3. Mampu memahami dan dapat menerapkan kesamaan matriks dan transpose matriks.
4. Mampu menyelesaikan berbagai operasi penjumlahan, pengurangan pada matriks.

5. Mampu menyelesaikan permasalah terkait dengan operasi perkalian skalarpada matriks

E. Materi Pembelajaran

E.1. PENGERTIAN MATRIKS

E.1.1 Macam/Jenis-Jenis Matriks

E.1.2 Kesamaan Matriks

E.2.3. Transpose Matriks

E.3. OPERASI PADA MATRIKS

E.2.1.Penjumlahan Matriks

E.2.2.Pengurangan Matriks

E.2.3.Perkalian Matriks Dengan Skalar

E.2.4.Perkalian Matriks Dengan Matriks

F. Model Pembelajaran

Model : Project Based Learning

Metode : Tes dan Angket

G. Langkah- Langkah Kgiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Ke satu (2 jam Pelajaran)

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	**1.** Guru mengucapkan salam. **2.** Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. **3.** Guru mengajak siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya. **4.** Guru mengkomunikasikan tujuan belajar. **5.** Menginformasikan model pembelajaran yang akan	**1.** Siswa menjawab salam. **2.** Siswa mendengarkan dan menanggapi. **3.** Siswa melakukan bersamaan dengan guru. **4.** Siswa mendengarkan guru terkait tujuan belajar. **5.** Siswa mendengarkan guru.	5 menit

	di gunakan.		
Kegiatan Inti :	**Langkah 1: menentukan pertanyaan mendasar** • Guru memberikan suatu permasalahan dalam bentuk konteks kehidupan sehari-hari. (di lampirkan pada LKS) **Langkah 2: mendesain perencanaan penyelesaian masalah** **1.** Meminta untuk mempersiapkan buku terkait materi pelajaran. **2.** Melakukan pembahasan bersama. **Langkah 3: penyusunan jadwal penyelesaian masalah** **3.** Guru meminta siswa untuk membaca buku pelajaran maupun penunjang terkait materi **4.** Guru meminta siswa untuk berkelompok dengan teman sebangkunya dan memberikan waktu 15 menit untuk berdiskusi **Langkah 4 : pengajar memonitor aktivitas siswa**	• Siswa mencermati dan memahami masalah terkait dengan pengenalan matriks, serta bertanya bila belum memahami situasi dan kondisi dari contoh soal yang diberikan yang terlampir di LKS **1.** Siswa segera menanggapi arahan yang diberikan. **2.** Siswa mempersiapkan diri terhadap intruksi guru. **3.** Siswa melakukan apa yang diminta oleh guru. **4.** Siswa melakukannya diskusi dengan temannya dan memanfaatkan waktu yang diberikan..	75 menit

	5. Guru mengamati interaksi yang dilakukan siswa dalam menanggapi permasalahan yang diberikan baik secara berkelompok maupun individu **Langkah 5 : menguji hasil** **6.** Guru memilih salah satu siswa untuk mempresentasikan hasil yang telah diperoleh dan berusaha untuk sedikit memberi penjelasan mengenai argumennya **Langkah 6: evaluasi hasil yang diperoleh** **7.** Guru dan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. **8.** Hasil kebenaran yang telah diperoleh, digunakan sebagai acuan untuk pertemuan selanjutnya, dicatat secara permanen di buku catatannya.	**5.** Siswa bersikap aktif dan segera tanggap dalam menanggapi contoh yang diberikan. **6.** Siswa mempersiapkan diri apabila mereka yang ditunjuk oleh guru. **7.** Siswa mengumpulkan hasil jawaban yang benar. **8.** Siswa menulis hasil yang telah didapat dalam buku catatan mereka.	
Penutup	**1.** Guru bersama siswa merangkum isi pembelajaran yaitu terkait dengan definisi matriks,	**1.** Siswa merangkum isi pembelajaran yang telah dilakukan.	10 menit

	macam-macam matriks berdasakanjenisnya dan operasi dasar matriks. **2.** Guru memberikan Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya dan memberikan pekerjaan rumah untuk dibahas pada pertemuan selanjutnya. **3.** Guru mengucapkan salam	**2.** Siswa menanggapi dan mendengarkan. **3.** Menjawab salam	

2. Pertemuan Ke dua (2 jam Pelajaran)

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	**1.** Guru mengucapkan salam. **2.** Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa . **3.** Guru mengajak siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya . **4.** Guru mengkomunikasikan tujuan belajar. **5.** Menginformasikan model pembelajaran yang akan di	**1.** Siswa menjawab salam. **2.** Siswa mendengarkan dan menanggapi. **3.** Siswa melakukan bersamaan dengan guru. **4.** Siswa mendengarkan guru terkait tujuan belajar. **5.** Siswa mendengarkan	5 menit

	gunakan.	guru.	
Kegiatan Inti :	**Langkah 1: menentukan pertanyaan mendasar** • Guru memberikan contoh soal dala bentuk konteks, dengan soal mengenalan operasi pada matriks terkait dengan penjumlahan, pengurangan maupun perkalian pada matriks. (terlampir pada LKS) **Langkah 2: mendesain perencanaan penyelesaian masalah** 1. Menyiapkan media lain berupa laptop. 2. Melakukan pembahasan secara bersama-sama. **Langkah 3: penyusunan jadwal penyelesaian masalah** 3. Guru meminta siswa belajar sendiri dengan mencari referensi lain dari internet dengan membuka alamat http://www.rumusmatematikadasar.com/2015/01/materi-	• Siswa mencermati dan memahami masalah terkait. Serta bertanya bila belum memahami situasi dan kondisi dari contoh yang diberikan guru. 1. Siswa mempersiapan pembelajaran. 2. Mendengarkan intruksi yang diberikan guru. 3. Siswa segera menanggapi instruksi yang diberikan guru dan memanfaatkan	75 menit

	pengertian-dan-jenis-jenis-matriks-matematika-lengkap.html (di dalam kelas) **4.** Setelah dilakukan pencarian, Guru menyediakan waktu untuk siswa berdiskusi secara berkelompok dengan waktu 15 menit dan 1 orang kelompok 3 orang siswa. **Langkah 4 : pengajar memonitor aktivitas siswa** **5.** Guru mengamati interaksi yang terjadi dalam kegiatan pembelajaran yang berlangsung terutama kegiatan berkelompok yang telah dilakukan. **Langkah 5 : menguji hasil** **6.** Guru meminta mengumpulkan seluruh pengerjaan siswa secara berkelompok. Lembar jawaban di acak untuk dipilih salah satu anggota dari kelompok presentasi di kelas. **Langkah 6: evaluasi hasil yang**	sinyal wifi yang ada di kelas. **4.** Siswa segera membentuk kelompok dan memanfaatkan waktu yang diberikan guru. **5.** Siswa bersikap aktif dan segera tanggap dalam melakukan penyelesaian secara berkelompok. **6.** Siswa mempersiapkan diri apabila kelompok mereka yang ditunjuk oleh guru dan segera memilih siapa yang akan mewakili kelompoknya.	

	diperoleh **7.** Guru dan siswa membahas secara bersama-sama selanjutnya menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. **8.** Hasil kebenaran yang telah diperoleh, digunakan sebagai acuan untuk pertemuan selanjutnya, dicatat secara permanen di buku catatannya.	**7.** Siswa mengumpulkan hasil jawaban yang benar. **8.** Siswa menulis hasil yang telah didapat dalam buku catatan mereka.	
Penutup	**1.** Guru bersama siswa merangkum isi pembelajaran yaitu terkait dengan operasi perkalian matriks berserta cara penyelesaiannya secara rinci dari awal pertemuan hingga akhir. **2.** Guru memberikan Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya. Dan memberikan PR sebagai tindakan pemahaman untuk pertemuan hari ini. **3.** Guru mengucapkan salam	**1.** Siswa merangkum isi pembelajaran pada pertemuan hari ini. **2.**Siswa menanggapi dan mendengarkan **3.** Menjawab salam.	10 menit

H. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

a. Media Pembelajaran : Lembar Kerja Siswa

b. Sumber Pembelajaran : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*. Jakarta. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbut. (milik SMK PGRI Ngadirojo)

I. Penilaian Hasil Belajar

a) Teknik Penilaian
   i) Tugas Individu
   ii) Ulangan / Tes
b) Bentuk Instrumen
   i) Soal uraian
   ii) Angket

Mengetahui,	Ponorogo, 17 November 2015
Guru Matematika	Peneliti
Bambang Prasetyono, S.Pd	Herdiyarti Ima Lestari
NIP/NIK :19701021 200604 1004	NIM : 10321294

Kepala Sekolah

Drs. Sunarto

Lampiran 3

Materi Pembelajaran

1. PENGERTIAN

Perhatikan tabel yang memuat data jumlah beberapa siswa di suatu sekolah

Tabel Jumlah Siswa

Kelas	Laki-laki	Perempuan
I	250	185
II	240	200
III	245	205

Dari tabel diatas, bila di ambil angka-angkanya dan di tulis dalam tanda kurung buka dan kurung tutup, bentuknya menjadi

$$\begin{pmatrix} 250 & 185 \\ 240 & 200 \\ 245 & 205 \end{pmatrix}$$

bentuk sederhana inilah yang disebut matriks.

Beberapa pengertian tentang matriks :

1. Matriks adalah himpunan skalar (bilangan riil atau kompleks) yang disusun atau dijajarkan secara empat persegi panjang menurut baris-baris dan kolom-kolom.
2. Matriks adalah jajaran elemen (berupa bilangan) berbentuk empat persegi panjang.
3. Matriks adalah suatu himpunan kuantitas-kuantitas (yang disebut elemen), disusun dalam bentuk persegi panjang yang memuat baris-baris dan kolom-kolom.

   Notasi yang digunakan :

$$\begin{pmatrix} \quad \end{pmatrix} \text{ Atau } \begin{bmatrix} \quad \end{bmatrix} \text{ Atau } \begin{Vmatrix} \quad \end{Vmatrix}$$

2. NOTASI MATRIKS

Matriks kita beri nama dengan huruf kapital seperti A, B, C, dll. Matriks yang mempunyai I baris dan j kolom ditulis $A=(a_{ij})$, artinya suatu matriks A yang elemen-elemennya a_{ij} dimana indeks I menyatakan baris ke I dan indeks j menyatakan kolom ke j dari elemen tersebut.

Secara umum :

Matriks A=(a_{ij}), i=1, 2, 3,…..m dan j=1, 2, 3,……., n yang berarti bahwa banyaknya baris m dan banyaknya kolom n.

Contoh :

$$A=\begin{pmatrix} -1 & -3 \\ 2 & 12 \end{pmatrix} \qquad B=\begin{pmatrix} -3 \\ -4 \end{pmatrix} \qquad C=\begin{pmatrix} 2 & 3 & 12 & -1 \end{pmatrix}$$

Ukuran matriks	2 x 2	2 x 1	1 x 4
Jumlah baris	2	2	1
Jumlah kolom	2	1	4

Matriks yang hanya mempunyai satu baris disebut MATRIKS BARIS, sedangkan matriks yang hanya mempunyai satu kolom disebut MATRIKS KOLOM. Dua buah matriks A dan B dikatakan SAMA jika ukurannya sama (mxn) dan berlaku $a_{ij} = b_{ij}$ untuk setiap i dan j.

2.1 JENIS-JENIS MATRIKS

Berdasarkan ordonya terdapat jenis matriks, sebagai berikut:

a. Matriks bujursangkar/persegi yaitu matriks berordo n x n atau banyaknya baris sama dengan banyaknya kolom disebut juga matriks persegi berordo n.

Contoh : $B_{2x2} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 6 & 12 \end{pmatrix}$, maka 1 dan 12 dikatakan berada pada diagonal utama B.

b. Matriks baris yaitu matriks berordo 1 x n atau hanya memiliki satu baris.

Contoh : $C_{1x3} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$

c. Matriks kolom yaitu matriks yang hanya memiliki satu kolom

Contoh : $E_{2x1} = \begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix}$

Berdasarkan elemen-elemen penyusunnya terdapat jenis matriks, sebagai berikut:

a. Matriks nol yaitu matriks yang semua elemen penyusunnya adalah nol dan dinotasikan sebagai O

Contoh : $O_{1x3} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$, $O_{2x2} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

b. Matriks identitas/satuan yaitu matriks diagonal yang sama elemen pada diagonal utama adalah 1 dan dinotasikan sebagai I.

Contoh : $I_{2x2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

2.2 KESAMAAN MATRIKS

Dua matriks $A = (a_{jk})$ dan matriks $B = (b_{jk})$ yang berukuran sama (memiliki jumlah baris dan kolom yang sama), dikatakan sama jika dan hanya jika $a_{jk} = b_{jk}$. Sebagai contoh,

$$\begin{pmatrix} x & r & u \\ y & s & v \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 8 \\ -1 & 4 & 3 \end{pmatrix},$$

Maka $x = 3,\ y = -1,\ r = 0,\ s = 4,\ u = 8,\ dan\ v = 3$

3. TRANSPOSE MATRIKS

Jika diketahui suatu matriks $A=a_{ij}$ berukuran mxn maka transpose dari A adalah matriks A^T = nxm yang didapat dari A dengan menuliskan baris ke-i dari A sebagai kolom ke-i dari A^T.

Beberapa Sifat Matriks Transpose :

(i) $(A+B)^T = A^T + B^T$

(ii) $(A^T) = A$

(iii) $k(A^T) = (kA)^T$

(iv) $(AB)^T = B^T A^T$

4. OPERASI PADA MATRIKS

3.1. PENJUMLAHAN MATRIKS

Penjumlahan matriks hanya dapat dilakukan terhadap matriks-matriks yang mempunyai ukuran (orde) yang sama. Jika $A=(a_{ij})$ dan $B=(b_{ij})$ adalah matriks-matriks berukuran sama, maka A+B adalah suatu matriks $C=(c_{ij})$ dimana $(c_{ij}) = (a_{ij}) + (b_{ij})$ atau [A]+[B] = [C] mempunyai ukuran yang sama dan elemennya $(c_{ij}) = (a_{ij}) + (b_{ij})$

Contoh :

$$A=\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B=\begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} \quad C=\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix} \text{maka}$$

$$A+B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3+0 & 1+2 \\ 4+1 & 2+3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 3 \\ 5 & 5 \end{pmatrix}$$

$$A+C = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 0 & 5 \end{pmatrix}$$

A+C tidak terdefinisi (tidak dapat dicari hasilnya) karena matriks A dan B mempunyai ukuran yang tidak sama.

3.2. PENGURANGAN MATRIKS

Sama seperti pada penjumlahan matriks, pengurangan matriks hanya dapat dilakukan pada matriks-matriks yang mempunyai ukuran yang sama. Jika ukurannya berlainan maka matriks hasil tidak terdefinisikan.

Contoh :

$A= \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ $B= \begin{pmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ maka

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

3.3. PERKALIAN MATRIKS DENGAN SKALAR

Jika k adalah suatu bilangan skalar dan $A=(a_{ij})$ maka matriks $kA=(ka_{ij})$ yaitu suatu matriks kA yang diperoleh dengan mengalikan semua elemen matriks A dengan k. Mengalikan matriks dengan skalar dapat dituliskan di depan atau dibelakang matriks. Misalnya $[C]=k[A]=[A]k$ dan $(c_{ij}) = (ka_{ij})$

Contoh :

$$A= \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -1 & 5 \end{pmatrix} \text{ maka } 2A= \begin{pmatrix} 2 \times 1 & 2 \times 2 & 2 \times 3 \\ 2 \times 0 & 2 \times -1 & 2 \times 5 \end{pmatrix}$$

Pada perkalian skalar berlaku hukum distributif dimana $k(A+B)=kA+kB$

Contoh :

$A= \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$ $B= \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ dengan k = 2, maka

K(A+B) = 2(A+B) = 2A + 2B

$$2(A+B)=2\left(\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\right) = 2\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

$$2A + 2B = 2\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & -1 \end{pmatrix} + 2\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 10 \\ 6 & 0 \end{pmatrix}$$

3.4. PERKALIAN MATRIKS DENGAN MATRIKS

Beberapa hal yang perlu diperhatikan :

4. Perkalian matriks dengan matriks umumnya tidak komutatif.
5. Syarat perkalian adalah jumlah banyaknya kolom pertama matriks sama dengan jumlah banyaknya baris matriks kedua.
6. Jika matriks A berukuran mxp dan matriks pxn maka perkalian A*B adalah suatu matriks $C=(c_{ij})$ berukuran mxn dimana
   $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + a_{i3}b_{3j} + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + a_{ip}b_{pj}$

Contoh :

1) $A=\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ maka

$$A \times B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (3x3) + (2x1) + (1x0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \end{pmatrix}$$

2) $A=\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ dan $B=\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ maka

$$A \times B = \begin{pmatrix} (3x3) + (2x1) + (1x0) \\ (1x3) + (2x1) + (1x0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 5 \end{pmatrix}$$

Beberapa Hukum Perkalian Matriks :

2. Hukum Distributif, Ax(B+C) = AB + AC
3. Hukum Assosiatif, Ax(BxC) = (AxB)xC
4. Tidak Komutatif, AxB ≠ BxA
5. Jika AxB = 0, maka beberapa kemungkinan
   (i) A=0 dan B=0

(ii) $A=0$ atau $B=0$

(iii) $A\neq 0$ dan $B\neq 0$

6. Bila $AxB = AxC$, belum tentu $B = C$

Lampiran 4

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan 1

Anggota : 1 ....

2 ....

Pengenalan Matriks

Masalah

1. Pak Udin seorang pekerja bangunan, dia dan teman-temannya sedang membangun sebuah rumah tinggal. Pada pengecetan minggu pertama, rumah itu menghabiskan cat tembok warna putih sebanyak 6 kaleng dan cat kayu sebanyak 3 kaleng. Pak Udin juga memakai cat warna biru dan telah menghabiskan 4 kaleng cat tembok, juga 3 kaleng cat kayu.

Dari data diatas dapat disajikan dengan tabel berikut ini:

Tabel pengecetan Pak Udin

Jenis cat / Jenis warna	Cat tembok	Cat kayu
Warna putih	6	3
Warna biru	4	3

Desains

Lakukan pengumpulan informasi dari referensi yang dimiliki, misal buku pelajaran yang dipakai atau yang telah di cari dari perpustakaan.

Konsulatasi dengan guru pengajar, terkait dengan kegiatan yang sudah dilakukan bersama teman sebangkunya.

Mempersiapkan perencaaan presentasi (mencatat komentar dan saran dari guru maupun teman).

Jadwal

Berkelompok dengan teman sebangkunya, dengan penyediaan waktu 15 menit untuk berdiskusi.

Memonitor

Guru akan terus mengamati kegiatan yang dilakukan siswa terkait pelaksanaan penyelesaian permasalahan dalam LKS secara keseluruhan baik dari aktivitas persiapan, pelaksanaan, dan persiapan presentasi.

Menguji Hasil

Berarti, dapat dikatakan jika jenis cat berada pada baris dan jenis warna berada pada kolom.

Bila di ambil angka dari tabel dan disajikan dengan kurung buka, kurung tutup,

maka akan didapatkan bentuk: $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

Dari bentuk sederhana yang telah di dapat inilah yang disebut dengan matriks.

Susunan elemen dari jenis cat dan warna ini menentukan ukurannya atau biasa disebut ordo 2x2.

Maka, jika diketahui sebuah matriks:

Evaluasi

$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$ Mana baris ....

dan kolomnya ...., berapa ordonya ....

2. Berdasarkan ordonya terdapat beberapa jenis seperti hal yang dibahas di atas
   a. Jika seperti contoh pada permasalahan 1, antara jenis cat dan jenis warna yang sama nxn (baris x kolom) maka bentuk ini dinamakan..........
   b. Jika pada tabel di bagian jenis cat, yang hanya berordo 1xn maka bentuk ini dikatakan sebagai................ namun jika dilihat dari jenis warna, bentuknya akan menjadi ordo nx1 dan ini disebut...................

Namun, jika dilihat berdasarkan elemen penyusunnya ada beberapa jenis yang ada yaitu sebagai berikut:

a. Contoh: $O_{1x3} = \begin{pmatrix} & & \end{pmatrix}$, $O_{2x2} = \begin{pmatrix} & \\ & \end{pmatrix}$

   Dengan catatan elemen penyusun dari O_{1x3} dan O_{2x2} adalah nol, maka dapat dikatakan sebagai.............................

b. Sedangkan gambaran di bawah ini sebagai ilustrasi yang diagonal utamanya adalah 1 dan dinotasikan sebagai I, maka dinamakan ....

Contoh: $I_{2x2} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

Kesamaan dan Transpose Matriks

3. Pada masalah 1 dikatan bahwa penggunaan cat pak Udin untuk minggu pertama, anggap saja itu pemisalan dari A dan untuk B adalah penggunaan cat yang dihabiskan pak Udin pada minggu kedua untuk cat tembok warna putih ada 6 kaleng dan biru 4 kaleng, sedangkan cat kayu warna putih ada 3 kaleng dan biru ada 3 kaleng . Bila dilakukan seperti penyelesaian masalah 1, apa yang dapat di katakan untuk bentuk A dan B?

   Tuliskan dalam model matriks!

   $A = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$? $B = \begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$ apa yang terjadi?

   Jika diketahui untuk BI, cat tembok warna putih 6 kaleng dan biru 3 kaleng lalu cat kayu warna putih ada 4 keleng dan biru ada 3 kaleng. Apa yang terjadi bila ada elemannya yang seletak tapi nilainya tidak sama?

   Bagaimana jika itu ordonya?

   $BI = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$, apa yang terjadi pada B ..... BI ?

4. Pada tabel permasalahan 1 terjadi perpindahan sebagai berikut,

Jenis warna / Jenis cat	Warna putih	Warna biru
Cat tembok	6	4
Cat kayu	3	3

$\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} 6 & 4 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$

Dari perpindahan yang terjadi, kita bisa menyebutkan jika hasil perpindahan dari A di atas merupakan .... A

Dari $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ menjadi $\begin{pmatrix} \dots & \dots \\ \dots & \dots \end{pmatrix}$

Baris menjadi ....

Kolom menjadi ....

Atau dapat dikatakan, jika dilihat dari letak ordonya,

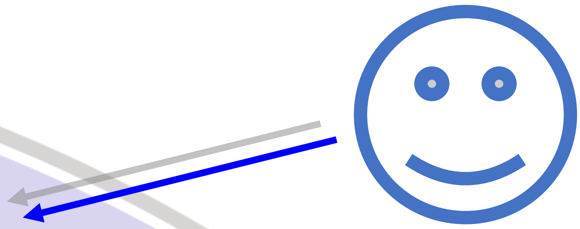
Misal A_{3x2} maka A^T=................

Beri contoh!

....

....

....



5. **Cari tahu !!!**

Berdasarkan masalah nomer 1, apa yang dapat peroleh dari data tersebut?

Secara garis besar, pengertian apa yang didapatkan?

Lampiran 5

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan 2

Anggota : 1 ....

2 ....

3 ....

Operasi pada Matriks

Penjumlahan Matriks

Masalah1 **:** Pak Udin seorang pekerja bangunan, dia dan teman-temannya sedang membangun sebuah rumah tinggal. Pada pengecetan hari pertama (A), rumah itu menghabiskan cat tembok warna putih sebanyak 6 kaleng dan cat kayu sebanyak 3 kaleng. Pak Udin juga memakai cat warna biru dan telah menghabiskan 4 kaleng cat tembok, juga 3 kaleng cat kayu. Sedangkan pada hari kedua (B), pak Udin menghabiskan cat tembok 5 kaleng warna putih dan 2 kaleng warna biru dan menghabiskan cat kayu sebanyak 3 kaleng warna putih dan 4 kaleng warna biru.

Desains

Lakukan pengumpulan informasi dari referensi yang dimiliki, misal buku pelajaran yang dipakai atau yang telah di cari dari perpustakaan. Menyiapkan media lain berupa laptop, kemudian lakukan browsing.

Jadwal

Dilakukan browsing untuk mengakses ke alamat http://www.rumusmatematikadasar.com/2015/01/materi-pengertian-dan-jenis-jenis-matriks-matematika-lengkap.html

Pencarian dilakukan selama 10 menit, kemudian berdiskusi secara berkelompok (1 kelompok 3 siswa) dengan penyediaan waktu 15 menit.

Memonitor

Guru akan terus mengamati kegiatan yang dilakukan siswa terkait pelaksanaan penyelesaian permasalahan dalam LKS secara keseluruhan baik dari aktivitas persiapan, pelaksanaan, dan persiapan presentasi.

Menguji Hasil

Dari data diatas di dapat sebuah matriks berikut ini:

$$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$$

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

Cat yang telah dihabiskan pak Udin pada hari pertama dan kedua, adalah:

$$\begin{pmatrix} 11 & 6 \\ 6 & 7 \end{pmatrix}$$

Evaluasi

Jika, terdapat matrik $A = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$

Maka C = ... + ...

$$= \begin{pmatrix} \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \ldots+\ldots & \ldots+\ldots \\ \ldots+\ldots & \ldots+\ldots \end{pmatrix}$$

Pengurangan Matriks

Seperti pada permasalahan sebelumnya,

Masalah 2 : Pak Udin seorang pekerja bangunan, dia dan teman-temannya sedang membangun sebuah rumah tinggal. Pada pengecetan hari pertama (A), rumah itu menghabiskan cat tembok warna putih sebanyak 6 kaleng dan cat kayu sebanyak 3 kaleng. Pak Udin juga memakai cat warna biru dan telah menghabiskan 4 kaleng cat tembok, juga 3 kaleng cat kayu. Sedangkan pada hari kedua (B), pak Udin menghabiskan cat tembok 5 kaleng warna putih dan 2 kaleng warna biru dan menghabiskan cat kayu sebanyak 3 kaleng warna putih dan 4 kaleng warna biru.

Dari data diatas di dapat sebuah matriks berikut ini:

$A = \begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

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

Selilisih penggunaan cat pak Udin antara hari pertama dan kedua adalah:

$C = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}$ dari matriks di samping ada yang dihasilkan dengan perolehan negatif, ini berarti pemakaian cat pada hari kedua........dari hari pertama.

Secara umum yang bisa didapatkan dari matriks di atas adalah:

$A = \begin{pmatrix} e & f \\ g & h \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix}$

Selisih yang dihasilkan, C = ... - ....

$= \begin{pmatrix} \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \ldots & \ldots \\ \ldots & \ldots \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} \ldots - \ldots & \ldots - \ldots \\ \ldots - \ldots & \ldots - \ldots \end{pmatrix}$

Perkalian Matriks

Perkalian Skalar

Masalah3 **:** Yoza dan Sean merupakan anak yang sangat suka buah-buahan. Setiap harinya mereka selalu mengkonsumsi dua macam buah favoritnya yakni jeruk dan pear. Pada hari pertama, Yoza menghabiskan 4 buah jeruk dan 3 buah pear. Sedangkan Sean menghabiskan 3 buah jeruk dan 3 buah pear. Dihari keduapun Yoza dan Sean masih mengkonsumsi buah dengan jumlah yang sama. Pada hari keempat pengkonsumsian buah itu dihentikan karena mereka sama-sama akan melakukan studi banding ke Jogjakarta.

Dari data diatas didapatkan,

Misal pengkonsumsian buah itu = D

$D = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$ dan pengkonsumsian dilakukan sebanyak 3 hari

$$3D = \begin{pmatrix} 12 & 9 \\ 9 & 9 \end{pmatrix}$$

Kesimpulan :

Perolehan diatas di dapat dari, jika ada D = $\begin{pmatrix} d_{11} & d_{12} \\ d_{21} & d_{22} \end{pmatrix}$ dan skalar D adalah k.

Jadi, kD = $\begin{pmatrix} .... & .... \\ .... & .... \end{pmatrix} = (kd_{ij})_{mxn}$

Perkalian Matriks dengan Matriks

Masalah4 **:**Dari masalah pengkomsumsian buah Yoza dan Sean, di dapat sebuah matriks berordo 2x2.

$$D = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}$$

Harga buah di minggu pertama untuk jeruk @Rp2.000,-, pear @2.500,- tapi pada minggu kedua harga buah mengalami penurunan karena sedang terjadi panaen besar-besaran buah jeruk @Rp 1.500,-, buah pear @Rp1.500,-.

Misal harga adalah E = $\begin{pmatrix} 2000 & 1500 \\ 2500 & 1500 \end{pmatrix}$

Dana yang dihabiskan Yoza dan Sean sebesar,

$$D \cdot E = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 3 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2.000 & 1.500 \\ 2.500 & 1.500 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 15.500 & 10.500 \\ 13.500 & 9.000 \end{pmatrix}$$

Cari tahu!..............

apa yang di maksud dari keempat hasil tersebut,

15.500 = ...

10.500 = ...

13.500 = ...

9.000 = ...

Kesimpulan :

Secara umum diperoleh, jika:

$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \quad & \quad \\ \quad & \quad \end{pmatrix}$$

CARI TAHU!!!

Pada masalah perkalian matriks dengan matriks, apakah terjadi hasil yang sama antara perkalian ruas kiri dan kanan? apa perkalian A.B=B.A?

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL TEST

SIKLUS 1

Sekolah : SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas/semester : X/ dua

Tahun Ajaran : 2015/2016

Bentuk soal : Uraian

Jumlah soal : 5 uraian

KKM : 70

Alokasi waktu : 45 menit

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator soa
Mendiskripsikan, menjelaskan, serta lebih menguraikan pengertian matriks, memahami macam-macam matriks berdarkan jenisnya, menggunakan bentuk-bentuk operasi yang ada pada matriks (mengaplikasikan matriks dalam penyelesaian persamaan linier).	Melalui proses pembelajaran matriks, siswa mampu: **3.** Menjelaskan pengertian matriks dan mendiskripsikan macam-macam matriks. **4.** Menyelesaikan operasi matriks berdasarkan bentuknya	Pengenalan matriks.	• Pengenaan bentul matriks. • Transpose matrik
		Operasi pada matriks.	• Menghitung pen dan pengurang matriks berdasar assosiatif. • Mencari nilai matriks yang diketahui (gabun operasi penj pengerangan dan skalar). • Gabungan dari penjumlahan, pengurangan perkalian matrik matriks.

P

o

n

o

rogo, Januari 2016

Guru Mata Pelajaran SMK PGRI Ngadirojo

Peneliti

HERDIYARTI IMA LESTARI
NIM. 10321294

Bambang Prasetyono, S.Pd
NIP/NIK :19701021 200604 1004

Lampiran 7

Lembar Soal Tes Siklus 1

SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Mata Pelajaran : Matematika	Semester : 2
Kelas : X	Alokasi Waktu : 45 Menit

Kerjakan soal dibawah ini dengan teliti dan benar!

1. Tahukah anda, mengapa suatu bentuk tertentu dikatakan sebagai matriks, apa yang bisa menjelaskan jika bentuk tersebut adalah sebuah matrik?
   Tuliskan bentuk umum suatu matriks dengan orde tertentu!
2. Diketahui matriks A = $\begin{pmatrix} 3 & a - b & b - c \\ c+d & 2b & 10 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 6 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$
   Jika matriks A = transpose matriks B, maka nilai a + b + c + d =.............
3. Diketahui suatu matriks
   A = $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, C = $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$
   Lakukan operasi pada ketiga matriks tersebut, buktikan apa penambahan dan pengurangan matriks tersebut memiliki sifat assosiatif, (A + B)+ C = A + (B +C) dan (A – B) – C = A – (B – C)....?
4. Diketahui matriks A = $\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 7 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} -4 & 1 \\ 2 & -7 \end{pmatrix}$, C = $\begin{pmatrix} -8 & a \\ b & -14 \end{pmatrix}$,nilai a dan b yang memenuhi A + 3B = C berturut-turut adalah............
5. Jika A = $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$ dan B = $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ maka ((A+B)(A-B)) –((A-B)(A+B)) =................

Lampiran 8

KUNCI JAWABAN TES SIKLUS 1

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	Karena, jika bentuk tersebut terdiri dari baris, kolom, maupun keduanya yang membentuk persegi atau persegi panjang dengan ordo nxn. Contoh: $A_{1x2} = \begin{pmatrix} a & b \end{pmatrix}$, $A_{2x1} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$, $A_{2x2} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$	 3 2
2.	$A = B^T$ $\begin{pmatrix} 3 & a-b & b-c \\ c+d & 2b & 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 4 & 6 & 10 \end{pmatrix}$ di dapat: 1) $2b = 6, b = 3$ 2) $a - b = -2$ $= -2 + b$ $= -2 + 3$ $a = 1$ 3) $b - c = 5$ $= b - 5$ $= 3 - 5$ $c = -2$ 4) $c + d = 4$ $= 4 - c$ $= 4 - (-2)$ $d = 6$ $a + b + c + d = 1 + 3 + (-2) + 6 = 8$	1 4 2 2 2 2 2
3.	$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ $(A+B)+C = \left(\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}\right) + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$	1 2

	$= \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$	1
	$A+(B+C) = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \left(\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \right)$	2
	$= \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$	1
	$= \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 7 & 4 \end{pmatrix}$	1
	$(A+B)+C = A+(B+C)$	
	$(A-B)-C = \left(\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \right) - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$	2
	$= \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & 0 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$	1
	$= \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$	
	$A-(B-C) = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} - \left(\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix} \right)$	2
	$= \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$	1
	$= \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$	1
	$(A-B)-C \neq A-(B-C)$	
4.	$A + 3B = C$	1
	$\begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -2 & 7 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -12 & 3 \\ 6 & -21 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 & a \\ b & -14 \end{pmatrix}$	2

	$-1 + 3 = a,\ a = 2$ $-2 + 6 = b,\ b = 4$	1 1
5.	$A = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix},\ B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ $(A+B) = \left(\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}\right)$ $= \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ $(A-B) = \left(\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}\right)$ $= \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ $(A+B)\ (A-B) = \begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 15 & -18 \\ 12 & -15 \end{pmatrix}$ $(A-B)(A+B) = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 6 & 5 \\ 5 & 4 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -15 & 12 \\ 18 & 15 \end{pmatrix}$ $((A+B)\ (A-B)) - ((A-B)(A+B)) = \begin{pmatrix} 15 & -18 \\ 12 & -15 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} -15 & 12 \\ 18 & 15 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 30 & -30 \\ 5 & -30 \end{pmatrix}$	2 2 2 2 2
	Jumlah skor	50

Lampiran 9

Daftar Nilai Tes Siswa Siklus 1

No.	Nama Siswa	Nilai Tes Siklus 1	Di atas 78	Di bawah 78
1	Eka Wahyuni	96	√	
2	Ending Oktafianus	54		√
3	Ernawati	85	√	
4	Fajar Setiawan	76		√
5	Fegi Urbaningrum	52		√
6	Hushin	96	√	
7	Ika Mardianti	52		√
8	Katmiati	72		√
9	Lianatul Ulya	94	√	
10	Meilina	61		√
11	Mia Rosdiana	100	√	
12	Nanik Meilani	53		√
13	Nurul Aeni	82	√	
14	Ratih Dewi Utari	100	√	
15	Renti Septiyani	96	√	
16	Rizal Aji Saputro	4		√
17	Siti Solekah	67		√
18	Sri Widayanti	67		√
19	Sukma Prishandini	94	√	
20	Ukta Fiana Sari	88	√	
21	Uut Wahyuni	76		√
22	Herlyna Nur A.	100	√	
	Rata-rata		50%	50%

Nilai Rata-rata siklus

$$P = \frac{jumlah\ siswa\ yang\ tuntas\ belajar}{jumlah\ siswa} \times 100\%$$

Lampiran 10

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP 2)

Pertemuan 3, 4 dan5

Sekolah	: SMK PGRI Ngadirojo
Mata pelajaran	: MATEMATIKA
Meteri Pokok	: Matriks
Kelas/ semester	: X/Genap
Alokasi Waktu	: 4 X 40 menit

A. Standar Kompetensi

1. Memahami dan mengananalisis bentuk matriks untuk mencari determinan dan invers matriks..

B. Kompetensi Dasar

1. Menentukan determinan dan invers matriks.
2. Menyelesaian persamaan linier menggunakan matriks.

C. Indikator

7. Menentukan hasil determinan matriks ordo 2x2 dan 3x3.
8. Menentukan invers matriks ordo 2x2 dan 3x3.
9. Menentukan penyelesaian persamaan linier (SPLDV) dengan menggunakan matriks.

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari materi ini siswa dapat :

6. Mampu menyelesaikan determinan matriks 2x2 maupun 3x3.
7. Mampu menyelesaikan permasalahan pencarian invers matriks ordo 2x2 maupun 3x3.
8. Mampu menyelesaikan permasalahan persamaan linier (SPLDV) dengan menggunakan matriks.

E. Materi Pembelajaran

1. Determinan Matriks
2. Invers Matriks
3. Penyelesaian SPLDV dengan Matriks

F. Model Pembelajaran

Model : Project Based Learning

Metode : Tes dan Angket

G. **Langkah- Langkah Kgiatan Pembelajaran**

1. Pertemuan Ke Tiga (2 jam Pelajaran)

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	**1.** Guru mengucapkan salam. **2.** Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa. **3.** Guru mengajak siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya Guru **4.** mengkomunikasikan tujuan belajar. **5.** Menginformasikan model pembelajaran yang akan di gunakan.	1. Siswa menjawab salam. 2. Siswa mendengarkan dan menanggapi. 3. Siswa mendengarkan guru terkait tujuan belajar. 4. Siswa melakukannya bersama dengan guru. 5. Siswa mendengarkan guru.	5 menit
Kegiatan Inti :	**Langkah 1: menentukan pertanyaan mendasar** • Guru memberikan contoh matriks dengan ordo 2x2 dan 3x3 (bukan lagi sebuah konteks) **Langkah 2: mendesain perencanaan penyelesaian masalah** **1.** Guru mengarahkan siswa untuk membentuk kelompok, 1 kelompok terdiri dari 3 orang siswa. **2.** Guru meminta siswa untuk membaca buku referensi yang mereka punya dan melakukan browsing dengan alamat	• Siswa mencermati dan memahami masalah terkait. Serta bertanya bila belum memahami situasi dan kondisi dari pertanyaan yang diberikan guru. **1.** Siswa segera menanggapi arahan yang diberikan guru. **2.** Siswa segera melakukan apa yang diperintahkan guru.	80menit

	http://syaifulhamzah.files.wordpress.com		
	Langkah 3: penyusunan jadwal penyelesaian masalah		
	3. Guru menyediakan waktu 5 menit untuk berkumpul dengan kelompoknya (guru yang membentuk kelompok).	**3.** Siswa segera menanggapi intruksi yang diberikan.	
	4. Guru memberikan tambahan waktu selama 15 menit untuk dikusi, selanjutnya untuk mempersiapkan presentasi.	**4.** Siswa segera berkelompok dan melakukan diskusi lalu menunjuk salah satu temannya untuk menjadi juru bicara.	
	Langkah 4 : pengajar memonitor aktivitas siswa		
	5. Guru mengamati terjadinya interaksi yang dilakukan siswa dalam menanggapi permasalahan yang diberikan.	**5.** Siswa bersikap aktif dan segera tanggap dalam menghadapi permasalahan.	
	6. Guru melihat aktifitas siswa secara berkelompok.	**6.** Siswa berdiskusi dengan teman sekompoknya untuk menyelesaikan permasalahan pada soal.	
	Langkah 5 : menguji hasil		
	7. Pertukaran jawaban pada masing-masing kelompok, baik jawaban untuk ordo 2x2 maupun ordo 3x3.	**7.** Siswa memperhatikan petunjuk yang diberikan guru.	
	8. Memilih perwakilan dari masing-masing kelompok yang menjadi juru bicara untuk mempresentasikan perolehan	**8.** Siswa yang menjadi juru bicara mempersiapkan diri apabila mereka yang	

	diskusinya. **Langkah 6: evaluasi hasil yang diperoleh** **9.** Guru dan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. **10.** Hasil kebenaran yang telah diperoleh, digunakan sebagai acuan untuk pertemuan selanjutnya, dicatat secara permanen di buku catatannya.	ditunjuk oleh guru. **9.** Siswa mengumpulkan hasil jawaban yang benar. **10.** Siswa menulis hasi yang telah didapat dalam buku catatan mereka.	
Penutup	**1.** Guru bersama siswa merangkum isi pembelajaran yaitu terkait dengan peyelesaian model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya. dan memotivasi siswa untuk menanyakan hal terkait pelajaran hari ini. **2.** Guru memberikan Informasi garis besar isi kegiatan pada pertemuan berikutnya. **3.** Guru mengucapkan salam	**1.** Siswa merangkum isi pembelajaran yaitu tentang permodelan matematika dan penyelesaiannya. **2.** Siswa menanggapi dan mendengarkan. **3.** Menjawab salam	10menit

2. Pertemuan Ke Empat (2 jam Pelajaran)

Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	**1.** Guru mengucapkan salam. **2.** Guru menanyakan kabar dan mengecek kehadiran siswa.	**1.** Siswa menjawab salam. **2.** Siswa mendengar kan dan	5 menit

	3. Guru mengkomunikasikan tujuan belajar. **4.** Guru mengajak siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya Guru **5.** Menginformasikan model pembelajaran yang akan di gunakan.	menanggapi. **3.** Siswa mendengarkan guru terkait tujuan belajar. **4.** Siswa melakukannya bersama dengan guru. **5.** Siswa mendengarkan guru.	
Kegiatan Inti :	**Langkah 1: menentukan pertanyaan mendasar** • Guru memberikan sebuah contoh soal persaman linier untuk mencari penyelesaiannya dengan bentuk matriks (soal bisa dilihat di LKS) **Langkah 2: mendesain perencanaan penyelesaian masalah** **1.** Guru meminta siswa untuk menuliskan kembali contoh soal tersebut. **2.** Guru mempersilakan siswa untuk melakukan	• Siswa mencermati dan memahami permasalahan yang ada pada contoh soal di LKS. **1.** Siswa segera menuliskan contoh soal di bukunya.	75menit

	pencarian di internet terkait dengan subbab yang akan dibahas. **3.** Berkelompok sesuai dengan urutan nomer absennya (1 kelompok 5 orang). **Langkah 3: penyusunan jadwal penyelesaian masalah** ***4.*** Guru membatasi waktu untuk *browsing* (waktu hanya 10 menit). Dengan alamat https://hanaokimashu.files.wordpress.com/2015/03/matriks.pdf **5.** Bekerja secara berkelompok dengan waktu 15 menit pula dan segera menyusun langkah-langkah pengerjaannya. **Langkah 4 : pengajar memonitor aktivitas siswa** **6.** Guru mengamati interaksi yang dilakukan siswa	**2.** Siswa segera melakukan tindakan yang dikatakan guru. **3.** Siswa segera mencari anggota kelompoknya. **4.** Siswa segera melakukan kegiatan *browsing*. **5.** Siswa bergegas untuk berkumpul dengan kelompok yang telah dipilihkan. **6.** Siswa bersikap	

	dalam menanggapi permasalahan yang diberikan. **7.** Guru meminta siswa untuk saling menukar jawabannya dengan kelompok lain dan melihat aktifitas yang dilakukan. **Langkah 5 : menguji hasil** **8.** Guru menunjuk secara acak salah satu siswa dari perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil yang di peroleh. **Langkah 6: evaluasi hasil yang diperoleh** **9.** Guru dan siswa menyimpulkan hasil pembelajaran yang telah dilakukan. **10.** Hasil kebenaran yang telah diperoleh, digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian yang terkait dengan program linier dan di catat permanen di buku catatannya.	lebih aktif dan terus melakukan usaha. **7.** Siswa segera melakukan sosialisasi dengan kelompok lain. **8.** Siswa mempersiapkan diri, dengan tidak mengandalkan teman lainnya. **9.** Siswa ikut serta dalam menarik kesimpulan **10.** Siswa menulis hasil yang	

	11. Guru memberikan tugas di rumah sebagai tindakan evaluasi pemahaman dan pengumpulannya diserahkan kepada guru pengajar pada pertemuan berikutnya, untuk memastikan pengaruh diadakannya penelitian.	telah didapat dalam buku catatan mereka. **11.** Siswa menerima tugas yang diberikan guru (peneliti) sebagai pekerjaan rumah dan tindakan evaluasi.	
Penutup	**1.** Guru bersama siswa merangkum isi pembelajaran yaitu terkait dengan peyelesaian model matematika dari masalah program linear dan penafsirannya serta penentuan nilai optimum dari penyesesaian permasalahan program linier dan memotivasi siswa untuk menanyakan hal terkait pelajaran hari ini. **2.** Guru menyampaikan garis besar isi kegiatan pada hari ini terkait dengan apa telah dibahas hari ini.	**1.** Siswa merangkum isi pembelajaran yaitu tentang perolehan nilai maksimum atau minimum terkait masalah program linier. **2.** Siswa menangga	10menit

	3. Guru mengucapkan salam	pi dan mendengarkan. **3**. Menjawab salam	

H. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

a. Media Pembelajaran : Lembar Kerja dari Guru

b. Sumber Pembelajaran : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X*. Jakarta. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemdikbut. (milik SMK PGRI Ngadirojo)

I. Penilaian Hasil Belajar

b) Teknik Penilaian

i) Tugas Individu

ii) Ulangan / Tes

c) Bentuk Instrumen

i) Soal uraian

ii) Angket

Mengetahui,
Guru Matematika

Ponorogo, 17 November 2015
Peneliti

Bambang Prasetyono, S.Pd
NIP/NIK : 19701021 200604 1004

Herdiyarti Ima Lestari
NIM : 10321294

Kepala Sekolah

Drs. Sunarto

Lampiran 11

Materi Pembelajaran

A. DETERMINAN MATRIKS

1. Determinan matriks ordo 2 x 2

Misalkan A = $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ adalah matriks yang berordo 2 x 2 dengan elemen a dan d terletak pada diagonal utama, sedangkan b dan c terletak pada diagonal utama kedua. Determinan matriks A dinotasikan "det A" atau $|A|$ adalah suatu bilangan yang diperoleh dengan mengurangi hasil kali elemen-elemen pada diagonal utama pertama dengan hasil kali pada diagonal utama kedua.

Dengan demikian dapat diperoleh rumus det A sebagai berikut:

$$\det A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = ad - bc$$

Contoh:

Tentukanlah determinan metriks matriks berikut:

A = $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ b. $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$

Penyelesaian:

a. det A = $\begin{bmatrix} 5 & 2 \\ 4 & 3 \end{bmatrix}$ = (5) (3) - (2) (4) = 7

b. det B = $\begin{bmatrix} -4 & -1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ = (-4) (2) – (-1) (3) = -5

2. *Determinan matriks ordo 3 x 3*

jika A = $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ adalah matriks persegi berordo 3 x 3, determinan A

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

Ada dua cara yang dapat digunakan untuk menentukan matriks berordo 3 x 3, yaitu aturan sarrus dan metode minor-kofaktor.

- **aturan sarrus**

Untuk menentukan determinan dengan aturan sarrus, perhatikan alur berikut. Misalnya kita akan menghitung determinan matriks A_{3x3}, gambaran perhitungannya adalah sebagai berikut:

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

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

- **metode minor-kofaktor**

Misalkan matriks A dituliskan dengan $[a_{ij}]$. Minor elemen a_{ij} yang dinotasikan dengan M_{ij} adalah determinan setelah elemen-elemen baris ke-i dan kolom ke-j dihilangkan. Misalnya dari matriks A_{3x3} kita hilangkan baris ke-2 kolom ke-1 sehingga:

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

Akan diperoleh M_{21} = $\begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$. M_{21} adalah minor dari elemen matriks A baris ke-2 kolom ke-1 atau $M_{21} = a_{21}$.

Kofaktor elemen a_{ij} dinotasikan dengan K_{ij} adalah hasil kali $(-1)^{i+j}$ dengan minor elemen tersebut.

Dengan demikian kofaktor suatu matriks dirumuskan dengan:

$$K_{ij} = (-1)^{i+j} M_{ij}$$

Dari matriks A diatas, kita peroleh misalnya kofaktor a_{21} dan a_{13} berturut-turut adalah :

$$K_{21} = (-1)^{2+1} M_{21} = -M_{21}$$

$$K_{13} = (-1)^{1+3} M_{13} = -M_{13}$$

Kofaktor dari matriks A_{3x3} adalah (kof) A = $\begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}$

Nilai dari suatu determinan merupakan hasil penjumlahan dari perkalian suatu elemen-elemen suatu baris (atau kolom) dengan kofaktornya. Untuk menghitung determinan, kita dapat memeilih terlebih dahulu sebuah baris (atau kolom) kemudian kita gunakan aturan diatas. Perhatikan cara menentukan determinan berikut:

Misalkan diketahui matriks A = $\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$

Determinan matriks A dapat dihitung dengan cara berikut:

Kita pilih baris pertama sehingga:

det A = $a_{11}k_{11} + a_{12}k_{12} + a_{13}k_{13}$

$$= a_{11}(-1)^{1+1} M_{11} + a_{12}(-1)^{1+2} M_{12} + a_{13}(-1)^{1+3} M_{13}$$

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

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

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

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

Tampak bahwa det A matriks ordo 3 x 3 yang diselesaikan dengan cara minor kofaktor hasilnya sama dengan det A dengan menggunakan cara sarrus.

Contoh:

Tentukan determinan dari matriks A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$ dengan aturan sarrus dan minor kofaktor!

Penyelesaian:

Cara 1 (aturan sarrus):

det A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{bmatrix}$

= (1 x 1 x 2) + (2 x 4 x 3) + (3 x 2 x 1) – (3 x 1 x 3) – (1 x 4 x1) – (2 x 2 x 2)

= 2 + 24 + 6 – 9 – 4 – 8

= 11

Cara 2 (minor-kofaktor):

det A = $1\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} - 2\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} + 3\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$

= 1 (2 – 4) – 2 (4 – 12) + 3 (2 – 3)

= 1 (-2) – 2(-8) + 3(-1)

= -2 + 16 – 3

= 11

3. *Sifat-Sifat Determinan Matriks*

Berikut beberapa sifat determinan matriks:

1. jika semua elemen dari salah satu baris/kolom sama dengan nol maka determinan matriks itu nol.

Misal: A = $\begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow |A| = 0$, B = $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow |B| = 0$

2. jika semua elemen dari salah satu baris/kolom sama dengan baris/kolom elemen-elemen lain maka determinan matriks itu nol.

   Misal: B = $\begin{bmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 5 & 7 & 8 \\ 4 & 3 & 2 \end{bmatrix} \rightarrow |B| = 0$ (karena elemen-elemen baris ke-1 dan ke-3 sama).

3. Jika elemen-elemen salah satu kolom/baris merupakan kelipatan dari elemen-elemen baris/kolom lain maka determinan matriks itu sama dengan nol.

   Misal: A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & 0 \\ 2 & 4 & 6 \end{bmatrix} \rightarrow |A| = 0$ (karena elemen-elemen baris ke-3 merupakan kelipatan elemen-elemen baris ke-1)

4. $|AB| = |A| x |B|$

5. $|AT| = |A|$, untuk AT adalah transpose dari matriks A.

6. $|A^{-1}| = \dfrac{1}{|A|}$, untuk A^{-1} adalah invers dari matriks A

7. $|kA| = kn|A|$ untuk A ordo n x n dan k suatu konstanta.

B. INVERS MATRIKS

Jika A adalah matriks ukuran n x n dan jika ada matriks b ukuran n x n sedemikian rupa sehingga:

$$AB = BA = I$$

Dimana I adalah matriks identitas ukuran n x n, maka matriks A disebut non singular atau invertibel dan matriks A merupakan invers dari B atau B merupakan invers dari A.

Jika matriks A tidak mempunyai invers, maka A disebut matriks singular atau non invertibel.

Notasi matriks invers dari A : A^{-1}

1. *Menentukan invers matriks berordo 2 x 2*

Misalkan diketahui matriks A = $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, dengan *ad-bc* tidak sama dengan nol. Suatu matriks lain, misalnya B dikatakan sebagai invers matriks A jika AB = I. Matriks invers dari A ditulis A^{-1} dengan demikian berlaku $AA^{-1}=A^{-1}A$.

Matriks A mempunyai invers jika A adalah matriks nonsingular yaitu det A $\neq 0$, sebaliknya jika det A = 0 maka matriks singular maka matriks ini tidak memiliki invers.

Jadi jika A = $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka inversnya adalah:

$$\mathbf{A^{-1}} = \frac{1}{ad-bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

untuk $ad\text{-}bc \neq 0$

Contoh:

Tentukan invers matriks matriks berikut:

a. A = $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 7 & 2 \end{bmatrix}$

b. B = $\begin{bmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{bmatrix}$

Penyelesaian:

a. $A^{-1} = \frac{1}{8-7}\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$

$= \frac{1}{1}\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -7 & 4 \end{bmatrix}$

b. $B^{-1} = \frac{1}{-12-(-10)}\begin{bmatrix} -4 & 2 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$

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

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

2. *Menentukan invers matriks berordo 3 x 3*

Invers matriks berordo 3 x 3 dapat dicari dengan beberapa cara. Pada pembahasan kali ini kami akan menggunakan cara adjoin.

Invers matriks persegi berordo 3 x 3 dirumuskan sebagai berikut:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} adj(A)$$

Penentuan adj A:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \rightarrow A = \begin{vmatrix} (+) & (-) & (+) \\ (-) & (+) & (-) \\ (+) & (-) & (+) \end{vmatrix} \rightarrow A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$a_{11} = +a\begin{pmatrix} e & f \\ h & i \end{pmatrix} \quad a_{12} = -b\begin{pmatrix} d & f \\ g & i \end{pmatrix} \quad a_{13} = +c\begin{pmatrix} d & e \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$a_{21} = -d\begin{pmatrix} b & c \\ h & i \end{pmatrix} \quad a_{22} = +e\begin{pmatrix} a & c \\ g & i \end{pmatrix} \quad a_{23} = -f\begin{pmatrix} a & b \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$a_{31} = +g\begin{pmatrix} b & c \\ e & f \end{pmatrix} \quad a_{32} = -h\begin{pmatrix} a & c \\ d & f \end{pmatrix} \quad a_{33} = +i\begin{pmatrix} a & b \\ g & h \end{pmatrix}$$

Contoh:

Diketahui matriks A = $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$ tentukan invers matriks A dengan menggunakan perhitungan menurut baris pertama.

Penyelesaian:

Terlebih dahulu kita hitug determinan A

$$\det A = 1\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} + 1\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$$

$= 1(9 – 8) – 2(6 – 4) + 1(4 – 3)$

$=1(1) – 2(2) + 1(1)$

$=1 – 4 + 1$

$= -2$

Dengan menggunakan rumus adjoin diperoleh:

$$adj(A) = \begin{bmatrix} 1 & -4 & 5 \\ -2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

Jadi A^{-1} dapat dihitung sebagai berikut:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} adj(A)$$

$$= \frac{1}{-2}\begin{bmatrix} 1 & -4 & 5 \\ -2 & 2 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -\frac{1}{2} & 2 & -\frac{5}{2} \\ 1 & -1 & 1 \\ -\frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

C. PENYELESAIAN PERSAMAAN LINEAR DENGAN MATRIKS

Matriks dapat digunakan untuk mempermudah dalam menentukan penyelesaian sistem persamaan linear. Pada pembahasan kali ini, kita akan menggunakannya untuk menyelesaikan sestem persamaan linear dua variabel.

Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Bentuk umum sistem persamaan linear dua variabel:

ax + by = p ....(1)

cx + dy = q ....(2)

persamaan (1) dan (2) deatas dapat kita susun kedalam bentuk matriks dibawah ini:

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix}$$

Tujuan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel adalah menentukan nilaix dan y yang memenuhi sistem persamaan itu. Oleh karena itu, berdasarnya sistem penyelesaian matriks bentuk AX = B dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{ad - bc}\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix}$$

Asalkan $ad - bc \neq 0$

Contoh:

Tentukan penyelesaian sistem persamaan linear berikut dengan menggunakan matriks.

2x + y = 4

x + 3y = 7

penyelesaian:

dari persamaan diatas dapat kita susun menjadi matriks sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan rumus penjelasan matriks diatas, diperoleh sebagai berikut.

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{(2x3) - (1x1)}\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 4 \\ 7 \end{bmatrix}$$

$$= \frac{1}{5}\begin{bmatrix} 5 \\ 10 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Jadi,diperoleh penyelesain x = 1 dan y = 2

Lampiran 12

Lembar

Pertemuan 3 dan 4

Anggota : 1 ....

2 ....

3 ....

Determinan dan Invers matriks

1. Determinan matriks dengan ordo 2x2 dan 3x3

Masalah

A. Diberikan suatu tabel berikut ini:

A=Tabel siswa program keahlian Akuntansi

Jenis Buku	Peminjam	
	Laki-laki	Perempuan
Fiksi	47	65
Non Fiksi	42	36

Desains

Lakukan pengumpulan informasi dari referensi yang dimiliki, misal buku pelajaran yang dipakai atau yang telah di cari dari perpustakaan. Menyiapkan media lain berupa laptop, kemudian lakukan browsing.

Jadwal

Dilakukan browsing untuk mengakses ke alamat:

http://syaifulhamzah.files.wordpress.com

Pencarian dilakukan selama 10 menit, kemudian berdiskusi secara berkelompok (1 kelompok 3 siswa) dengan penyediaan waktu 15 menit.

Memonitor

Guru akan terus mengamati kegiatan yang dilakukan siswa terkait pelaksanaan penyelesaian permasalahan dalam LKS secara keseluruhan baik dari aktivitas persiapan, pelaksanaan, dan persiapan presentasi.

Uji Hasil

Pada tabel di atas, dihasilkan sebuah matriks:

$$A = \begin{pmatrix} 47 & 65 \\ 42 & 36 \end{pmatrix}$$

det A = −1038

Evaluasi (penarikan kesimpulan**)**

Bentuk umum seperti apa yang bisa kamu dapatkan dari perolehan diatas?

Tuliskan dari mana diperoleh nilai tersebut (paparkan secara rinci)?

B. Jika diberikan suatu matriks dengan ordo 3x3 seperti berikut ini,

Masalah

$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, ada 2 metode untuk menyelesaikan matriks tersebut:

Desains, Jadwal, dan Memonitor

Perlakuan dilakukan seperti dalam bentuk awal mencari determinan 2x2.

Uji Hasil

1. Metode Sarrus

$$\det(A) = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$= 4 . 8. 3 + 5. 9.1 + 6 . 7 .2 - 1 .8 .6 – 2 .9 .4 -3 . 7. 5$

det(A) = 0

2. Metode minor-kofaktor

Misal kita hilangkan baris 2 kolom 1

$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ maka akan di peroleh $M_{21} = \begin{bmatrix} a_{12} & a_{13} \\ a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ dan kofaktor elemen

a_{ij} dinotasikan dengan K_{ij} adalah hasil kali $(-1)^{i+j}$ dengan minor elemen tersebut.

Dengan demikian kofaktor suatu matriks dirumuskan dengan:

$K_{ij}= (-1)^{i+j} M_{ij}$, kofaktor dari matriks A_{3x3} adalah (kof)A = $\begin{bmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{bmatrix}$

$$\det A = 4\begin{bmatrix} 8 & 9 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} - 5\begin{bmatrix} 7 & 9 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} + 6\begin{bmatrix} 7 & 8 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

= 0

Evaluasi

Tulis bentuk umum pencarian determinan matriks ordo 3x3 dengan metode sarrus, sehingga diperoleh nilai determinan A.

$$\det (A) = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad = \quad \det A = \left| \begin{matrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{matrix} \right| \begin{matrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \\ a_{31} & a_{32} \end{matrix}$$

det(A) = ...

Dengan menggunakan metode minor-kofaktor di dapat:

$$\det (A) = a_{11}k_{11} + a_{12}k_{12} + a_{13}k_{13}$$

$$= a_{11}(-1)^{1+1} M_{11} + a_{12}(-1)^{1+2} M_{12} + a_{13}(-1)^{1+3} M_{13}$$

$$= a_{11}\begin{bmatrix} \quad & \quad \end{bmatrix} - a_{12}\begin{bmatrix} \quad & \quad \end{bmatrix} + a_{13}\begin{bmatrix} \quad & \quad \end{bmatrix}$$

= ....

= ....

= ....

2. Menentukan invers matriks dengan ordo 2x2

Diberikan sebuah matriks dengan data dari tabel siswa program keahlian Akuntansi seperti soal nomer 1 dan langkah disesuaikan dengan penyelesaian awal (pada nomer 1).

Uji Hasil

Dari data diatas, dicari invers matriksnya dan di peroleh:

Hitung invers matriks A = $\begin{pmatrix} 47 & 65 \\ 42 & 36 \end{pmatrix}$, A^{-1} = $\begin{pmatrix} -\frac{36}{1038} & \frac{65}{1038} \\ \frac{42}{1038} & -\frac{47}{1038} \end{pmatrix}$

Evaluasi

Tuliskan bagaimana cara memperoleh hasil tersebut!

Bagaimana bentuk umumnya?

A-1 = $\frac{\quad}{\dots\dots - \dots\dots} \begin{bmatrix} & \\ & \end{bmatrix}$, untuk nilai det(A)≠0

Lampiran 13

Lembar Kerja Siswa

Pertemuan 4 dan 5

Anggota : 1 ....

2 ....

3 ....

4 ....

5 ....

Invers dan Persamaan Linier

1. Dibawah ini merupakan bentuk matriks dari ordo 3x3,

Masalah

Carilah invers matriks berikut!

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$$

Desains

Lakukan pengumpulan informasi dari referensi yang dimiliki, misal buku pelajaran yang dipakai atau yang telah di cari dari perpustakaan. Menyiapkan media lain berupa laptop, kemudian lakukan browsing.

Jadwal

Dilakukan browsing untuk mengakses ke alamat :

https://hanaokimashu.files.wordpress.com/2015/03/**matriks**.pdf

Pencarian dilakukan selama 10 menit, kemudian berdiskusi secara berkelompok (1kelompok 5 siswa) dengan penyediaan waktu 15 menit.

Memonitor

Guru akan terus mengamati kegiatan yang dilakukan siswa terkait pelaksanaan penyelesaian permasalahan dalam LKS secara keseluruhan baik dari aktivitas persiapan, pelaksanaan, dan persiapan presentasi.

Uji Hasil

perlu di ingat bahwa,

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} adj(A)$$

det(A) = $\begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$

= 4 (8.3 – 9.2) – 5 (7.3 – 9.1) + 6 (7.2 – 8.1)

= 0

Cari nilai dari adj (A)!

Tulis bagaimana perolehannya!

Perlu di ingat:

Penentuan adj A:

$$A = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix} \rightarrow A = \begin{vmatrix} (+) & (-) & (+) \\ (-) & (+) & (-) \\ (+) & (-) & (+) \end{vmatrix} \rightarrow A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

$$a_{11} = +a\begin{pmatrix} e & f \\ h & i \end{pmatrix} \qquad a_{12} = -b\begin{pmatrix} d & f \\ g & i \end{pmatrix} \qquad a_{13} = +c\begin{pmatrix} d & e \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$a_{21} = -d\begin{pmatrix} b & c \\ h & i \end{pmatrix} \qquad a_{22} = +e\begin{pmatrix} a & c \\ g & i \end{pmatrix} \qquad a_{23} = -f\begin{pmatrix} a & b \\ g & h \end{pmatrix}$$

$$a_{31} = +g\begin{pmatrix} b & c \\ e & f \end{pmatrix} \qquad a_{32} = -h\begin{pmatrix} a & c \\ d & f \end{pmatrix} \qquad a_{33} = +i\begin{pmatrix} a & b \\ g & h \end{pmatrix}$$

jadi, A^{-1}dapat dihitung sebagai berikut:

$$A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot \text{adj (A)}$$

$$= \frac{1}{\dots} \begin{pmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{pmatrix}$$

2. Permasalahan penyelesaian persamaan linier dengan menggunakan matriks, ini dapat mempermudah dalam menyelesaikan sistem persamaan linier.

   Berikut adalah contoh soal persamaan linier dan selesaikan menggunakan matriks!

   Remember !!!

   Bentuk umum persamaan linier ax + by = p .... (1)

   cx + dy = q ....(2)

   jika di tulis dalam bentuk matriks menjadi:

$$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

   Matriks berbentuk AX = B

   Dapat diselesaikan dengan rumus:

$$\begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p \\ q \end{bmatrix}$$, dengan kata lain nilai det≠0

   Selesaikan bentuk persamaan linier di bawah ini:

   Diketahui sebuah persamaan linier $\left[\begin{array}{l} 3x + 6y = 9 \\ 2x - 4y = 8 \end{array} \right.$, dari persamaan tersebut cari nilai x dan y menggunakan matriks?

   Jawab: ....

   ....

Evaluasi

Lakukan presentasi dengan perwakilan dari masing-masing kelompok dari hasil yang diperoleh dan lakukan penarikan kesimpulan!

Tugas !!!!!

Kerjakan soal dalam LKS dari sekolah halaman .... nomer ....

Kerjakan secara individu dan di kumpulkan pada pertemuan berikutnya!

Lampiran 14

KISI-KISI SOAL TEST

SIKLUS 2

Sekolah : SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Bentuk soal : Uraian

Mata Pelajaran : Matematika

Jumlah soal : 5 uraian

Kelas/semester : X/ dua

KKM : 70

Tahun Ajaran : 2015/2016

Alokasi waktu : 45 menit

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator soa
Mendiskripsikan, menjelaskan, serta lebih menguraikan pengertian matriks, memahami macam-macam matriks berdarkan jenisnya, menggunakan bentuk-bentuk operasi yang ada pada matriks (mengaplikasikan matriks dalam penyelesaian persamaan linier).	Melalui proses pembelajaran matriks, siswa mampu: 6. Menentukan determinan dan invers matriks. 7. Menyelesaikan persamaan linier menggunakan matriks.	Determinan dan invers matriks.	• Mencari determin dengan ordo 2x2 • Mencari determin dengan ordo 3x3 • Menghitung inve matriks dengan o • Menghitung inve matriks dengan o
		Penyelesaian SPLDV dengan matriks.	• Mencari pen persamaan linie menggunakan ma

P
o
n
o
r

ogo, Januari 2016

Guru Mata Pelajaran SMK PGRI
Ngadirojo

Bambang Prasetyono, S.Pd
NIP/NIK :19701021 200604 1004

Peneliti

HERDIYARTI IMA LESTARI
NIM. 10321294

Lampiran 15

Lembar Soal Tes Siklus 2

SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Mata Pelajaran : Matematika	Semester : 2
Kelas : X	Alokasi Waktu : 45 Menit

Kerjakan soal dibawah ini dengan teliti dan benar!

1. Ditunjukkan sebuah tabel dengan data di bawah ini:

   A = peminjaman buku terlihat dari tabel

Jenis Buku	Peminjam	
	Laki-laki	Perempuan
Komik	15	12
Legenda	10	9

   Carilah determinan dari tabel diatas!

2. Diketahui sebuah matrik A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, tentukan determinan dari matriks A!

3. Jika diketahui M = $\begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$, maka invers M^{-1} = ...

4. Diketahui A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$, diketahui sebuah matriks A dari matriks tersebut, carilah invers dari A^{-1} = ...

5. Hitung nilai x dan y jika diketahui sebuah sistem persamaan linier $\left[\begin{array}{l} 9x - 2y = 5 \\ 13x - 3y = 7 \end{array} \right.$ dengan menggunakan matriks!

Lampiran 16

KUNCI JAWABAN TES SIKLUS 2

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	$A = \begin{pmatrix} 15 & 12 \\ 10 & 9 \end{pmatrix}$ det(A) = ad – bc = 15 . 9 – 12 . 10 = 135 – 120 =15	2 1 1 1
2.	$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 4 \\ 3 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ $\det(A) = \left\lvert \begin{array}{ccc\|cc} 1 & 2 & 3 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 4 & 2 & 1 \\ 3 & 1 & 2 & 3 & 1 \end{array} \right.$ = (1 . 1 . 2) + (2 . 4. 3) + (3 . 2. 1) – (3. 1. 3) – (1 . 4. 1) – (2 . 2. 2) = 2 + 24 + 6 – 9 – 4 – 8 = 32 – 21 = 11	2 3 2 2 1
3.	Jika, $M = \begin{pmatrix} \frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \end{pmatrix}$ maka: $\det(M) = \frac{1}{\sqrt{2}}\,\frac{1}{2} - \left(-\frac{1}{\sqrt{2}}\right)\frac{1}{2}$ $= \frac{2}{2\sqrt{2}}$ $= \frac{1}{\sqrt{2}}$ $M^{-1} = \frac{1}{\det M} \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$ $= \sqrt{2} \begin{pmatrix} \frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} \\ -\frac{1}{2} & \frac{1}{\sqrt{2}} \end{pmatrix}$	2 2 2 2

	$= \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{2}}{2} & -1 \\ -\frac{\sqrt{2}}{2} & 1 \end{pmatrix}$	2
4.	A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$	
	$\det A = 1\begin{vmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} - 2\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{vmatrix} + 1\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$	3
	$= 1(9 - 8) - 2(6 - 4) + 1(4 - 3)$ $= 1(1) - 2(2) + 1(1)$ $= 1 - 4 + 1$ $= -2$	2
	Mencari ajd(A) $a_{11} = 1 \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ $a_{12} = -2 \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ $a_{13} = 1 \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	2
	$a_{21} = -2 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$ $a_{22} = 3 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ $a_{23} = -4 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$	2
	$a_{31} = 1 \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $a_{32} = -2 \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$ $a_{33} = 3 \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$	2
	ajd (A) = $\begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ -8 & 6 & 0 \\ 5 & -4 & -3 \end{pmatrix}$	
	A-1 = $\frac{1}{\det A}$ ajd (A)	2
	$= \frac{1}{-2} \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ -8 & 6 & 0 \\ 5 & -4 & -3 \end{pmatrix}$	
	$= \begin{pmatrix} -\frac{1}{2} & 2 & -\frac{1}{2} \\ 4 & -3 & 0 \\ -\frac{5}{2} & 2 & \frac{3}{2} \end{pmatrix}$	2

5.	$9x - 2y = 5$ $13x - 3y = 7$ $\leftrightarrow$ $\begin{pmatrix} 9 & -2 \\ 13 & -3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$	2
	$A \cdot B = C \leftrightarrow B = A^{-1} \cdot C$ $= \frac{1}{\det A} \cdot C$ $= \frac{1}{(9 \cdot -3) - (-2 \cdot 13)} \cdot \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -13 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$	2
	$= \frac{1}{-27+26} \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -13 & 9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$	2
	$= \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 13 & -9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 5 \\ 7 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} (15 + (-14)) \\ (65 + (-63)) \end{pmatrix}$	2
	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$	2
	Jumlah Skor	50

$$\text{Nilai} = \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor} \times 100$$

Lampiran 17

Daftar Nilai Tes Siswa Siklus 2

No.	Nama Siswa	Nilai Tes Siklus 2	Di atas 78	Di bawah 78
1	Eka Wahyuni	90	√	
2	Ending Oktafianus	64		√
3	Ernawati	90	√	
4	Fajar Setiawan	80		√
5	Fegi Urbaningrum	74		√
6	Hushin	64		√
7	Ika Mardianti	64		√
8	Katmiati	62		√
9	Lianatul Ulya	66		√
10	Meilina	52		√
11	Mia Rosdiana	80	√	
12	Nanik Meilani	76		√
13	Nurul Aeni	82	√	
14	Ratih Dewi Utari	74		√
15	Renti Septiyani	76		√
16	Rizal Aji Saputro	64		√
17	Siti Solekah	76		√
18	Sri Widayanti	64		√
19	Sukma Prishandini	80	√	
20	Ukta Fiana Sari	64		√
21	Uut Wahyuni	64		√
22	Herlyna Nur A.	68		√
	Rata-rata		27%	73%

Nilai Rata-rata siklus

$$P = \frac{jumlah\ siswa\ yang\ tuntas\ belajar}{jumlah\ siswa} \times 100\%$$

Lampiran 18

KISI-KISI SOAL TEST
SIKLUS 3

Sekolah	: SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan		Bentuk soal	: Uraian
Mata Pelajaran	: Matematika		Jumlah soal	: 5 uraian
Kelas/semester	: X/ dua		KKM	: 70
Tahun Ajaran	: 2015/2016		Alokasi waktu	: 45 menit

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator soa
Mendiskripsikan, menjelaskan, serta lebih menguraikan pengertian matriks, memahami macam-macam matriks berdarkan jenisnya, menggunakan bentuk-bentuk operasi yang ada pada matriks (mengaplikasikan matriks dalam penyelesaian persamaan linier).	Melalui proses pembelajaran matriks, siswa mampu: I. Menjelaskan pengertian matriks dan mendiskripsikan macam-macam matriks. J. Menyelesaikan operasi matriks berdasarkan bentuknya K. Menentukan determinan dan invers matriks. L. Menyelesaikan persamaan linier menggunakan matriks.	Pengenalan matriks.	• Mengamati pence suatu matriks dan hasilnya. • Transpose matrik
		Operasi pada matriks.	• Perhitungan skala operasi matriks u mencari nilai yan diketahui • Gabungan perkali penjumlahan mat untuk menentuka penjumlahan dari yang belum diket • Mencari nilai dar gabungan operasi penambahan, pengurangan, dan perkalian mstriks matriks.
		Determinan dan invers matriks.	• Mencari determin matriks. • Mencari nilai sua matriks untuk mendapatkan has perkalian skalar d invers tersebut.

			• Mencari determin matriks dari perka invers matriks, jik diketahui suatu be matriks saja.
		Penyelesaian SPLDV dengan matriks.	• Pencarian nilai dari sebuah p matriks. • Mencari nilai x d diketahui p matriksnya.

Ponorogo, Januari 20

1
6

Guru Mata Pelajaran SMK PGRI Ngadirojo

Peneliti

HERDIYARTI IMA LESTARI
NIM. 10321294

Bambang Prasetyono, S.Pd
NIP/NIK :19701021 200604 1004

Lampiran 19

Lembar Soal Tes Siklus 3

(soal pengayaan)

SMK PGRI Ngadirojo, Pacitan

Mata Pelajaran : Matematika	Semester : 2
Kelas : X	Alokasi Waktu : 45 Menit

Kerjakan soal dibawah ini dengan teliti dan benar!

1. Jika diketahui $3\begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p & 6 \\ -1 & 2s \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & p+q \\ r+s & 3 \end{pmatrix}$

   Maka harga p, q, r, dan s adalah................

2. Persamaan matriks dituliskan sebagai berikut:

   $2\begin{pmatrix} a & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 0 & b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ c & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & d \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

   Maka, nilai dari a + b + c + d adalah ....

3. Determinan matriks K yang memenuhi persamaan,

   $\begin{pmatrix} 4 & 7 \\ 3 & 5 \end{pmatrix} K = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$ =.......................................

4. Jika diketahui $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ dan $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$,

   Maka $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ = ...

5. Jika diketahui $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, maka nilai dari 2A = ...

6. Diketahui matrik A = $\begin{pmatrix} 3 & a-b & b-c \\ c+d & 2b & 10 \end{pmatrix}$, B = $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 6 \\ 5 & 10 \end{pmatrix}$

   Jika matriks A = transpose matriks B, maka nilai dari a+b+c+d =........................

7. Penyelesaian persamaan linier $\left[\begin{array}{l} 5x + 7y = 3 \\ 2x - 3y = 1 \end{array}\right.$ dapat dinyatakan sebagai ....

8. Jika A = $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$ dan B = $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, maka (A+B)(A-B) – (A-B)(A+B) adalah matriks........................

9. Jika titik P(a,b) dicerminkan terhadap sumbu x lalu bayangannya dicerminkan pula terhadap sumbu y, maka bayangan terakhir titik P merupakan ....

10. Diketahui matrik P = $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ dan Q = $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$. jika P^{-1} adalah invers matriks P dan Q^{-1} adaklan inversmatriks Q, maka determinan Q^{-1} P^{-1} adalah ....

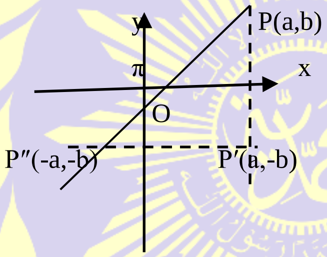
Lampiran 20

KUNCI JAWABAN TES SIKLUS 3

No.	Kunci Jawaban	Skor
1.	$3\begin{pmatrix} p & q \\ r & s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p & 6 \\ -1 & 2s \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & p+q \\ r+s & 3 \end{pmatrix}$	1
	$\begin{pmatrix} 3p & 3q \\ 3r & 3s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p+4 & p+q+6 \\ r+s-1 & 3+2s \end{pmatrix}$	2
	Ruas kiri sama dengan ruas kanan, maka:	
	• $3p = p + 4$ $p = 2$	1
	• $3q = p + q + 6$ $2q = 2 + 6$ $q = 4$	2
	• $3s = 3 + 2s$ $s = 3$	2
	• $3r = r + s – 1$ $2r = 3 – 1$ $r = 1$	2
2.	$2\begin{pmatrix} a & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ 0 & b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ c & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 2 & d \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$	2
	$\begin{pmatrix} 2a+4 & 3 \\ -6 & 2+b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 3d+6 \\ 2c+4 & cd+12 \end{pmatrix}$	2
	1) $2a + 4 = 8 \longrightarrow a = 2$ 2) $2c + 4 = -6 \longrightarrow c = -5$ 3) $3 = 3d + 6 \longrightarrow d = -1$ 4) $b + 2 = cd + 12 \longrightarrow b = 15$	4
	jadi, $a + b + c + d = 11$	2
3.	$A B = C \longrightarrow \lvert A\rvert . \lvert B\rvert = \lvert C\rvert$	2
	Sehingga,	

	$(4.5 – 3.7)\ \lvert K\rvert = 3.1 – 2.1$ $\longrightarrow \lvert K\rvert = 1 \longrightarrow K = -1$	2 1
4.	$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ Sehingga, $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 5 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} ((3.2)+((-2.5)) & ((3.-3)+(-2).(-2)) \\ ((1.2)+ (1.5)) & ((1.-3)+ (1.(-2)) \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -4 & -5 \\ 7 & -5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$	2 2 2 2 2
5.	$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ Sehingga, $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ B. A = C atau $A = B^{-1}. C$ Karena: $B\text{-}1 = -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ maka, $A = B^{-1}. C$ $= -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ $= -\frac{1}{2} \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ Sehingga, $2A = 2 - \frac{1}{2} \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$	2 2 2 2 2 2

	$= -1\begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}$	2 1
6	$A = B^T$ $\begin{pmatrix} 3 & a-b & b-c \\ c+d & 2b & 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 5 \\ 4 & 6 & 10 \end{pmatrix}$ Dapat: 1) 2b = 6, b = 3 2) a – b = -2 a = -2 + b = -2 + 3 = 1 3) b – c = 5 c = b – 5 = 3 – 5 = -2 4) c + d = 4 d = 4 – c = 4 – (-2) = 6 Jadi, a + b + c + d = 1 + 3 + -2 + 6 = 8	2 1 2 2 2 1
7	5x + 7y = 3 -2x+3y = 1 $\longrightarrow \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ -2 & 3 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ A B = C $\longrightarrow$ B = A^{-1} . C $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \frac{1}{\det A}\begin{pmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{5.(-3)-7.2}\begin{pmatrix} -3 & -7 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} 3 & 7 \\ -2 & -5 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \end{pmatrix}$	2 2 2 2

	$= \begin{pmatrix} 9 + 7 \\ -6\ -5 \end{pmatrix}$ $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 16 \\ 11 \end{pmatrix}$	2
8	(A + B)(A – B) – (A – B)(A + B) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ $= \begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -2 & -3 \end{pmatrix}$ $= 4 \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$	2 2 1
9	P″ (-a, -b) yaitu perputaran titik P terhadap titik O(0, 0) sebesar P rad yaitu 180^0 dengan pusat yang searah jarum jam.. 	2 3
10	$P = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$ $Q = \begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ $P^{-1} = \frac{1}{\det P}\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ $Q^{-1} = \frac{1}{\det Q}\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{2.3-5.1}\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ $= \frac{1}{5.1-4.1}\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ $P^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$ $Q^{-1} = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$ $P^{-1} . Q^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 1 & -4 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$	4 4 2 2

	$= \begin{pmatrix} 3+5 & -12-25 \\ -1-2 & 4+10 \end{pmatrix}$	2
	$= \begin{pmatrix} 15 & -37 \\ -3 & 14 \end{pmatrix}$	2
	det $(P^{-1} . Q^{-1}) = 15.14 - (-37.-3)$ $= 210 - 111$ $= 99$	2 2
	Jumlah Skor	100

Nilai $= \frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Jumlah\ skor} \times 100$

Lampiran 21

Daftar Nilai Tes Siswa Siklus 3

No.	Nama Siswa	Nilai Tes Siklus 3	Di atas 78	Di bawah 78
1	Eka Wahyuni	100	√	
2	Ending Oktafianus	100	√	
3	Ernawati	100	√	
4	Fajar Setiawan	98	√	
5	Fegi Urbaningrum	98	√	
6	Hushin	100	√	
7	Ika Mardianti	88	√	
8	Katmiati	60		√
9	Lianatul Ulya	100	√	
10	Meilina	92	√	
11	Mia Rosdiana	100	√	
12	Nanik Meilani	100	√	
13	Nurul Aeni	100	√	
14	Ratih Dewi Utari	96	√	
15	Renti Septiyani	100	√	
16	Rizal Aji Saputro	88	√	
17	Siti Solekah	88	√	
18	Sri Widayanti	92	√	
19	Sukma Prishandini	100	√	
20	Ukta Fiana Sari	100	√	
21	Uut Wahyuni	96	√	
22	Herlyna Nur A.	98	√	
	Rata-rata		96%	4%

Nilai Rata-rata siklus

$$P = \frac{jumlah\ siswa\ yang\ tuntas\ belajar}{jumlah\ siswa} \times 100\%$$

Lampiran 22

Kisi-Kisi Angket Respon Siswa terhadap Model Pembelajaran *Project Based Learning*

No	Aspek	Indikator	Sebaran Butir
1	Pembelajaran dengan penggunaan model	a. Siswa merasa menyukai terhadap penggunaan model pembelajaran b. Siswa merespon dengan baik dengan penggunaan model pembelajaran	1, 2 3, 4, 5
2	Kepercayaan diri terhadap penggunaan model	Siswa menyatakan termotivasi dengan penggunaan model	6, 7, 8, 13
3	Bekerja dalam kelompok	Siswa merasa senang terhadap cara belajar yang diterapkan guru	9, 10
4	Penyelesaian masalah	a. Siswa menjadikan model sebagai sarana pemacu interaksi b. Penggunaan media lain dalam model pembelajaran disukai oleh siswa	11 12
		Total	13

Lampiran 23

ANGKET RESPON SISWA

TERHADAP MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING

Nama :

Kelas :

Pelajaran :

Tanggal :

A. Petunjuk:

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat dan pilihlah jawaban yang benar-benar cocok dengan pilihanmu
2. Pertimbangkan setiap pernyataan dan tentukan kebenarannya. Jawabanmu jangan dipengaruhi oleh jawaban terhadap pernyataan lain atau jawaban temanmu
3. Catat responmu pada lembar jawaban yang tersedia dengan tanda centang (√)

Keterangan pilihan jawaban:

3 = Setuju

2 = Kurang setuju

1 = Tidak setuju

B. Pertanyaan Angket:

No.	PERNYATAAN	S	KS	TS
1	Model pembelajaran *project based learning* dapat menghilangkan rasa bosan saat proses kegiatan belajar mengajar			
2	Model pembelajaran *project based learning* membuat keingintahuan saya besar terhadap pokok bahasan matriks			
3	Model pembelajaran *project base learning* lebih menarik dibandingkan dengan metode ceramah			
4	Model *project based learning* membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran			
5	Saya setuju model pembelajaran *project based learning* sangat cocok diterapkan pada pembahasan materi matriks			
6	Dengan model *project based learning* saya dapat berbagi pengetahuan dengan teman pada saat pembelajaran berlangsung			
7	Dengan model *project based learning* saya menjadi tidak malu lagi untuk bertanya pada guru maupun teman dalam pembelajaran			
8	Dengan model pembelajaran *project based learning* yang kegiatannya secara kelompok, menjadikan masalah lebih mudah diselesaikan			

9	Model *project based learning* membuat diskusi kelompok lebih mengasikkan karena bisa bertukar pendapat			
10	Belajar dengan menggunakan model *project based learning* dapat membuat guru dan saya lebih interaktif			
11	Dengan model *project based learning* saya menjadi lebih banyak bertanya mengenai materi pelajaran matriks			
12	Dengan model *project based learning* yang mengunakan berbagai media khususnya internet sangat membantu dalam penyelesaian masalah			
13	Saya bisa menjawab pertanyaan dari guru khususnya dalam proses penyelesaian masalah setelah belajar dengan model *project based learning*			
	Total			

Responden

(...)

Lampiran 24

Daftar Nilai Angket Respon Siswa

No.	Nama	Nilai
1	Eka Wahyuni	84,6%
2	Ending Oktafianus	84,6%
3	Ernawati	92,3%
4	Fajar Setiawan	97,4%
5	Fegi Urbaningrum	92,3%
6	Hushin	89,7%
7	Ika Mardianti	97,4%
8	Katmiati	87,1%
9	Lianatul Ulya	89,7 %
10	Meilina	94,8%
11	Mia Rosdiana	92,3%
12	Nanik Meilani	89,7%
13	Nurul Aeni	92,3%
14	Ratih Dewi Utari	94,8%
15	Renti Septiyani	94,8%
16	Rizal Aji Saputro	84,6%
17	Sheila Amanda	92,3%
18	Siti Solekah	92,3%
19	Sri Widayanti	94,8%
20	Sukma Prishandini	87,1%
21	Ukta Fiana Sari	84,6%
22	Uut Wahyuni	89,7%
23	Herlyna Nur A.	92,3%
	Rata-rata	90,8%

Nilai rata-rata angket siswa

$$Rx = \frac{skor\ yang\ di\ dapat\ \ siswa}{skor\ maksimal}\ x\ 100\%$$

(Arikunto, 2006:19)