

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Persetujuan Seminar Proposal

SURAT PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Skripsi dari :

Nama : Sofia Al Isro

NIM : 190101040508

Judul : “Perbandingan Norma Sosiomatematika Dan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Pendekatan Berbasis Stem (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Dan Pendekatan Kontekstual Pada Peserta Didik Di SMA Negeri 1 Kumai”

Menetapkan bahwa mahasiswa tersebut telah memperoleh persetujuan dari dosen pembimbing untuk melaksanakan Seminar Proposal.

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Muhamad Sabirin, S. Pd., M.Si
NIP. 197604102000031001

Lampiran 2. Surat Penetapan Dosen Pembimbing



**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UIN ANTASARI BANJARMASIN
NOMOR 112 TAHUN 2023
TENTANG
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2022/2023**

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI,

- Menimbang** : a. bahwa untuk kelancaran mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari Banjarmasin membuat skripsi, maka perlu menetapkan Dosen-Dosen Fakultas Tarbiyah dan Keguruan untuk menjadi pembimbing;
b. bahwa nama-nama sebagaimana tersebut dalam Surat Keputusan ini dipandang mampu dan cakap untuk ditetapkan sebagai Dosen Pembimbing Skripsi dimaksud.
- Mengingat** : 1. Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Peraturan Presiden RI Nomor 36 Tahun 2017 tanggal 3 April 2017 tentang Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin;
3. Peraturan Pemerintah No. 60 Tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi;
4. Surat Keputusan Menteri Agama No. 30 Tahun 2017 tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Antasari;
5. Surat Keputusan Menteri Agama No. 36 Tahun 2017 tentang Statuta UIN Antasari Banjarmasin;
6. Keputusan Rektor IAIN No. 217A Tahun 2012 tentang Perubahan atas Keputusan Rektor No. 72 Tahun 2007 tentang Pedoman Penulisan Skripsi Program Strata Satu (S-1) IAIN Antasari Banjarmasin.

MEMUTUSKAN:

- Menetapkan** : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN ANTASARI TENTANG PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023
- Pertama** : Menunjuk dan menugaskan kepada:
 Nama : Dr. M. Sabirin, S.Pd., M.Si.
 NIP/NUP : 197604102000031000
 Pangkat/Golongan : Penata Tk.I/ III/d
 Jabatan Akademik : Lektor
 Sebagai Pembimbing Skripsi
- Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi:
 Nama : Sofia Al Isro
 NIM : 190101040508
 Jurusan/Prodi : PMTK
 Judul Skripsi : PERBANDINGAN NORMA SOSIOMATEMATIKA DAN HASIL BELAJAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA PESERTA DIDIK DI SMA NEGERI 1 KUMAI
- Kedua** : Biaya akibat dikeluarkannya keputusan ini dibebankan kepada DIPA UIN Antasari Banjarmasin.
- Ketiga** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan sebagaimana mestinya. Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan, dengan ketentuan bahwa apabila terdapat kekeliruan dalam penetapan ini, maka akan diadakan perbaikan dan perubahan seperlunya.



- Tembusan:**
1. Rektor UIN Antasari Banjarmasin;
 2. Ketua Prodi;
 3. Dosen Pembimbing;

Lampiran 3. Surat Persetujuan Riset

SURAT PERSETUJUAN

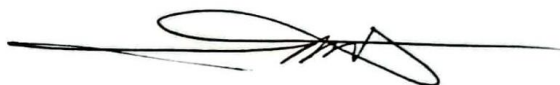
Skripsi yang Berjudul : Perbandingan Norma Sosiomatematika Dan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Pendekatan Berbasis Stem (*Science, Technology, Engineering, And Mathematics*) Dan Pendekatan Kontekstual Pada Peserta Didik Di Sma Negeri 1 Kumai

Dibuat Oleh : Sofia Al Isro
NIM : 190101040508
Jurusan : Pendidikan Matematika
Semester : VIII (Delapan)
Alamat : Jalan Tambak Langsung, Villa Mahatama Blok 3 No.143,
Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, kami dapat menyetujui untuk dilakukan riset.

Banjarbaru, 8 Juni 2023

Dosen Pembimbing,



Dr. Muhamad Sabirin, S. Pd., M.Si
NIP. 197604102000031001

Lampiran 4. Surat Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
 Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
 E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

Nomor : B- 533 /Un.14/III.1/PP.00.9/06/2023 13 Juni 2023
 Sifat : Penting
 Lampiran : 1 (Satu) Berkas
 Hal : Mohon Izin Riset

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Kumai
 Kumai

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Sehubungan rencana penelitian yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa (i) dalam rangka penyusunan skripsi, maka dengan ini kami mohon izin serta bantuan Bapak/Ibu agar kiranya berkenan memberikan informasi/data yang diperlukan oleh :

Nama : Sofia Al Isro
 NIM : 190101040508
 Program Studi : Pendidikan Matematika
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
 Alamat : Jalan Tambak Langsung, Villa Mahatama Blok 03 No.144, Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan
 No HP : 085787087831

Demikian surat keterangan ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu serta kerjasamanya yang baik kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb



Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,

Ahmad Muradi

Tembusan :
 Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ANTASARI BANJARMASIN
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 4.5 Banjarmasin 70235
Telepon: (0511) 3265426; (0511) 6783136
E-mail: ftk@uin-antasari.ac.id Website: ftk.uin-antasari.ac.id

SURAT RISET

Nomor : B- 533 /Un.14/III.1/PP.00.9/06/2023

Yang bertanda tangan tangan Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Antasari, dengan ini menugaskan kepada :

Nama : Sofia Al Isro
NIM : 190101040508
Semester : VIII (Delapan)

Alamat : Jalan Tambak Langsung, Villa Mahatama Blok 03 No.144, Landasan Ulin, Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan

Tugas : Melakukan Riset / Penelitian Ilmiah dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi sarjana dengan Judul :

PERBANDINGAN NORMA SOSIOMATEMATIKA DAN HASIL BELAJAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PENDEKATAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA PESERTA DIDIK DI SMA NEGERI 1 KUMAI

Tempat Penelitian : SMA Negeri 1 Kumai
Lamanya Riset : 2 (Dua) Bulan
Dari Tanggal : 15 Juli 2023
Sampai Tanggal : 15 Agustus 2023

Demikian surat Riset diberikan kepada ybs, agar pihak-pihak yang berkepentingan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Banjarmasin, 13 Juni 2023

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



(Handwritten Signature)
Dr. Ahmad Muradi, M.Ag
NIP 197808082005011006

Mahasiswa yang bersangkutan,

Sofia Al Isro
190101040508

Lampiran 5. Surat Rekomendasi



**PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KUMAI**

Alamat : Jl. Padat Karya I No. 1 Kumai Kab.Kotawaringin Barat – Kalteng 74181
Email : smanegeri.1.kumai@gmail.com Web : www.sman1kumai.sch.id

Akreditasi A

SURAT REKOMENDASI

Nomor: 422.1/283/14/SMAN-1 KM/VII/2023

Berdasarkan Surat dari Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, 13 Juni 2023, nomor : B-533/Un.14/III.1/PP.00.9/06/2023, Lampiran : 1 (satu) Berkas, Perihal : Mohon Izin Riset, maka Kepala SMA Negeri 1 Kumai dengan ini memberikan rekomendasi kepada yang bersangkutan dibawah ini :

Nama	:	SOFIA AL ISRO
NIM	:	190101040508
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan
Universitas	:	Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin
Alamat	:	Jl. Belimbing RT. 07 RW. 02 Kelurahan Candi Kecamatan Kumai

Yang bersangkutan akan melakukan Riset/penelitian Ilmiah dalam rangka pengumpulan data untuk penyusunan Skripsi sarjana yang akan dilaksanakan pada tanggal 24 Juli s.d. 15 Agustus 2023 dengan judul Skripsi :

“PERBANDINGAN NORMA SOSIOMATEMATIKA DAN HASIL BELAJAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN-PENDEKATAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA PESERTA DIDIK DI SMA NEGERI 1 KUMAI”

Demikian surat rekomendasi ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kumai, 18 Juli 2023

Kepala Sekolah,



Lampiran 6. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian



**PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 1 KUMAI**

Alamat : Jl. Padat Karya 1 No. 1 Kumai Kab. Kotawaringin Barat – Kalteng 74181
Email : smanegeri.1.kumai@gmail.com Web : www.sman1kumai.sch.id

Akreditasi A

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN
No. 422.1/2023/14/SMAN-1 KM/VIII/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : PAUJIAH, S.Pd
NIP. : 19690518 199512 2 005
Pangkat / Golongan : Pembina / IV.a
Jabatan : Kepala Sekolah

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : SOFIA AL ISRO
NIM : 190101040508
Jenis Kelamin : Perempuan
Program Studi : Pendidikan Matematika
Universitas : Universitas Islam Negeri Antasari Banjarmasin

Yang bersangkutan telah melaksanakan Penelitian mulai tanggal 24 Juli s.d. 15 Agustus 2023 untuk Keperluan Skripsi di SMA Negeri 1 Kumai dengan judul Skripsi :

“PERBANDINGAN NORMA SOSIOMATEMATIKA DAN HASIL BELAJAR DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN-PENDEKATAN BERBASIS STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS) DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL PADA PESERTA DIDIK DI SMA NEGERI 1 KUMAI”

Demikian surat keterangan ini diberikan, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Kumai, 10 Agustus 2023

Kepala Sekolah,



PAUJIAH, S.Pd

NIP. 19690518 199512 2 005

Lampiran 7. Modul Ajar Kelas XI-1 (kelompok eksperimen) Materi Matriks
MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM	
Nama	: Sofia Al Isro
Instansi	: SMA Negeri 1 Kumai
Tahun Pelajaran	: 2023/2024
Jenjang/Kelas	: SMA/XI
Mata Pelajaran	: Matematika
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit
Jumlah pertemuan	: 2JP x 3 pertemuan

B. KOMPETENSI INTI	
Fase	F
Capaian Pembelajaran	Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai
Elemen	Aljabar
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian matriks 2. Peserta didik dapat menyelidiki data yang dapat disajikan ke dalam bentuk matriks 3. Peserta didik dapat menyajikan data yang dapat disajikan ke dalam bentuk matriks 4. Peserta didik dapat menunjukkan sifat asosiatif dan identitas fungsi 5. Peserta didik dapat mengkomposisikan dua fungsi dan tiga buah fungsi 6. Peserta didik dapat membedakan fungsi injektif, surjektif, dan bijektif 7. Peserta didik dapat menjelaskan syarat fungsi invers 8. Peserta didik dapat menentukan fungsi invers 9. Peserta didik dapat menganalisis transformasi fungsi secara grafis 10. Peserta didik dapat memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial)

Pertanyaan Esensial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unsur apa saja yang ada pada matriks ? 2. Unsur apa saja yang diperlukan peserta didik untuk mengidentifikasi jenis-jenis matriks ? 3. Mengapa kesamaan dua matriks penting untuk dipelajari ? 4. Apa saja yang diperlukan oleh peserta didik untuk menemukan sifat-sifat penjumlahan matriks ? 5. Apa saja yang diperlukan oleh peserta didik untuk memahami pengurangan matriks ? 6. Apa saja sifat perkalian matriks dengan skalar dan sifat perkalian dua matriks ? 7. Bagaimana cara menyelesaikan determinan dan invers matriks ?
Pengetahuan/ Keterampilan Esensial	Matriks ordo 2×2 dan 3×3
Konsep Utama	Matriks
Kata Kunci	Konsep Matriks, jenis-jenis matriks, matriks transpos, kesamaan matriks, operasi-operasi matriks, determinan matriks, dan invers matriks.

Profil Pelajar Pancasila

Berpikir Kritis mengembangkan dan mengaitkan materi matriks dalam kehidupan sehari-hari.

Kreatif membuat model matematika sendiri dari sebuah kasus atau narasi soal cerita terkait permasalahan sehari-hari yang dapat dipecahkan dengan matriks.

Sarana dan Prasarana

1. Papan Tulis
2. Spidol
3. LCD Proyektor

Jumlah Peserta Didik

Jumlah Peserta Didik 30 orang

Model Pembelajaran

Model Pembelajaran yang digunakan *Discovery Learning* dengan menggunakan Pendekatan STEM

Asesmen

1. Kelompok : Lembar Kerja Peserta Didik
2. Individu : Angket Siswa

Kegiatan Pembelajaran Utama

Pengaturan Siswa

- Individu
- Berkelompok

	<p>dan saling bertukar informasi mengenai definisi matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan matriks, operasi penjumlahan dan pengurangan matriks serta transpos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik diminta untuk membuat catatan kecil untuk materi pembelajaran matriks • Peserta didik diberikan soal-soal untuk dikerjakan • Peserta didik dapat saling bertukar gagasan bersama teman disamping • Setelah mengumpulkan semua informasi selanjutnya peserta didik menuliskan masalah secara terstruktur dan jelas. • Guru mempersilahkan kepada peserta didik yang ingin menjelaskan penyelesaian masalah kepada teman-teman yang lain • Peserta didik yang lain mendengarkan lalu menyimpulkan 	<p>Penugasan</p> <p>Tanya Jawab</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan arahan untuk materi pembelajaran selanjutnya. • Guru mengajak peserta didik berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu peserta didik. • Guru mengucapkan salam. 	Mengamati	15 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (<i>religious</i>) • Guru mengecek kehadiran peserta didik • Guru meminta peserta didik untuk berbicara mengenai tanggapan terhadap kesulitan materi sebelumnya • Guru memberikan penguatan terhadap pertanyaan peserta didik 	Diskusi	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • untuk menyelesaikan masalah • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 		
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru menayangkan video yang berisi pemasalahan yang berkaitan dengan operasi-operasi matriks yaitu perkalian dan perkalian skalar matriks • Peserta didik diminta untuk membuat catatan kecil tentang perkalian dan perkalian skalar transpos • Peserta didik dibentuk dengan masing-masing kelompok berjumlah 5-6 orang • Peserta didik diberikan soal-soal untuk dikerjakan berkelompok • Peserta didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi dan saling bertukar informasi mengenai perkalian dan perkalian skalar transpos • Setelah mengumpulkan semua informasi selanjutnya peserta didik bersama anggota kelompoknya menuliskan dan menjelaskan penyelesaian masalah secara terstruktur dan jelas • Peserta didik yang lain mendengarkan lalu menyimpulkan. 	<p>Mengamati</p> <p>Penugasan</p> <p>Diskusi</p> <p>Tanya Jawab</p>	65 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan arahan untuk materi pembelajaran selanjutnya. • Guru mengajak peserta didik berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu peserta didik. • Guru mengucapkan salam. 	Mengamati	15 menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama 	Diskusi	10 menit

	<p>(religious)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran peserta didik • Guru meminta peserta didik untuk berbicara mengenai tanggapan terhadap kesulitan materi sebelumnya • Guru memberikan penguatan terhadap pertanyaan peserta didik untuk menyelesaikan masalah • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 		
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul secara berpasangan dari kelompok yang telah ditentukan • Peserta didik diberikan materi pembelajaran dan juga soal-soal untuk dikerjakan. • Peserta didik melakukan diskusi dengan teman untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan • Guru memberikan arahan jika diperlukan oleh peserta didik • Guru memberikan batas waktu yang ditentukan sebelumnya untuk penyelesaian masalah yang diberikan. • Selanjutnya peserta didik menuliskan permasalahan masalah secara terstruktur dan jelas. 	<p>Diskusi</p> <p>Penugasan</p> <p>Mengamati</p> <p>Tanya Jawab</p>	65 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran. • Guru mengajak peserta didik berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu peserta didik. • Guru mengucapkan salam 	Mengamati	15 menit

Pelaksanaan Asesmen

Sikap : Melakukan pengamatan terhadap peserta didik selama pembelajaran berlangsung.

Pengetahuan : Memberikan tugas tertulis pada latihan soal

Keterampilan : Presentasi, Proyek

C. LAMPIRAN
Glosarium
<p>Determinan Matriks Berordo 2×2. Jika $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ maka determinan dari matriks A dapat dinyatakan $\det A = A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$.</p>
<p>Elemen Matriks bilangan-bilangan penyusun suatu matriks.</p>
<p>Invers Matriks jika A adalah sebuah matriks berordo $n \times n$ dan I adalah matriks identitas berordo $n \times n$, maka invers matriks A, dinotasikan dengan A^{-1}. $A \cdot A^{-1} = I$.</p>
<p>Kesamaan Dua Matriks Matriks A dan matriks B dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika Ordo matriks A sama dengan ordo matriks B serta Setiap elemen yang terletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama, $a_{ij} = b_{ij}$ (untuk semua nilai i dan j).</p>
<p>Matriks adalah suatu susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan itu diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]”.</p>
<p>Matriks Baris adalah matriks yang terdiri atas satu baris saja. Biasanya, ordo matriks seperti ini adalah $1 \times n$, dengan n banyak kolom pada matriks tersebut</p>
<p>Matriks Diagonal matriks persegi yang elemen-elemennya bernilai nol terkecuali elemen-elemen yang terletak pada diagonal utama.</p>
<p>Matriks Identitas semua elemen diagonal utama semua bernilai positif 1.</p>
<p>Matriks Kolom adalah matriks yang terdiri atas satu kolom saja. Matriks kolom berordo $m \times 1$, dengan m banyak baris pada matriks tersebut.</p>
<p>Matriks Nol elemen suatu matriks semuanya bernilai nol.</p>
<p>Matriks Persegi adalah matriks yang mempunyai banyak baris dan kolom sama. Matriks ini memiliki ordo $n \times n$</p>
<p>Matriks Persegi Panjang adalah matriks yang banyak barisannya tidak sama dengan banyak kolomnya. Matriks seperti ini memiliki ordo $m \times n$.</p>
<p>Matriks Transpose matriks baru yang diperoleh dengan cara menukar elemen-elemen pada baris suatu matriks menjadi kolom dan sebaliknya elemen-elemen pada kolom menjadi baris.</p>
<p>Ordo Matriks ukuran dari suatu matriks yang ditentukan oleh banyak baris dan banyak kolom pada matriks itu.</p>
<p>Pengurangan Matriks jika matriks A dan B adalah matriks-matriks yang berordo $m \times n$, pengurangan matriks A dengan matriks B didefinisikan sebagai jumlah antara matriks A dengan lawan dari matriks B.</p>
<p>Penjumlahan Matriks penjumlahan dua matriks dilakukan dengan cara menjumlahkan elemen-elemen matriks A dan B yang seletak.</p>
<p>Perkalian Matriks dengan Skalar jika matriks A adalah suatu matriks berordo $m \times n$ dengan elemen-elemen a_{ij} dan k adalah suatu bilangan real. Maka $k \cdot A$ menyatakan matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen pada matriks A dengan k.</p>
<p>Perkalian Matriks jika matriks A adalah matriks berordo $m \times n$ dan B adalah</p>

matriks berordo $n \times p$, ada matriks C yang merupakan hasil perkalian matriks A dengan matriks B atau $C = AB$. Matriks C berordo $m \times p$ dan elemen-elemen C_{ij} dihitung dengan cara mengalikan elemen baris ke- i pada matriks A terhadap elemen kolom ke- j dari matriks B , kemudian dijumlahkan.

Daftar Pustaka

Kemendikbud, 2021. Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI : Buku Guru. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan.

Kemendikbud, 2021. Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI : Buku Siswa. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan.

Lembar Kerja

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

1. Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,
dan $C = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

Tentukanlah :

- $A - B$
- $B + A$
- $B - C$
- $(A + B) - C$
- $A + (B + C)$

2. Misalkan

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 4 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}, a =$$

4, dan $b = 3$

Tentukanlah :

- $a(BC)$
- $a(bC)$
- $B(aC)$
- $(a + b)C$
- $(AB)+C$

3. Hitunglah invers dari matriks-matriks berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$$

a. $(A^{-1})^{-1}$

b. $(AB)^{-1}$

c. $A^{-1}B^{-1}$

Lembar Penilaian

Lampiran 1

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika
Sekolah : SMA NEGERI 1 KUMAI
Materi : Matriks
Kelas/Semester : XI IPA/I
Tahun Pelajaran : 2023

No	Penyelesaian Alternatif	Skor
	$a. A - B = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 - 2 & 2 - 2 & 4 - 8 \\ 1 - 1 & 3 - 0 & 5 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix}$	1
	$b. B + A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 2 + 10 & 2 + 2 & 8 + 4 \\ 1 + 1 & 0 + 3 & 1 + 5 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}$	1
	$c. B - C = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 2 - 6 & 2 - 3 & 8 - 11 \\ 1 - 4 & 0 - 5 & 1 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -4 & -1 & -3 \\ -3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$	1
1.	$d. (A + B) - C = \left(\begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 + 2 & 2 + 2 & 4 + 8 \\ 1 + 1 & 3 + 0 & 5 + 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 12 - 6 & 4 - 3 & 12 - 11 \\ 2 - 4 & 3 - 5 & 6 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 6 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$	1
	$e. A + (B + C) = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 + 6 & 2 + 3 & 8 + 11 \\ 1 + 4 & 0 + 5 & 1 + 1 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 8 & 5 & 19 \\ 5 & 5 & 2 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 + 8 & 2 + 5 & 4 + 19 \\ 1 + 5 & 3 + 5 & 5 + 2 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 18 & 7 & 23 \\ 6 & 8 & 7 \end{bmatrix}$	1

	$\text{a. } a(BC) = 4 \left(\begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 1 + (-5) \cdot 3 & 8 \cdot (-2) + (-3) \cdot 7 + (-5) \cdot 5 & 8 \cdot 3 + (-3) \cdot 0 + (-5) \cdot 9 \\ 0 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 0 \cdot (-2) + 1 \cdot 7 + 2 \cdot 5 & 0 \cdot 3 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 9 \\ 4 \cdot 0 + (-7) \cdot 1 + 6 \cdot 3 & 4 \cdot (-2) + (-7) \cdot 7 + 6 \cdot 5 & 4 \cdot 3 + (-7) \cdot 0 + 6 \cdot 9 \end{bmatrix}$	2
	$= 4 \begin{bmatrix} 0 + (-3) + (-15) & (-16) + (-21) + (-25) & 24 + 0 + (-45) \\ 0 + 1 + 6 & 0 + 7 + 10 & 0 + 0 + 18 \\ 0 + (-7) + 18 & (-8) + (-49) + 30 & 12 + 0 + 54 \end{bmatrix}$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} -18 & 62 & -21 \\ 7 & 17 & 18 \\ 11 & -27 & 66 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 4 \times (-18) & 4 \times 62 & 4 \times (-21) \\ 4 \times 7 & 4 \times 17 & 4 \times 18 \\ 4 \times 11 & 4 \times (-27) & 4 \times 66 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -71 & 248 & -84 \\ 28 & 68 & 72 \\ 44 & -108 & 264 \end{bmatrix}$	1
	$\text{b. } a(bC) = 4 \left(3 \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} 3 \times 0 & 3 \times (-2) & 3 \times 3 \\ 3 \times 1 & 3 \times 7 & 3 \times 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 5 & 3 \times 9 \end{bmatrix}$	2
	$= 4 \begin{bmatrix} 0 & (-6) & 9 \\ 3 & 21 & 0 \\ 9 & 15 & 27 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 4 \times 0 & 4 \times (-6) & 4 \times 9 \\ 4 \times 3 & 4 \times 21 & 4 \times 0 \\ 4 \times 9 & 4 \times 15 & 4 \times 27 \end{bmatrix}$	1
2.	$= \begin{bmatrix} 0 & -24 & 36 \\ 12 & 84 & 0 \\ 36 & 60 & 108 \end{bmatrix}$	1
	$\text{c. } B(aC) = \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \left(4 \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 \times 0 & 4 \times (-2) & 4 \times 3 \\ 4 \times 1 & 4 \times 7 & 4 \times 0 \\ 4 \times 3 & 4 \times 5 & 4 \times 9 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -8 & 12 \\ 4 & 28 & 0 \\ 12 & 20 & 36 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 4 + (-5) \cdot 12 & 8 \cdot (-8) + (-3) \cdot 28 + (-5) \cdot 20 & 8 \cdot 12 + (-3) \cdot 0 + (-5) \cdot 36 \\ 0 \cdot 0 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 12 & 0 \cdot (-8) + 1 \cdot 28 + 2 \cdot 20 & 0 \cdot 12 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 36 \\ 4 \cdot 0 + (-7) \cdot 4 + 6 \cdot 12 & 4 \cdot (-8) + (-7) \cdot 28 + 6 \cdot 20 & 4 \cdot 12 + (-7) \cdot 0 + 6 \cdot 36 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 0 + (-12) + (-60) & (-64) + (-84) + (-100) & 96 + 0 + (-180) \\ 0 + 4 + 24 & 0 + 28 + 40 & 0 + 0 + 72 \\ 0 + (-28) + 72 & (-32) + (-196) + 120 & 48 + 0 + 216 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -72 & -248 & 84 \\ 28 & 68 & 72 \\ 44 & 108 & 264 \end{bmatrix}$	1
	$\text{d. } (a + b)C = (4 + 3) \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 7 \times 0 & 7 \times (-2) & 7 \times 3 \\ 7 \times 1 & 7 \times 7 & 7 \times 0 \\ 7 \times 3 & 7 \times 5 & 7 \times 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 0 & -14 & 21 \\ 7 & 49 & 0 \\ 21 & 35 & 63 \end{bmatrix}$	1

<p>c. $A^{-1}B^{-1}$</p> <p><i>Penyelesaian:</i></p> $\det A = A = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = 6 - 5 = 1$ $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{adj}(A) = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $\det B = B = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot 4 - (-3) \cdot 4 = 8 + 12 = 20$ $\text{adj}(B) = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ $B^{-1} = \frac{1}{\det B} \text{adj}(B) = \frac{1}{20} \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $A^{-1}B^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 2 \cdot \frac{1}{5} + (-1) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) & 2 \cdot \frac{3}{20} + (-1) \cdot \frac{1}{10} \\ (-5) \cdot \frac{1}{5} + 3 \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) & (-5) \cdot \frac{3}{20} + 3 \cdot \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} \frac{2}{5} + \frac{1}{5} & \frac{3}{10} - \frac{1}{10} \\ -1 - \frac{3}{5} & -\frac{3}{4} + \frac{3}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{2}{10} \\ -\frac{8}{5} & -\frac{9}{20} \end{bmatrix}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>
Skor Maksimal	82

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

Lampiran 2

KISI-KISI ANGKET RESPON SISWA TERHADAP NORMA SOSIOMATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN BERBASIS STEM DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan	
			Positif	Negatif
1.	Sikap Norma Sosiomatematika Siswa	Peserta didik menerima keberagaman tingkat berpikir dengan cara rendah hati	1,2	3
		Peserta didik sepakat akan menuliskan suatu permasalahan	5	4

		Peserta didik saling berkolaboratif secara lisan untuk mencapai kesepakatan dengan bukti yang sistematis	7	6
		Peserta didik mampu menjelaskan suatu pemecahan masalah secara lisan	8	9
		Peserta didik mampu mengungkapkan ide/pendapat secara lisan dengan sistematis menggunakan bahasa yang dimengerti	11	10
2.	Sikap Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika	Kognitif (berhubungan dengan pengetahuan, pandangan, kepercayaan terhadap objek sikap)	11,24,25	12,14,16
		Afektif (berhubungan dengan perasaan suka tidak suka dan senang tidak senang, emosi yang dimiliki seseorang serta penilaian terhadap objek sikap)	13,15,26	17,18,19,21,23,27
		Konaktif (berhubungan dengan kecenderungan untuk berperilaku dan berbuat dengan cara-cara tertentu berkaitan dengan objek sikap)	22,28,28	20,30

ANGKET SISWA

Nama :
Kelas :

PETUNJUK

- Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok				
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru				
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama				
6.	saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan				
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan				
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri				
9.	saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok				
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan				
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting				
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit				
13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses				
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika				
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika				
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit				
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				
19.	Pelajaran matematika membosankan				

20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung				
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus				
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula				
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari				
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri				
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan				
27.	Mengerjakan soal matematikak seringkali membosankan				
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika				
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung				
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.				

Kumai, Juli 2023

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Yustina Widya Sari, S.Pd
NIP.199311202022212002



Sofia Al Isro
NIM.190101040508

Lampiran 8. Modul Ajar Kelas XI-2 (kelompok Kontrol) Materi Matriks

MODUL AJAR

A. INFORMASI UMUM	
Nama	: Sofia Al Isro
Instansi	: SMA Negeri 1 Kumai
Tahun Pelajaran	: 2023/2024
Jenjang/Kelas	: SMA/XI
Mata Pelajaran	: Matematika
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit
Jumlah pertemuan	: 2JP x 3 pertemuan

B. KOMPETENSI INTI	
Fase	F
Capaian Pembelajaran	Di akhir fase F, peserta didik dapat menyatakan data dalam bentuk matriks. Mereka dapat menentukan fungsi invers, komposisi fungsi, dan transformasi fungsi untuk memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai
Elemen	Aljabar
Tujuan Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik dapat menjelaskan pengertian matriks 2. Peserta didik dapat menyelidiki data yang dapat disajikan ke dalam bentuk matriks 3. Peserta didik dapat menyajikan data yang dapat disajikan ke dalam bentuk matriks 4. Peserta didik dapat menunjukkan sifat asosiatif dan identitas fungsi 5. Peserta didik dapat mengkomposisikan dua fungsi dan tiga buah fungsi 6. Peserta didik dapat membedakan fungsi injektif, surjektif, dan bijektif 7. Peserta didik dapat menjelaskan syarat fungsi invers 8. Peserta didik dapat menentukan fungsi invers 9. Peserta didik dapat menganalisis transformasi fungsi secara grafis 10. Peserta didik dapat memodelkan situasi dunia nyata menggunakan fungsi yang sesuai (linear, kuadrat, eksponensial)

Pertanyaan Esensial	<ol style="list-style-type: none"> 1. Unsur apa saja yang ada pada matriks ? 2. Unsur apa saja yang diperlukan peserta didik untuk mengidentifikasi jenis-jenis matriks ? 3. Mengapa kesamaan dua matriks penting untuk dipelajari ? 4. Apa saja yang diperlukan oleh peserta didik untuk menemukan sifat-sifat penjumlahan matriks ? 5. Apa saja yang diperlukan oleh peserta didik untuk memahami pengurangan matriks ? 6. Apa saja sifat perkalian matriks dengan skalar dan sifat perkalian dua matriks ? 7. Bagaimana cara menyelesaikan determinan dan invers matriks ?
Pengetahuan/ Keterampilan Esensial	Matriks ordo 2x2 dan 3x3
Konsep Utama	Matriks
Kata Kunci	Konsep Matriks, jenis-jenis matriks, matriks transpos, kesamaan matriks, operasi-operasi matriks, determinan matriks, dan invers matriks.

Profil Pelajar Pancasila

Berpikir Kritis mengembangkan dan mengaitkan materi matriks dalam kehidupan sehari-hari.

Kreatif membuat model matematika sendiri dari sebuah kasus atau narasi soal cerita terkait permasalahan sehari-hari yang dapat dipecahkan dengan matriks.

Sarana dan Prasarana

1. Papan Tulis
2. Spidol
3. LCD Proyektor

Jumlah Peserta Didik

Jumlah Peserta Didik 30 orang

Model Pembelajaran

Model Pembelajaran yang digunakan *Problem Based Learning (PjBL)* dengan pendekatan kontekstual

Asesmen

1. Kelompok : Lembar Kerja Peserta Didik
2. Individu : Angket Siswa

Kegiatan Pembelajaran Utama

Pengaturan Siswa

- Individu
- Berkelompok

Metode

- Diskusi
- Tanya Jawab

Materi Ajar, Alat dan Bahan, Perkiraan Biaya**Materi Ajar**

- Buku Paket peserta didik yang digunakan di sekolah
- Video Pembelajaran/ Slide power point
- Internet

Alat dan Bahan

- LCD projector
- Laptop
- Alat tulis

Persiapan Pembelajaran

Persiapan yang dilakukan sebelum pembelajaran dimulai

- ~ Membaca materi pembelajaran
- ~ Menyiapkan lembar kerja peserta didik
- ~ Menyiapkan alat dan bahan yang digunakan dalam pembelajaran

Materi Pembelajaran

Matriks

Kegiatan Pembelajaran**Pertemuan 1**

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (<i>religious</i>) • Guru mengecek kehadiran peserta didik • Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang diajarkan • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	Diskusi	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok (dengan setiap anggota kelompok berjumlah 5-6 orang) • Guru menayangkan video yang berisi permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan definisi matriks, kesamaan matriks, operasi penjumlahan dan pengurangan matriks serta transpos 	Mengamati	65 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Setiap kelompok diberikan bahan ajar yang berkaitan dengan materi operasi pengurangan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual • Peserta didik membuat pertanyaan yang berkaitan dengan masalah kontekstual yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan • Guru memberikan permasalahan yang berkaitan dengan materi operasi pengurangan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual. • Peserta didik mengumpulkan informasi yang diperoleh dari berbagai sumber belajar untuk mengerjakan permasalahan • Guru memperhatikan peserta didik dan memberikan arahan untuk terlibat aktif dalam diskusi • Guru mempersilahkan perwakilan peserta didik dari satu kelompok • Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik yang lain untuk memberi tanggapan kepada kelompok yang melalui presentasi • Guru memberikan penguatan terkait hasil diskusi atau presentasi • Peserta didik diberi kesempatan untuk menanyakan kembali hal-hal yang belum dipahami 	<p>Penugasan</p> <p>Diskusi</p> <p>Tanya Jawab</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan arahan untuk materi pembelajaran selanjutnya. • Guru mengajak siswa berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu siswa. • Guru mengucapkan salam. 	Mengamati	15 menit

Pertemuan 2

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (<i>religious</i>) 	Diskusi	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengecek kehadiran peserta didik • Guru meminta peserta didik untuk berbicara mengenai tanggapan terhadap kesulitan materi sebelumnya • Guru memberikan penguatan terhadap pertanyaan peserta didik untuk menyelesaikan masalah • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pebelajaran 		
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik berkumpul dengan anggota kelompok • Guru menayangkan video yang berisi permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan operasi-operasi matriks yaitu perkalian dan perkalian skalar matriks • Setiap kelompok diberikan bahan ajar yang berkaitan dengan operasi-operasi matriks yaitu perkalian dan perkalian skalar matriks • Peserta didik mencari informasi yang telah diperoleh bersama kelompoknya • Guru memperhatikan peserta didik dan membagikan lembar kerja yang berisi soal-soal latihan tentang matriks • Guru memberi kesempatan untuk pertanyaan yang diberikan peserta didik • Setelah itu peserta didik menuliskan permasalahan lalu dikumpulkan. 	<p>Mengamati</p> <p>Penugasan</p> <p>Tanya Jawab</p>	65 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran • Guru memberikan arahan untuk materi pembelajaran selanjutnya. • Guru mengajak siswa berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu siswa. • Guru mengucapkan salam. 	Mengamati	15 menit

Pertemuan 3

Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi salam dan mengajak peserta didik berdoa bersama (<i>religious</i>) dan mengecek kehadiran peserta didik • Guru meminta peserta didik untuk berbicara mengenai tanggapan terhadap kesulitan materi sebelumnya • Guru memberikan penguatan terhadap pertanyaan peserta didik untuk menyelesaikan masalah • Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran 	Diskusi	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan motivasi dan panduan untuk meliha, mengamati, dan membaca. Mereka diberikan bahan bacaan terkait determinan dan invers matriks • Peserta didik membentuk kelompok secara berpasangan • Peserta didik didorong untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan materi yang telah dijelaskan • Peserta didik diberikan permasalahan yang berupa soal-soal • Peserta didik melakukan diskusi dengan teman sekelompoknya • Peserta didik menyelesaikan permasalahan selanjutnya menuliskan permasalahan masalah secara terstruktur dan jelas • Guru memberikan waktu untuk mengumpulkan permasalahan yang telah dikerjakan peserta didik. 	<p>Mengamati</p> <p>Diskusi</p> <p>Penugasan</p>	65 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Merefleksi kegiatan pembelajaran. • Guru mengajak siswa berdoa untuk mengakhiri pertemuan dengan dipimpin salah satu siswa. • Guru mengucapkan salam 	Mengamati	15 menit

Pelaksanaan Asesmen

- Sikap** : Melakukan pengamatan terhadap peserta didik selama pembelajaran berlangsung.
- Pengetahuan** : Memberikan tugas tertulis pada latihan soal
- Keterampilan** : Presentasi, Proyek

C. LAMPIRAN	
Glosarium	
Determinan Matriks Berordo 2×2.	Jika $A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$ maka determinan dari matriks A dapat dinyatakan $\det A = A = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$.
Elemen Matriks	bilangan-bilangan penyusun suatu matriks.
Invers Matriks	jika A adalah sebuah matriks berordo $n \times n$ dan I adalah matriks identitas berordo $n \times n$, maka invers matriks A , dinotasikan dengan A^{-1} . $A \cdot A^{-1} = I$.
Kesamaan Dua Matriks	Matriks A dan matriks B dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika Ordo matriks A sama dengan ordo matriks B serta Setiap elemen yang terletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama, $a_{ij} = b_{ij}$ (untuk semua nilai i dan j).
Matriks	adalah suatu susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan itu diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]”.
Matriks Baris	adalah matriks yang terdiri atas satu baris saja. Biasanya, ordo matriks seperti ini adalah $1 \times n$, dengan n banyak kolom pada matriks tersebut
Matriks Diagonal	matriks persegi yang elemen-elemennya bernilai nol terkecuali elemen-elemen yang terletak pada diagonal utama.
Matriks Identitas	semua elemen diagonal utama semua bernilai positif 1.
Matriks Kolom	adalah matriks yang terdiri atas satu kolom saja. Matriks kolom berordo $m \times 1$, dengan m banyak baris pada matriks tersebut.
Matriks Nol	elemen suatu matriks semuanya bernilai nol.
Matriks Persegi	adalah matriks yang mempunyai banyak baris dan kolom sama. Matriks ini memiliki ordo $n \times n$
Matriks Persegi Panjang	adalah matriks yang banyak barisannya tidak sama dengan banyak kolomnya. Matriks seperti ini memiliki ordo $m \times n$.
Matriks Transpose	matriks baru yang diperoleh dengan cara menukar elemen-elemen pada baris suatu matriks menjadi kolom dan sebaliknya elemen-elemen pada kolom menjadi baris.
Ordo Matriks	ukuran dari suatu matriks yang ditentukan oleh banyak baris dan banyak kolom pada matriks itu.
Pengurangan Matriks	jika matriks A dan B adalah matriks-matriks yang berordo $m \times n$, pengurangan matriks A dengan matriks B didefinisikan sebagai jumlah antara matriks A dengan lawan dari matriks B .

Penjumlahan Matriks penjumlahan dua matriks dilakukan dengan cara menjumlahkan elemen-elemen matriks A dan B yang seletak.

Perkalian Matriks dengan Skalar jika matriks A adalah suatu matriks berordo $m \times n$ dengan elemen-elemen a_{ij} dan k adalah suatu bilangan real. Maka $k \cdot A$ menyatakan matriks yang diperoleh dengan mengalikan setiap elemen pada matriks A dengan k .

Perkalian Matriks jika matriks A adalah matriks berordo $m \times n$ dan B adalah matriks berordo $n \times p$, ada matriks C yang merupakan hasil perkalian matriks A dengan matriks B atau $C = AB$. Matriks C berordo $m \times p$ dan elemen-elemen C_{ij} dihitung dengan cara mengalikan elemen baris ke- i pada matriks A terhadap elemen kolom ke- j dari matriks B , kemudian dijumlahkan.

Daftar Pustaka

Kemendikbud, 2021. Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI : Buku Guru. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan.

Kemendikbud, 2021. Matematika Tingkat Lanjut untuk SMA Kelas XI : Buku Siswa. Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan.

Lembar Kerja

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

1. Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$,
dan $C = \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

Tentukanlah :

- $A - B$
- $B + A$
- $B - C$
- $(A + B) - C$
- $A + (B + C)$

2. Misalkan $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 4 \end{bmatrix}$, $B = \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix}$, $C = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$,
 $a = 4$, dan $b = 3$

Tentukanlah :

- $a(BC)$
- $a(bC)$
- $B(aC)$
- $(a + b)C$
- $(AB) + C$

3. Hitunglah invers dari matriks-matriks berikut.

$$A = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$$

- $(A^{-1})^{-1}$
- $(AB)^{-1}$
- $A^{-1}B^{-1}$

Lembar Penilaian

Lampiran 1

LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN PENGETAHUAN

Mata Pelajaran : Matematika
Sekolah : SMA NEGERI 1 KUMAI
Materi : Matriks
Kelas/Semester : XI IPA/I
Tahun Pelajaran : 2023

No	Penyelesaian Alternatif	Skor
	$f. A - B = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 - 2 & 2 - 2 & 4 - 8 \\ 1 - 1 & 3 - 0 & 5 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix}$	1
	$g. B + A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 2 + 10 & 2 + 2 & 8 + 4 \\ 1 + 1 & 0 + 3 & 1 + 5 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}$	1
	$h. B - C = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 2 - 6 & 2 - 3 & 8 - 11 \\ 1 - 4 & 0 - 5 & 1 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -4 & -1 & -3 \\ -3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$	1
1.	$i. (A + B) - C = \left(\begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \right) - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 + 2 & 2 + 2 & 4 + 8 \\ 1 + 1 & 3 + 0 & 5 + 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 12 - 6 & 4 - 3 & 12 - 11 \\ 2 - 4 & 3 - 5 & 6 - 1 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 6 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & 5 \end{bmatrix}$	1
	$j. A + (B + C) = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \left(\begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 + 6 & 2 + 3 & 8 + 11 \\ 1 + 4 & 0 + 5 & 1 + 1 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 8 & 5 & 19 \\ 5 & 5 & 2 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 10 + 8 & 2 + 5 & 4 + 19 \\ 1 + 5 & 3 + 5 & 5 + 2 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 18 & 7 & 23 \\ 6 & 8 & 7 \end{bmatrix}$	1

	$f. a(BC) = 4 \left(\begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 1 + (-5) \cdot 3 & 8 \cdot (-2) + (-3) \cdot 7 + (-5) \cdot 5 & 8 \cdot 3 + (-3) \cdot 0 + (-5) \cdot 9 \\ 0 \cdot 0 + 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 & 0 \cdot (-2) + 1 \cdot 7 + 2 \cdot 5 & 0 \cdot 3 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 9 \\ 4 \cdot 0 + (-7) \cdot 1 + 6 \cdot 3 & 4 \cdot (-2) + (-7) \cdot 7 + 6 \cdot 5 & 4 \cdot 3 + (-7) \cdot 0 + 6 \cdot 9 \end{bmatrix}$	2
	$= 4 \begin{bmatrix} 0 + (-3) + (-15) & (-16) + (-21) + (-25) & 24 + 0 + (-45) \\ 0 + 1 + 6 & 0 + 7 + 10 & 0 + 0 + 18 \\ 0 + (-7) + 18 & (-8) + (-49) + 30 & 12 + 0 + 54 \end{bmatrix}$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} -18 & 62 & -21 \\ 7 & 17 & 18 \\ 11 & -27 & 66 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 4 \times (-18) & 4 \times 62 & 4 \times (-21) \\ 4 \times 7 & 4 \times 17 & 4 \times 18 \\ 4 \times 11 & 4 \times (-27) & 4 \times 66 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -71 & 248 & -84 \\ 28 & 68 & 72 \\ 44 & -108 & 264 \end{bmatrix}$	1
	$g. a(bC) = 4 \left(3 \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= 4 \begin{bmatrix} 3 \times 0 & 3 \times (-2) & 3 \times 3 \\ 3 \times 1 & 3 \times 7 & 3 \times 0 \\ 3 \times 3 & 3 \times 5 & 3 \times 9 \end{bmatrix}$	2
	$= 4 \begin{bmatrix} 0 & (-6) & 9 \\ 3 & 21 & 0 \\ 9 & 15 & 27 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 4 \times 0 & 4 \times (-6) & 4 \times 9 \\ 4 \times 3 & 4 \times 21 & 4 \times 0 \\ 4 \times 9 & 4 \times 15 & 4 \times 27 \end{bmatrix}$	1
2.	$= \begin{bmatrix} 0 & -24 & 36 \\ 12 & 84 & 0 \\ 36 & 60 & 108 \end{bmatrix}$	1
	$h. B(aC) = \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \left(4 \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix} \right)$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 4 \times 0 & 4 \times (-2) & 4 \times 3 \\ 4 \times 1 & 4 \times 7 & 4 \times 0 \\ 4 \times 3 & 4 \times 5 & 4 \times 9 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -8 & 12 \\ 4 & 28 & 0 \\ 12 & 20 & 36 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 4 + (-5) \cdot 12 & 8 \cdot (-8) + (-3) \cdot 28 + (-5) \cdot 20 & 8 \cdot 12 + (-3) \cdot 0 + (-5) \cdot 36 \\ 0 \cdot 0 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 12 & 0 \cdot (-8) + 1 \cdot 28 + 2 \cdot 20 & 0 \cdot 12 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 36 \\ 4 \cdot 0 + (-7) \cdot 4 + 6 \cdot 12 & 4 \cdot (-8) + (-7) \cdot 28 + 6 \cdot 20 & 4 \cdot 12 + (-7) \cdot 0 + 6 \cdot 36 \end{bmatrix}$	2
	$= \begin{bmatrix} 0 + (-12) + (-60) & (-64) + (-84) + (-100) & 96 + 0 + (-180) \\ 0 + 4 + 24 & 0 + 28 + 40 & 0 + 0 + 72 \\ 0 + (-28) + 72 & (-32) + (-196) + 120 & 48 + 0 + 216 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} -72 & -248 & 84 \\ 28 & 68 & 72 \\ 44 & 108 & 264 \end{bmatrix}$	1
	$i. (a + b)C = (4 + 3) \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 7 \times 0 & 7 \times (-2) & 7 \times 3 \\ 7 \times 1 & 7 \times 7 & 7 \times 0 \\ 7 \times 3 & 7 \times 5 & 7 \times 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 0 & -14 & 21 \\ 7 & 49 & 0 \\ 21 & 35 & 63 \end{bmatrix}$	1

	$j. (AB) + C = \left(\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 4 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 8 & -3 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 2 \cdot 8 + (-1) \cdot 0 + 3 \cdot 4 & 2 \cdot (-3) + (-1) \cdot 1 + 3 \cdot (-7) & 2 \cdot (-5) + (-1) \cdot 2 + 3 \cdot 6 \\ 0 \cdot 8 + 4 \cdot 0 + 5 \cdot 4 & 0 \cdot (-3) + 4 \cdot 1 + 5 \cdot (-7) & 0 \cdot (-5) + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 6 \\ (-2) \cdot 8 + 1 \cdot 0 + 4 \cdot 4 & (-2) \cdot (-3) + 1 \cdot 1 + 4 \cdot (-7) & (-2) \cdot (-5) + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 6 \end{bmatrix}$	2
	$+ \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	
	$= \begin{bmatrix} 16 + 0 + 12 & (-6) + (-1) + (-21) & (-10) + (-2) + 18 \\ 0 + 0 + 20 & 0 + 4 + (-35) & 0 + 8 + 30 \\ (-16) + 0 + 16 & 6 + 1 + (-28) & 10 + 2 + 24 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 28 & -28 & 6 \\ 20 & -31 & 38 \\ 0 & -21 & 36 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 28 + 0 & (-28) + (-2) & 6 + 3 \\ 20 + 1 & (-31) + 7 & 38 + 0 \\ 0 + 3 & (-21) + 5 & 36 + 9 \end{bmatrix}$	1
	$= \begin{bmatrix} 28 & -30 & 9 \\ 21 & -24 & 38 \\ 33 & -16 & 45 \end{bmatrix}$	1
	<p>d. $(A^{-1})^{-1}$</p> <p><i>Penyelesaian:</i></p> $\det A = A = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = 6 - 5 = 1$ $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{adj}(A) = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $\det A^{-1} = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{vmatrix} = 2 \cdot 3 - (-1)(-5) = 6 - 5 = 1$ $\text{adj}(A^{-1}) = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$ $(A^{-1})^{-1} = \frac{1}{\det A^{-1}} \text{adj}(A^{-1}) = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$	1 1 2 1 1 2
3.	<p>e. $(AB)^{-1}$</p> <p><i>Penyelesaian</i></p> $AB = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 3 \cdot 2 + 1 \cdot 4 & 3 \cdot (-3) + 1 \cdot 4 \\ 5 \cdot 2 + 2 \cdot 4 & 5 \cdot (-3) + 2 \cdot 4 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 6 + 4 & (-9) + 4 \\ 10 + 8 & (-15) + 8 \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 10 & -5 \\ 18 & -7 \end{bmatrix}$ $\det(AB) = AB = \begin{vmatrix} 10 & -5 \\ 18 & -7 \end{vmatrix} = 10 \cdot (-7) - (-5) \cdot 18 = -70 + 90 = 20$ $\text{adj}(AB) = \begin{bmatrix} 10 & -5 \\ 18 & -7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -7 & 5 \\ -18 & 10 \end{bmatrix}$ $(AB)^{-1} = \frac{1}{\det(AB)} \text{adj}(AB) = \frac{1}{20} \begin{bmatrix} -7 & 5 \\ -18 & 10 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{7}{20} & \frac{1}{4} \\ -\frac{9}{10} & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$	1 2 1 1 1 1 2

<p>f. $A^{-1}B^{-1}$</p> <p><i>Penyelesaian:</i></p> $\det A = A = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = 6 - 5 = 1$ $\text{adj}(A) = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $A^{-1} = \frac{1}{\det A} \text{adj}(A) = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$ $\det B = B = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot 4 - (-3) \cdot 4 = 8 + 12 = 20$ $\text{adj}(B) = \begin{bmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$ $B^{-1} = \frac{1}{\det B} \text{adj}(B) = \frac{1}{20} \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $A^{-1}B^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} 2 \cdot \frac{1}{5} + (-1) \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) & 2 \cdot \frac{3}{20} + (-1) \cdot \frac{1}{10} \\ (-5) \cdot \frac{1}{5} + 3 \cdot \left(-\frac{1}{5}\right) & (-5) \cdot \frac{3}{20} + 3 \cdot \frac{1}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} \frac{2}{5} + \frac{1}{5} & \frac{3}{10} - \frac{1}{10} \\ -1 - \frac{3}{5} & -\frac{3}{4} + \frac{3}{10} \end{bmatrix}$ $= \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{2}{10} \\ -\frac{8}{5} & -\frac{9}{20} \end{bmatrix}$	<p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>
Skor Maksimal	82

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

Lampiran 2

KISI-KISI ANGGKET RESPON SISWA TERHADAP NORMA SOSIOMATEMATIKA DENGAN PENDEKATAN BERBASIS STEM DAN PENDEKATAN KONTEKSTUAL

No	Aspek	Indikator	Nomor Pertanyaan	
			Positif	Negatif
1.	Sikap Norma Sosiomatematika Siswa	Peserta didik menerima keberagaman tingkat berpikir dengan cara rendah hati	1,2	3
		Peserta didik sepakat akan menuliskan suatu permasalahan	5	4

		Peserta didik saling berkolaboratif secara lisan untuk mencapai kesepakatan dengan bukti yang sistematis	7	6
		Peserta didik mampu menjelaskan suatu pemecahan masalah secara lisan	8	9
		Peserta didik mampu mengungkapkan ide/pendapat secara lisan dengan sistematis menggunakan bahasa yang dimengerti	11	10
2.	Sikap Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika	Kognitif (berhubungan dengan pengetahuan, pandangan, kepercayaan terhadap objek sikap)	11,24,25	12,14,16
		Afektif (berhubungan dengan perasaan suka tidak suka dan senang tidak senang, emosi yang dimiliki seseorang serta penilaian terhadap objek sikap)	13,15,26	17,18,19,21,23,27
		Konaktif (berhubungan dengan kecenderungan untuk berperilaku dan berbuat dengan cara-cara tertentu berkaitan dengan objek sikap)	22,28,28	20,30

ANGKET SISWA

Nama :
Kelas :

PETUNJUK

1. Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
2. Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN

SS = Sangat Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok				
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru				
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama				
6.	saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan				
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan				
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri				
9.	saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok				
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan				
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting				
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit				
13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses				
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika				
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika				
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit				
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				
19.	Pelajaran matematika membosankan				

20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung				
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus				
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula				
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari				
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri				
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan				
27.	Mengerjakan soal matematikak seringkali membosankan				
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika				
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung				
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.				

Kumai, Juli 2023

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Mahasiswa



Yustina Widya Sari, S.Pd
NIP.199311202022212002



Sofia Al Isro
NIM.190101040508

Lampiran 9. Materi Matriks

MATRIKS

1. Definisi Matriks

Matriks adalah suatu susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan itu diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]”.

Matriks diberi nama dengan menggunakan huruf kapital, seperti A, B, C, dan lain-lain. Selain memiliki baris dan kolom, matriks juga memiliki elemen yaitu setiap anggota dalam matriks tersebut. Elemen suatu matriks dinotasikan dengan huruf kecil seperti a, b, c, dan biasanya disesuaikan dengan nama matriksnya. Ordo/ukuran dari suatu matriks ditentukan oleh banyaknya baris dan kolom yang dimiliki oleh matriks tersebut.

CONTOH

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \text{ ordo } 2 \times 2$$

$$A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \text{ Ordo } 3 \times 3$$

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 14 \\ 18 & 12 & 8 \\ 22 & 6 & 17 \end{bmatrix} \begin{array}{l} \longrightarrow \text{Baris 1} \\ \longrightarrow \text{Baris 2} \\ \longrightarrow \text{Baris 3} \end{array}$$

\downarrow Kolom 1 \downarrow Kolom 2 \downarrow Kolom 3

Misalkan pada matriks A di atas, elemen-elemennya dinyatakan dengan a, dan pada umumnya elemen-elemen dari suatu matriks diberi tanda indeks, misalnya a_{ij} yang artinya elemen dari matriks A yang terletak pada baris i dan kolom j . Maka pada baris ke-1, kolom ke-1 dapat dinyatakan $a_{11} = 10$. Pada baris ke-2, kolom ke-3 adalah dinyatakan pula dengan $a_{23} = 8$ dan seterusnya.

2. Jenis-Jenis Matriks

a. Matriks Baris

Matriks baris adalah matriks yang terdiri atas satu baris saja. Biasanya, ordo matriks seperti ini adalah $1 \times n$, dengan n banyak kolom pada matriks tersebut

$$T_{1 \times 2} = [10 \quad 20] \text{ Matriks baris berordo } 1 \times 2$$

$$T_{1 \times 4} = [22 \quad 19 \quad 11 \quad 12] \text{ Matriks baris berordo } 1 \times 4$$

b. Matriks Kolom

Matriks kolom adalah matriks yang terdiri atas satu kolom saja. Matriks kolom berordo $m \times 1$, dengan m banyak baris pada matriks tersebut.

Perhatikan matriks kolom berikut

$$T_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 43 \\ 22 \\ 12 \end{bmatrix} \text{ Matriks kolom berordo } 3 \times 1$$

$$T_{5 \times 1} = \begin{bmatrix} 43 \\ 22 \\ 12 \\ 13 \\ 20 \end{bmatrix} \text{ Matriks kolom berordo } 5 \times 1$$

c. Matriks Persegi Panjang

Matriks persegi panjang adalah matriks yang banyak barisnya tidak sama dengan banyak kolomnya. Matriks seperti ini memiliki ordo $m \times n$.

$$T_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 34 & 42 & 15 \\ 64 & 26 & 51 \end{bmatrix} \text{ Matriks persegi panjang berordo } 2 \times 3$$

$$T_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 34 & 42 \\ 14 & 24 \\ 53 & 22 \end{bmatrix} \text{ Matriks persegi panjang berordo } 3 \times 2$$

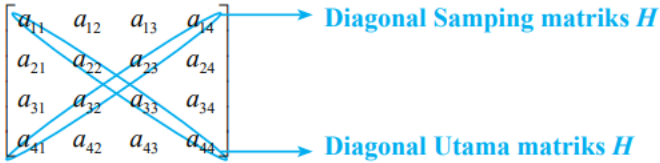
d. Matriks Persegi

Matriks persegi adalah matriks yang mempunyai banyak baris dan kolom sama. Matriks ini memiliki ordo $n \times n$.

$$T_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \text{ matriks persegi berordo } 2 \times 2$$

Tinjaulah matriks persegi berordo 4×4 di bawah ini.

$$H_{4 \times 4} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} \end{bmatrix}$$



Diagonal utama suatu matriks adalah semua elemen matriks yang terletak pada garis diagonal dari sudut kiri atas ke sudut kanan bawah. Diagonal samping matriks adalah semua entri matriks yang terletak pada garis diagonal dari sudut kiri bawah ke sudut kanan atas.

e. Matriks Segitiga

Mari kita perhatikan matriks F berordo 4×4 . Terdapat pola susunan pada suatu matriks persegi, misalnya :

$$F = \begin{bmatrix} -2 & 3 & 7 & 12 \\ 0 & 5 & -8 & 4 \\ 0 & 0 & 2 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 13 \end{bmatrix}$$

Atau jika polanya seperti berikut ini.

$$G = \begin{bmatrix} 13 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 0 & 0 \\ 3 & 8 & 10 & 0 \\ 2 & -4 & 2 & 5 \end{bmatrix}$$

Matriks persegi yang berpola seperti matriks F atau G disebut matriks segitiga.

Jadi, matriks segitiga merupakan suatu matriks persegi berordo $n \times n$ dengan elemen-elemen matriks di bawah atau di atas diagonal utama semuanya bernilai nol.

f. Matriks Diagonal

Dengan memperhatikan konsep pada matriks segitiga di atas, jika kita cermati kombinasi pola tersebut pada suatu matriks persegi, seperti matriks berikut ini :

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 5 \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$$

$$C = \begin{bmatrix} 12 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Maka matriks persegi dengan pola “semua elemennya bernilai nol, kecuali elemen diagonal utama tidak semua nol” disebut matriks diagonal.

g. Matriks Identitas

Mari kita cermati kembali matriks persegi dengan pola seperti matriks berikut ini.

$$I_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad I_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Cermati pola susunan angka 1 dan 0 pada ketiga matriks persegi di atas. Jika pola tersebut terdapat suatu matriks persegi, yaitu semua elemen diagonal utama semua bernilai positif 1, disebut matriks identitas. Matriks identitas dinotasikan sebagai I berordo $n \times n$

h. Matriks Nol

Jika elemen suatu matriks semuanya bernilai nol, seperti berikut :

$$O_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad O_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}, \quad O_{1 \times 3} = [0 \ 0 \ 0]$$

Maka disebut matriks nol.

3. Kesamaan Dua Matriks

Kesamaan dua matriks adalah dua buah matriks yang memiliki ordo yang sama dan nilai elemen yang letaknya sama memiliki nilai yang sama besar.

Perhatikan untuk matriks berikut ini.

$$\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 7 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 5 & 3 \end{pmatrix}, \text{ serta}$$

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

Berdasarkan matriks di atas tampak bahwa elemen-elemen seletak dari kedua matriks yang berordo sama mempunyai nilai yang sama.

Syarat Matriks A dan matriks B dikatakan sama ($A = B$) jika dan hanya jika :

- Ordo matriks A sama dengan ordo matriks B .
- Setiap elemen yang terletak pada matriks A dan matriks B mempunyai nilai yang sama, $a_{ij} = b_{ij}$ (untuk semua nilai i dan j)

CONTOH

Tentukan nilai a , b , c , dan d yang memenuhi matriks $P = Q$, dengan

$$P = \begin{pmatrix} 5a - 1 & d + 2a & -7 \\ 3b & 2c & 1 \end{pmatrix} \text{ dan } Q = \begin{pmatrix} b - 5 & a - c & 5 \\ 3 & 6 & 1 \end{pmatrix}$$

Dari kesamaan di atas, kita tentukan nilai a , b , c , dan d sebagai berikut

- $3b = 3$ maka $b = 1$

- $2c = 6$ maka $c = 3$

- $5a - 1 = b - 5$

$$5a - 1 = 3 - 5$$

$$5a - 1 = -2$$

$$5a = -2 + 1$$

$$5a = -1$$

$$a = -\frac{1}{5}$$

- $d + 2a = a - c$

$$d + 2\left(-\frac{1}{5}\right) = -\frac{1}{5} - 3$$

$$d - \frac{2}{5} = -\frac{16}{5}$$

$$d = -\frac{16}{5} + \frac{2}{5}$$

$$d = -\frac{14}{5}$$

$$\text{Jadi, } a = -\frac{1}{5}, b = 1, c = 3, \text{ dan } d = -\frac{14}{5}$$

4. Operasi pada Matriks

a. Penjumlahan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dan matriks B . Jika matriks C adalah matriks penjumlahan dari A dengan B , maka matriks C

dapat diperoleh dengan menjumlahkan setiap elemen pada matriks A yang seletak dengan setiap elemen pada matriks B. Oleh karena itu, syarat agar dua atau lebih matriks dapat dijumlahkan adalah harus memiliki ordo yang sama.

Sifat-Sifat Penjumlahan Matriks

Jika A, B, dan C adalah matriks-matriks dengan ordo yang sama yaitu $m \times n$, maka pada penjumlahan matriks berlaku sifat-sifat sebagai berikut:

- Sifat Komutatif $A + B = B + A$
- Sifat Asosiatif $(A + B) + C = A + (B + C)$
- Matriks identitas penjumlahan yaitu matriks O, sehingga berlaku
 $A + O = O + A = A$
- Invers penjumlahan matriks A adalah $-A$, sehingga $A + (-A) = (-A) + A = O$

CONTOH

Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. Tentukan $A + B = \dots$?

Penyelesaian :

$$A + B = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2+5 & -1+4 \\ 3+2 & 0+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$$

Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 8 \\ 4 & 7 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 7 & 4 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 6 & 5 \end{bmatrix}$. Tentukan

$A + B = \dots$?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} A + B &= \begin{bmatrix} 4 & 5 & 2 \\ 5 & 3 & 8 \\ 4 & 7 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 7 & 4 & 4 \\ 2 & 1 & 2 \\ 5 & 6 & 5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 4+7 & 5+4 & 2+4 \\ 5+2 & 3+1 & 8+2 \\ 4+5 & 7+6 & 1+5 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 11 & 9 & 6 \\ 7 & 4 & 10 \\ 9 & 13 & 6 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

b. Pengurangan Matriks

Misalkan terdapat dua buah matriks, yaitu matriks A dan matriks B. Jika matriks C adalah matriks pengurangan dari A dengan B, maka matriks C dapat diperoleh dengan mengurangkan setiap elemen pada matriks A yang seletak dengan setiap elemen pada matriks B.

Pada dasarnya, pengurangan sama halnya dengan penjumlahan terhadap lawan bilangan penambah. Sehingga pengurangan matriks A dengan matriks B dapat diartikan sebagai penjumlahan matriks A dengan lawan matriks B.

$$A - B = A + (-B)$$

Sama halnya dengan syarat penjumlahan matriks, dua atau lebih matriks hanya dapat dikurangkan apabila memiliki ordo yang sama.

CONTOH

Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$. Tentukan $A - B = \dots$?

Penyelesaian :

$$A - B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3-1 & 5-2 \\ 1-1 & 7-4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$$

Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 9 \\ 2 & 7 & 3 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}$. Tentukan

$A - B = \dots$?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} A - B &= \begin{bmatrix} 10 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 9 \\ 2 & 7 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 10-4 & 2-2 & 1-1 \\ 5-3 & 6-5 & 9-6 \\ 2-1 & 7-4 & 3-2 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 7 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

c. Perkalian Skalar pada Matriks

Dalam aljabar matriks, bilangan real k sering disebut sebagai skalar. Oleh karena itu perkalian real terhadap matriks juga disebut sebagai perkalian skalar dengan matriks.

Sebelumnya, pada kajian pengurangan dua matriks, $A - B = A + (-B)$, $(-B)$ dalam hal ini sebenarnya hasil kali bilangan -1 dengan semua elemen matriks B . Artinya, matriks $(-B)$ dapat kita tulis sebagai berikut :

$$-B = k.B, \text{ dengan } k = -1$$

Secara umum, perkalian skalar dengan matriks dirumuskan sebagai berikut.

Misalkan A adalah suatu matriks berordo $m \times n$ dengan elemen-elemen a_{ij} dan k adalah suatu bilangan real. Matriks C adalah hasil perkalian bilangan real k terhadap matriks A , dinotasikan $C = k.A$, bila matriks C berordo $m \times n$ dengan elemen-elemennya ditentukan oleh :

$$c_{ij} = k.a_{ij} \text{ (untuk semua } i \text{ dan } j)$$

CONTOH

$$1) \text{ Jika } H = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}, \text{ maka } 2.H = \begin{bmatrix} 2 \times 2 & 2 \times 3 \\ 2 \times 4 & 2 \times 5 \\ 2 \times 1 & 2 \times 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 6 \\ 8 & 10 \\ 2 & 4 \end{bmatrix}$$

$$2) \text{ Jika } L = \begin{bmatrix} 12 & 30 & 15 \\ 0 & 24 & 18 \\ 3 & -3 & -12 \end{bmatrix}, \text{ maka}$$

$$\frac{1}{3}L = L = \begin{bmatrix} \frac{1}{3} \times 12 & \frac{1}{3} \times 30 & \frac{1}{3} \times 15 \\ \frac{1}{3} \times 0 & \frac{1}{3} \times 24 & \frac{1}{3} \times 18 \\ \frac{1}{3} \times 3 & \frac{1}{3} \times (-3) & \frac{1}{3} \times (-12) \end{bmatrix}$$

$$L = \begin{bmatrix} 4 & 10 & 5 \\ 0 & 8 & 6 \\ 1 & -1 & -4 \end{bmatrix}$$

$$3) \text{ Jika } M = \begin{bmatrix} 12 & 24 & 36 \\ 48 & 60 & 72 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \frac{1}{4}M + \frac{3}{4}M &= \begin{bmatrix} \frac{1}{4} \times 12 & \frac{1}{4} \times 24 & \frac{1}{4} \times 36 \\ \frac{1}{4} \times 48 & \frac{1}{4} \times 60 & \frac{1}{4} \times 72 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{3}{4} \times 12 & \frac{3}{4} \times 24 & \frac{3}{4} \times 36 \\ \frac{3}{4} \times 48 & \frac{3}{4} \times 60 & \frac{3}{4} \times 72 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 3 & 6 & 9 \\ 12 & 15 & 18 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 9 & 18 & 27 \\ 36 & 45 & 54 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 12 & 24 & 36 \\ 48 & 60 & 72 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

d. Perkalian Dua Matriks

Secara matematis, kita dapat menyetakan perkalian dua matriks sebagai berikut. Misalkan matriks $A_{m \times n}$ dan matriks $B_{n \times p}$, matriks A dapat dikalikan dengan matriks B jika banyak baris matriks A sama dengan banyak kolom matriks B . Hasil perkalian matriks A berordo $m \times n$ terhadap matriks B berordo $n \times p$ adalah suatu matriks berordo $m \times p$. Proses menentukan elemen-elemen hasil perkalian dua matriks dipaparkan sebagai berikut.

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{23} & a_{33} & \cdots & a_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}, \text{ dan}$$

$$B_{n \times p} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1p} \\ b_{21} & b_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2p} \\ b_{31} & b_{23} & a_{33} & \cdots & a_{3p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ b_{n1} & b_{n2} & b_{n3} & \cdots & b_{np} \end{bmatrix}$$

Jika C adalah matriks hasil perkalian matriks $A_{m \times n}$ terhadap matriks $B_{n \times p}$ dan dinotasikan $C = A \cdot B$, maka

- Matriks C berordo $m \times p$.
- Elemen-elemen matriks C pada baris ke- i dan kolom ke- j , dinotasikan C_{ij} , diperoleh dengan cara mengalikan elemen baris ke- i dari matriks A terhadap elemen kolom ke- j dari matriks B , kemudian dijumlahkan. Dinotasikan

$$C_{ij} = a_{i1} \cdot b_{1j} + a_{i2} \cdot b_{2j} + a_{i3} \cdot b_{3j} + \cdots + a_{in} \cdot b_{nj}$$

CONTOH

1) Diketahui matriks $A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$ dan

$$B_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix}$$

Matriks hasil perkalian matriks A dan matriks B :

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

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

2) Mari kita tentukan hasil perkalian matriks $\begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix}$ dengan

menggunakan konsep perkalian dua matriks di atas, diperoleh :

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 2 & 0 \end{bmatrix} &= \begin{bmatrix} 1 \cdot 2 + 2 \cdot 1 & 1 \cdot 3 + 2 \cdot 2 & 1 \cdot 4 + 2 \cdot 0 \\ 3 \cdot 2 + 4 \cdot 1 & 3 \cdot 3 + 4 \cdot 2 & 3 \cdot 4 + 4 \cdot 0 \\ 5 \cdot 2 + 6 \cdot 1 & 5 \cdot 3 + 6 \cdot 2 & 5 \cdot 4 + 6 \cdot 0 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 4 & 7 & 4 \\ 10 & 17 & 12 \\ 16 & 27 & 20 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

e. Tranpose Matriks

Misalkan ada perubahan pada sisi elemen-elemen matriks seperti elemen baris ke-1 pada matriks B menjadi elemen kolom ke-1 pada matriks B^t , setiap elemen baris ke-2 pada matriks menjadi elemen kolom ke-2 pada matriks B^t , demikian seterusnya, hingga semua elemen baris pada matriks B menjadi elemen kolom pada matriks B^t . Hal inilah yang menjadi aturan menentukan transpose matriks suatu matriks.

Transpose dari matriks A berordo $m \times n$ adalah matriks yang diperoleh dari matriks A dengan menukar elemen baris menjadi elemen kolom dan sebaliknya, sehingga berordo $n \times m$. Notasi transpose matriks $A_{m \times n}$ adalah $A^t_{n \times m}$.

CONTOH

1) Jika $A = \begin{bmatrix} 15 & 5 \\ 30 & 25 \end{bmatrix}$, maka $A^t = \begin{bmatrix} 15 & 30 \\ 5 & 25 \end{bmatrix}$

2) Jika $S = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 14 \\ 18 & 12 & 8 \\ 22 & 6 & 17 \end{bmatrix}$

Maka transpose matriks , adalah $S = \begin{bmatrix} 10 & 18 & 22 \\ 20 & 12 & 6 \\ 14 & 8 & 17 \end{bmatrix}$

Dari pembahasan contoh di atas, dapat kita pahami perubahan ordo matriks. Misalnya, jika matriks awal berordo $m \times n$, maka transpose matriks berordo $n \times m$.

5. Determinan dan Invers Matriks

a. Determinan Matriks

Notasi Determinan

Misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$. Determinan dari matriks A dapat dinyatakan

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

Misalnya matriks $A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$, maka determinan A adalah :

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

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

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

Sifat-Sifat Determinan

- 1) Misalkan matriks A dan B berordo $m \times m$ dengan $m \in N$. Jika $\det A = |A|$ dan $\det B = |B|$, maka $|AB| = |A| \cdot |B|$
- 2) Misalkan matriks A dan B berordo $m \times m$ dengan $m \in N$. Jika $\det A = |A|$ dan $\det A^t = |A^t|$, maka $|A| = |A^t|$
- 3) Misalkan matriks A dan B berordo $m \times m$ dengan $m \in N$. Jika $\det A = |A|$ dan $\det A^{-1} = |A^{-1}|$, maka $|A^{-1}| = \frac{-1}{|A|}$

CONTOH 1

Misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$ dan matriks $B = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$

$$\det A = |A| = \begin{vmatrix} 3 & 4 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} = 3 \cdot (-1) - 4 \cdot (-2) = -3 - (-8) = -3 + 8 = 5$$

$$\det B = |B| = \begin{vmatrix} -3 & -4 \\ -2 & -1 \end{vmatrix} = -3 \cdot (-1) - (-4) \cdot (-2) = 3 - 8 = -5$$

$$\text{Jadi } |A| \times |B| = 5 \times (-5) = 25$$

CONTOH 2

Misalnya matriks $A_{3 \times 3} = \begin{bmatrix} 5 & 7 & 4 \\ 3 & 4 & 2 \\ 3 & 5 & 3 \end{bmatrix}$, maka determinan A adalah...

$$\begin{aligned} \det A &= \begin{vmatrix} 5 & 7 & 4 & 5 & 7 \\ 3 & 4 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 3 & 3 & 5 \end{vmatrix} \\ &= (5.4.3) + (7.2.3) + (4.3.5) - (3.4.4) - (5.2.5) - (3.3.7) \\ &= 60 + 42 + 60 - 48 - 50 - 63 = 1 \end{aligned}$$

b. Invers Matriks

Pada teori dasar matriks, bahwa tidak ada operasi pembagian pada matriks tetapi yang ada adalah invers matriks atau kebalikan matriks.

Misalkan A dan B adalah matriks yang memenuhi persamaan berikut.

$$A.X = B \quad \dots\dots\dots(1)$$

Misalkan A matriks persegi berordo 2×2 . $A = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$. Invers matriks A , dinotasikan A^{-1} :

$$A^{-1} = \frac{1}{(a.d-b.c)} \cdot \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}, \text{ dengan } a.d \neq b.c.$$

$\begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$ disebut *adjoin* matriks A dan dinotasikan *adjoin* A .

Salah satu sifat invers matriks adalah $A^{-1}.A = A.A^{-1} = I$.

Akibatnya persamaan (1) dapat dimodifikasi menjadi

$$A^{-1}.A.X = A^{-1}B \quad (\text{semua ruas dikalikan } A^{-1})$$

$$(A^{-1}.A).X = A^{-1}B$$

$$I.X = A^{-1}B$$

$$X = A^{-1}B \quad (\text{karena } I.X = X)$$

Rumusan ini berlaku secara umum, dengan syarat $\det A \neq 0$.

Misalkan A sebuah matriks persegi dengan ordo $n \times n, n \in N$

- Matriks A disebut matriks nonsingular, apabila $\det A \neq 0$.
- Matriks A disebut matriks singular apabila $\det A = 0$.
- A^{-1} disebut invers matriks A jika dan hanya jika $AA^{-1} = A^{-1}A = I$. I adalah matriks identitas perkalian matriks.

Metode Kofaktor

Terlebih dahulu kamu memahami tentang minor suatu matriks.

Minor suatu matriks A dilambangkan dengan M_{ij} adalah determinan

matriks bagian dari A yang diperoleh dengan cara menghilangkan elemen-elemen pada baris ke- i dan kolom ke- j .

Jika A adalah sebuah matriks persegi berordo $n \times n$, maka minor elemen a_{ij} yang dinotasikan dengan M_{ij} , didefinisikan sebagai determinan dari submatriks A berorde $(n - 1) \times (n - 1)$ setelah **baris ke- i** dan **kolom ke- j** dihilangkan.

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

Minor elemen a_{11} adalah determinan

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} \quad \text{Sehingga } M_{11} = \begin{vmatrix} a_{22} & a_{23} \\ a_{32} & a_{33} \end{vmatrix}$$

M_{11} , M_{12} , dan M_{13} merupakan submatriks hasil ekspansi baris ke-1 dari matriks A . Kofaktor suatu elemen baris ke- i dan kolom ke- j dari matriks A dilambangkan

$$k_{ij} = (-1)^{i+j} |M_{ij}| = (-1)^{ij} \det(M_{ij})$$

Dari masalah di atas diperoleh matriks kofaktor A dengan menggunakan rumus :

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

Matriks adjoin dari matriks A adalah transpose dari kofaktor-kofaktor matriks tersebut, dilambangkan dengan $Adj(A) = (k_{ij})^t$, yaitu:

$$Adj(A) = \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} \end{pmatrix}$$

Dari masalah tersebut, diperoleh invers matriks A . Dengan rumus :

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

Sifat-Sifat Invers Matriks

- Misalkan matriks A berordo $n \times n$ dengan $n \in N, \det(A) \neq 0$. Jika A^{-1} adalah invers matriks A , maka $(A^{-1})^{-1} = A$.
- Misalkan matriks A dan B berordo $n \times n$ dengan $n \in N, \det(A) \neq 0$ dan $\det B \neq 0$. Jika A^{-1} dan B^{-1} adalah invers matriks A dan B , maka $(AB)^{-1} = B^{-1}A^{-1}$.

Lampiran 10. PPT Materi Matriks

Matematika Tingkat Lanjut

MATRIKS

SMA Negeri 1 Kumai

Matriks

1. Definisi Matriks
2. Jenis-Jenis Matriks
3. Kesamaan Dua Matriks
4. Transpos dan Operasi Matriks

PART 01

1 Definisi Matriks

Matriks adalah suatu susunan bilangan yang diatur menurut aturan baris dan kolom dalam suatu jajaran berbentuk persegi atau persegi panjang. Susunan bilangan itu diletakkan di dalam kurung biasa "[]" atau kurung siku "[]".

Contoh

$$A_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \quad A_{3,3} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix}$$

PART 02

2 Jenis-Jenis Matriks

Definisi Matriks

$$A = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 14 \\ 18 & 12 & 8 \\ 22 & 6 & 17 \end{bmatrix}$$

misalnya a_{ij} yang artinya Elemen dari matriks A yang terletak pada baris i dan kolom j . Maka pada baris ke-1, kolom ke-1 dapat dinyatakan $a_{11} = 10$. Pada baris ke-2, kolom ke-3 adalah dinyatakan pula dengan $a_{23} = 8$ dan seterusnya.

Definisi Matriks

Jenis-Jenis Matriks

1 Matriks Baris

Matriks baris adalah matriks yang terdiri atas satu baris saja.

 $T_{1 \times 2} = [10 \ 20]$ Matriks baris berordo 1×2
 $T_{1 \times 4} = [22 \ 19 \ 11 \ 12]$ Matriks baris berordo 1×4

3 Matriks Persegi Panjang

Matriks persegi panjang adalah matriks yang banyak barisnya tidak sama dengan banyak kolomnya. Matriks seperti ini memiliki orde $m \times n$.

 $T_{2 \times 3} = \begin{bmatrix} 34 & 42 & 15 \\ 64 & 26 & 51 \end{bmatrix}$ Matriks persegi panjang berordo 2×3
 $T_{3 \times 2} = \begin{bmatrix} 34 & 42 \\ 14 & 24 \\ 53 & 22 \end{bmatrix}$ Matriks persegi panjang berordo 3×2

Jenis-Jenis Matriks

2 Matriks Kolom

Matriks kolom adalah matriks yang terdiri atas satu kolom saja. Matriks kolom berordo $m \times 1$, dengan m banyak baris pada matriks tersebut.

 $T_{3 \times 1} = \begin{bmatrix} 43 \\ 12 \\ 45 \end{bmatrix}$ Matriks kolom berordo 3×1
 $T_{5 \times 1} = \begin{bmatrix} 22 \\ 12 \\ 22 \\ 13 \\ 20 \end{bmatrix}$ Matriks kolom berordo 5×1

4 Matriks Persegi

Matriks persegi adalah matriks yang mempunyai banyak baris dan kolom sama. Matriks ini memiliki orde $n \times n$.

$7 \times 7 = abcd$ matriks persegi berordo 2×2
 Tinjaulah matriks persegi berordo 4×4 di bawah ini.

Operasi Matriks

Pengurangan Matriks

Pada dasarnya, pengurangan sama halnya dengan penjumlahan terhadap lawan bilangan penambah. Sehingga pengurangan matriks A dengan matriks B dapat diartikan sebagai penjumlahan matriks A dengan lawan matriks B.

$$A - B = A + (-B)$$

Sama halnya dengan syarat penjumlahan matriks, dua atau lebih matriks hanya dapat dikurangkan apabila memiliki ordo yang sama.

Pengurangan Matriks

Contoh

- Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$.
Tentukan $A - B = \dots$?
- Diketahui Matriks $A = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 9 \\ 1 & 2 & 7 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix}$.
Tentukan $A - B = \dots$?

Pengurangan Matriks

Penyelesaian

- $A - B = \begin{bmatrix} 3 & 5 \\ 1 & 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3-1 & 5-2 \\ 1-1 & 7-4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 3 \end{bmatrix}$
- $A - B = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 1 \\ 5 & 6 & 9 \\ 2 & 7 & 3 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 3 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10-4 & 2-2 & 1-1 \\ 5-3 & 6-5 & 9-6 \\ 2-1 & 7-4 & 3-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 2 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 4 \end{bmatrix}$

THANKS

DO YOU HAVE ANY QUESTIONS



Lampiran 11. Daftar Nama Peserta Didik

Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI-1

NO.	NAMA PESERTA DIDIK	KODE
1.	ACHMAD TRIAS ALQIANUR	XI1-01
2.	APRILIA DWI MAULIDA	XI1-02
3.	ARIK PUSPITA NURAINI	XI1-03
4.	ASTI LAILIYAH	XI1-04
5.	CATUR BAGUS HERLAMBANG	XI1-05
6.	DARA RULIANI	XI1-06
7.	DEBI AKMAL AGUSTHINA	XI1-07
8.	EKY PUSPARANI	XI1-08
9.	HIKWAN ARIP	XI1-09
10.	IMELDA FRANSISCA	XI1-10
11.	INDRI AULIA	XI1-11
12.	JUMRATUL AULA RAMADHANTI	XI1-12
13.	KEYSA NABILA PUTRI	XI1-13
14.	LAURA ASSYA AZZAHRA	XI1-14
15.	LUQYANA RIHADATUL AIS	XI1-15
16.	MAULITA NUR RIANI	XI1-16
17.	META PRATIWI	XI1-17
18.	NABILA AGNI HANDAYANI	XI1-18
19.	NAJWA NATASYA KIRANI	XI1-19
20.	NIA APRIANA	XI1-20
21.	OCHA OKTABIA LAMMONA	XI1-21
22.	RADY AZI SETIA	XI1-22
23.	RAHMAD AFANDI	XI1-23
24.	RHAFLY PAMADHAN PUTRA	XI1-24
25.	RINI ULAN DARI	XI1-25
26.	SEVA AURA SEVILLA HENDRI	XI1-26
27.	SHELLA AULIA PRATIWI	XI1-27
28.	SUCI RAMADHANI	XI1-28
29.	SULISTYA PUTRI	XI1-29
30.	WULAN DARI	XI1-30

Daftar Nama Peserta Didik Kelas XI-2

NO.	NAMA	KODE
1.	AHMAD RAIHAN	XI2-01
2.	ALISA	XI2-02
3.	AYU FEBBERIANI	XI2-03
4.	CANTIKA DEWI	XI2-04
5.	CITRA MAULIDIA	XI2-05
6.	DESITA ALFARINI	XI2-06
7.	DONI PRAKOSO SUYONO	XI2-07
8.	ELDA YANTI	XI2-08
9.	FAIQ BAYHAQI	XI2-09
10.	FEBBY MELATI	XI2-10
11.	FEBBYAA ELITHA AURORA	XI2-11
12.	KIRANA KHAIRUNNISA	XI2-12
13.	LORENA FITRIA	XI2-13
14.	LULUS ISTIKHOMAH	XI2-14
15.	M. ALI WAHYUDI	XI2-15
16.	MELLY KUSMAWATI	XI2-16
17.	MUHAMAD NAJAM FATHARDI	XI2-17
18.	MUHAMMAD ARYANDI PRATAMA	XI2-18
19.	NAILA SALSABILA	XI2-19
20.	NASYWA APRILIA RAHMA	XI2-20
21.	NOVI NOR ROHMAWATI	XI2-21
22.	NURANISSA	XI2-22
23.	RINA ULAN DARI	XI2-23
24.	RISMA AULIA	XI2-24
25.	ROHIMI	XI2-25
26.	SAMIATUN	XI2-26
27.	SITI HOTIJAH	XI2-27
28.	YULIANA WULANDARI	XI2-28
29.	ZAHWA SALSABILA	XI2-29
30.	ZAKIYA AMANDA	XI2-30

Lampiran 12. Nilai Angket Peserta Didik

Skor Nilai Peserta Didik Melalui Pendekatan Berbasis STEM

KODE	PERNYAIAN																														TOTAL	%	KATEGORI		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30					
XI1-01	4	3	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3	4	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	4	1	4	2	4	3	1	75	63%	2
XI1-02	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	4	94	78%	1	
XI1-03	3	4	4	3	4	2	4	3	3	1	4	1	3	1	1	4	1	4	3	4	3	4	1	3	4	4	2	4	2	4	88	73%	2		
XI1-04	4	3	4	3	4	3	3	1	3	2	3	3	3	1	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	90	75%	1		
XI1-05	3	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	3	4	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	90	75%	1	
XI1-06	4	3	4	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	1	4	2	4	3	4	2	4	3	4	4	2	3	4	3	3	94	78%	1		
XI1-07	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	90	75%	1		
XI1-08	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	3	3	78	65%	2		
XI1-09	4	1	1	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	2	1	2	2	3	2	1	3	2	3	2	3	2	3	4	3	77	64%	2		
XI1-10	4	3	4	4	4	2	3	1	4	2	4	2	3	1	3	4	2	3	3	3	2	4	2	3	4	3	2	4	3	3	89	74%	2		
XI1-11	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	87	73%	2		
XI1-12	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	1	4	3	4	4	3	2	4	4	4	100	83%	1		
XI1-13	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	2	3	3	2	4	2	4	4	2	2	4	2	3	4	3	3	4	3	4	97	81%	1		
XI1-14	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	3	94	78%	1		
XI1-15	3	4	4	3	4	2	4	3	3	1	4	1	3	1	1	4	1	4	3	4	3	4	1	3	4	4	4	2	4	4	88	73%	2		
XI1-16	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	97	81%	1		
XI1-17	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	2	4	2	3	4	3	4	3	3	2	3	2	3	4	3	2	4	4	4	93	78%	1		
XI1-18	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	4	102	85%	1		
XI1-19	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	1	4	3	4	4	4	3	2	4	4	100	83%	1		
XI1-20	4	3	3	3	3	3	3	2	3	1	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	4	2	2	2	3	3	2	4	4	87	73%	2		
XI1-21	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	4	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	87	73%	2		
XI1-22	4	3	3	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	4	3	88	73%	2		
XI1-23	4	3	4	4	4	2	3	1	4	2	4	2	3	1	3	4	2	3	3	2	4	2	4	2	3	4	3	2	4	3	89	74%	2		
XI1-24	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	3	2	4	3	3	3	3	1	2	3	2	3	4	3	2	4	3	85	71%	2		
XI1-25	4	3	3	3	3	4	4	2	2	1	3	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	4	3	86	72%	2		
XI1-26	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	1	4	3	4	4	4	4	3	2	4	4	100	83%	1		
XI1-27	4	3	4	4	3	2	4	2	2	2	3	2	3	2	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	75%	1		
XI1-28	4	4	3	4	4	2	4	2	2	2	4	2	4	2	3	4	2	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	2	4	4	98	82%	1		
XI1-29	3	3	3	3	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	3	100	83%	1		
XI1-30	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	2	3	3	2	4	4	4	4	2	2	4	2	4	3	4	3	3	4	3	97	81%	1		

Skor Nilai Peserta Didik Melalui Pendekatan Kontekstual

KODE	PERTANYAAN																														TOTAL	%	KATE GORI	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
	XII-01	4	3	4	4	4	3	4	2	3	2	3	3	4	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	4	1	4	2	4				3
XII-02	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	4	3	4	94	76%	1
XII-03	3	4	4	3	4	2	4	3	3	1	4	1	3	1	1	4	1	4	3	4	3	4	3	4	1	3	4	4	2	4	2	88	73%	2
XII-04	4	3	4	3	4	3	3	1	3	2	3	3	3	3	1	3	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	90	75%	1
XII-05	3	4	3	3	4	2	3	3	3	2	4	3	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	4	4	3	90	75%	1
XII-06	4	3	4	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	1	4	2	4	3	4	3	4	2	4	3	4	2	3	4	3	94	76%	1	
XII-07	4	4	4	4	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	4	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	90	75%	1	
XII-08	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	78	65%	2
XII-09	4	1	1	3	3	2	4	3	3	2	4	3	3	3	2	1	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2	3	2	3	4	3	77	64%	2
XII-10	4	3	4	4	4	2	3	1	4	2	4	2	3	1	3	4	2	3	3	3	2	4	2	3	4	3	2	4	3	3	89	74%	2	
XII-11	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	4	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	87	73%	2	
XII-12	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	1	4	3	4	4	3	2	4	4	100	83%	1	
XII-13	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	2	4	2	4	2	4	4	4	4	2	2	4	2	3	4	3	4	3	4	97	81%	1	
XII-14	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	94	76%	1	
XII-15	3	4	4	3	4	2	4	3	3	1	4	1	3	1	1	4	1	4	3	4	3	4	3	4	1	3	4	4	2	4	88	73%	2	
XII-16	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	97	81%	1	
XII-17	4	3	4	4	3	2	3	3	3	2	3	2	4	2	3	4	3	4	4	3	3	2	3	2	3	4	3	2	4	4	93	76%	1	
XII-18	3	3	3	3	4	3	4	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	2	4	102	85%	1	
XII-19	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	4	1	4	3	4	4	3	2	4	4	100	83%	1	
XII-20	4	3	3	3	3	3	3	2	3	1	4	3	3	2	3	4	2	3	3	3	2	4	2	2	2	2	3	2	4	4	87	73%	2	
XII-21	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	4	2	4	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	3	87	73%	2	
XII-22	4	3	3	3	3	2	4	2	3	2	3	3	3	2	4	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	2	4	3	88	73%	2	
XII-23	4	3	4	4	4	2	3	1	4	2	4	2	3	1	3	4	2	3	3	3	2	4	2	3	4	3	2	4	3	3	89	74%	2	
XII-24	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	2	3	2	4	3	3	3	3	3	1	2	3	2	3	4	3	2	4	3	85	71%	2	
XII-25	4	3	3	3	3	4	4	2	2	1	3	3	3	2	3	3	4	2	3	2	2	3	3	2	3	2	3	3	4	3	86	72%	2	
XII-26	4	4	3	4	4	3	3	2	3	2	4	2	4	3	3	4	3	4	4	4	1	4	3	4	4	4	3	2	4	4	100	83%	1	
XII-27	4	3	4	4	3	2	4	2	2	2	3	2	3	2	3	4	4	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	90	75%	1	
XII-28	4	4	3	4	4	2	4	2	2	2	4	2	4	2	3	4	2	4	4	4	2	4	2	4	4	4	4	2	4	4	98	82%	1	
XII-29	3	3	3	4	3	4	2	1	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	4	2	4	4	100	83%	1	
XII-30	4	4	3	4	4	2	4	4	4	2	4	2	3	3	2	4	2	4	4	4	2	4	2	4	2	3	4	3	4	4	97	81%	1	

Lampiran 13. Gambar Lembar Angket Peserta Didik Lembar Angket Peserta Didik Kelompok Eksperimen

ANGKET SISWA

Nama : _____
Kelas : XI-1

PETUNJUK

- Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok	✓			
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru		✓		
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				✓
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				✓
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama		✓		
6.	Saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan		✓		
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan	✓			
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri				✓
9.	Saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok		✓		
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan		✓		
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting		✓		
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit		✓		

13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses		✓		
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika		✓		
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika		✓		
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				✓
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit				✓
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				✓
19.	Pelajaran matematika membosankan			✓	
20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus		✓		
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula		✓		
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				✓
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari		✓		
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri		✓		
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan		✓		
27.	Mengerjakan soal matematik seringkali membosankan			✓	
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika		✓		
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung		✓		
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.				✓

ANGKET SISWA

Nama : _____
Kelas : XI-1 71

PETUNJUK

- Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok	✓			
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru	✓			
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				✓
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				✓
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama	✓			
6.	Saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan		✓		
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan		✓		
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri		✓		
9.	Saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok				✓
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan		✓		
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting	✓			
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit				✓

13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses	✓			
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika		✓		
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika		✓		
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				✓
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit				✓
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				✓
19.	Pelajaran matematika membosankan			✓	
20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus		✓		
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula		✓		
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				✓
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari		✓		
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri		✓		
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan		✓		
27.	Mengerjakan soal matematik seringkali membosankan			✓	
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika		✓		
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung		✓		
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.				✓

Lembar Angket Peserta Didik Kelompok Kontrol

ANGKET SISWA

Nama : XXXXXXXXXX
Kelas : XI (2)

PETUNJUK

- Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok		✓		
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru		✓		
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				✓
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				✓
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama		✓		
6.	saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan				✓
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan		✓		
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri		✓		
9.	saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok				✓
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan		✓		
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting		✓		
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit				✓

13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses			✓	
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika			✓	
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika			✓	
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				✓
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit			✓	
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				✓
19.	Pelajaran matematika membosankan				✓
20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus			✓	
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula			✓	
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				✓
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari			✓	
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri			✓	
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan				✓
27.	Mengerjakan soal matematik seringkali membosankan				✓
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika				✓
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.			✓	

ANGKET SISWA

Nama : XXXXXXXXXX
Kelas : XI 2 [1]

PETUNJUK

- Bacalah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan teliti, jika ada pertanyaan yang kurang jelas tanyakanlah.
- Berilah tanda centang (✓) pada salah satu kolom yang berisi pernyataan yang paling sesuai dengan pendapatmu.

KETERANGAN
SS = Sangat Setuju TS = Tidak Setuju
S = Setuju STS = Sangat Tidak Setuju

No	Pertanyaan	Jawaban			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya senang belajar bersama teman sekelompok	✓			
2.	Saya senang dengan pembelajaran matematika seperti ini karena saya dapat sharing baik bersama teman maupun guru		✓		
3.	Saya tidak menyukai belajar dengan teman kelompok				✓
4.	Saya mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa dibantu				✓
5.	Saya dan teman kelompok saling mengemukakan pendapat dan mendapatkan penyelesaian masalah bersama	✓			
6.	saya selalu berdebat saat ingin mencapai kesepakatan untuk suatu permasalahan				✓
7.	Saya dan teman sekelompok sangat kompak saat mencapai suatu permasalahan	✓			
8.	Saya senang menjelaskan permasalahan sendiri				✓
9.	saya tidak berani mengutarakan suatu permasalahan pada saat bekerja kelompok				✓
10.	Saya meminta tolong teman kelompok saya untuk menjelaskan suatu permasalahan yang telah saya dapatkan	✓			
11.	Matematika adalah pelajaran yang penting		✓		
12.	Matematika adalah pelajaran yang sulit	✓			

13.	Dengan belajar matematika saya merasa akan menjadi orang sukses			✓	
14.	Saya merasa kurang mampu mempelajari matematika			✓	
15.	Saya merasa antusias saat pembelajaran matematika			✓	
16.	Matematika tidak perlu dipelajari				✓
17.	Banyak hitung-hitungan membuat matematika sulit			✓	
18.	Menyelesaikan soal-soal matematika adalah hal yang kurang penting bagi saya				✓
19.	Pelajaran matematika membosankan				✓
20.	Saya jarang mencatat materi yang dijelaskan oleh guru saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
21.	Matematika merupakan pelajaran yang sulit karena terdapat banyak rumus			✓	
22.	Agar dapat mengikuti pelajaran matematika dengan baik butuh persiapan yang baik pula			✓	
23.	Saya sering merasa bosan saat pembelajaran matematika dimulai				✓
24.	Matematika berkaitan dengan kehidupan saya setiap hari			✓	
25.	Keberhasilan dalam belajar matematika tergantung pada usaha saya sendiri			✓	
26.	Mempelajari matematika sangat menyenangkan			✓	
27.	Mengerjakan soal matematik seringkali membosankan				✓
28.	Saya bangga saat mendapatkan nilai yang tinggi saat ada ulangan/ujian matematika			✓	
29.	Saya senang mendengarkan guru matematika mengajar saat pembelajaran matematika berlangsung			✓	
30.	Saya jarang mengerjakan PR matematika.			✓	

Lampiran 14. Nilai Hasil Belajar Peserta Didik

Skor Nilai Peserta Didik Melalui Pendekatan Berbasis STEM

NO	KODE	1					2					3			JMLH	NILAI AKHIR	KATA GORI
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c			
1.	XI1-01	3	3	2	2	1	6	3	4	3	3	4	5	9	48	59	3
2.	XI1-02	3	3	3	5	6	6	6	8	3	6	8	9	13	79	96	1
3.	XI1-03	3	2	3	6	6	5	6	5	3	6	7	9	12	73	89	1
4.	XI1-04	3	2	3	6	6	5	6	5	3	6	8	9	12	74	90	1
5.	XI1-05	2	3	3	6	2	6	3	4	3	3	8	5	11	59	72	2
6.	XI1-06	2	2	3	3	2	5	5	5	3	6	7	9	12	64	78	2
7.	XI1-07	2	3	3	6	2	5	6	5	3	6	5	8	11	65	79	2
8.	XI1-08	3	3	3	4	4	5	5	5	3	6	8	9	12	70	85	1
9.	XI1-09	3	3	3	4	4	5	5	5	3	6	4	5	8	58	71	2
10.	XI1-10	3	3	3	2	2	6	6	4	3	6	4	5	8	55	67	2
11.	XI1-11	3	3	3	3	4	6	6	4	3	6	8	9	11	69	84	1
12.	XI1-12	3	3	3	6	6	5	6	5	3	6	8	9	11	74	90	1
13.	XI1-13	3	3	3	3	3	5	6	5	3	6	4	5	8	57	70	2
14.	XI1-14	2	3	1	1	1	5	3	4	3	3	4	4	8	42	51	3
15.	XI1-15	3	3	3	3	3	5	5	5	3	6	8	9	11	67	82	1
16.	XI1-16	3	3	3	4	4	6	3	4	3	3	8	9	11	64	78	2
17.	XI1-17	2	2	3	3	2	6	6	8	3	6	8	9	11	69	84	1
18.	XI1-18	2	2	2	5	6	6	6	8	3	6	8	9	11	74	90	1
19.	XI1-19	2	2	3	3	2	6	3	4	3	3	8	9	11	59	72	2
20.	XI1-20	3	3	3	5	6	6	6	4	3	6	4	9	9	67	82	1
21.	XI1-21	3	3	3	4	4	5	5	5	3	6	8	9	11	69	84	1
22.	XI1-22	3	3	2	2	1	6	6	4	3	6	4	4	8	52	63	2
23.	XI1-23	3	3	3	5	5	5	5	5	3	6	4	4	8	59	72	2
24.	XI1-24	3	3	3	5	5	6	6	4	3	6	6	9	12	71	87	1
25.	XI1-25	3	3	3	6	6	5	5	5	3	6	8	9	13	75	91	1
26.	XI1-26	3	3	3	3	4	6	3	4	3	3	6	9	11	61	74	2
27.	XI1-27	3	3	3	2	2	5	6	5	3	6	8	9	11	66	80	2
28.	XI1-28	3	3	3	4	4	6	3	4	3	3	5	8	11	60	73	2
29.	XI1-29	2	2	2	5	6	6	6	8	3	6	8	9	11	74	90	1
30.	XI1-30	2	3	1	1	1	6	6	8	3	6	6	9	9	61	74	2

Kategori

1	2	3
Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang

Post-test Kelas Perlakuan Pendekatan Berbasis STEM

Hasil analisis statistik deskriptif pada hasil belajar peserta didik kelas XI-1 sebagai berikut:

- 1) Rentang Nilai (*Range*)

$$R = X_{max} - X_{min} = 96 - 51 = 45$$

- 2) Banyak Kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log(30) = 1 + 3,3 (1,47) = 5,87 = 6$$

- 3) Panjang Kelas (*P*)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{45}{6} = 7,5 = 8$$

- 4) Mean (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{2339}{30} = 77,96$$

- 5) Menghitung Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{1192,11}{30 - 1} = 41,11$$

- 6) Menghitung Standar Deviasi

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{1192,11}{30 - 1}} = 6,41$$

Interval Kelas	(f_i)	(fk)	(x_i)	$(f_i \times x_i)$	$(x_i - \bar{x})^2$	$f_i(x_i - \bar{x})^2$	%
51-58	1	1	54,5	54,5	550,684	550,6844	3%
59-66	2	3	62,5	125	239,218	478,4356	7%
67-74	9	12	70,5	634,5	55,7511	501,76	30%
75-82	6	18	78,5	471	0,28444	1,706667	20%
83-90	10	28	86,5	865	72,8178	728,1778	33%
91-98	2	30	94,5	189	273,351	546,7022	7%
JUMLAH	30	-	447	2339	1192,11	2807,467	100%

Skor Nilai Peserta Didik Melalui Pendekatan Kontekstual

NO	KODE	1					2					3			JUMLAH	HASIL	KATEGORI
		a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c			
1.	XI2-01	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	11	67	82	1
2.	XI2-02	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	8	9	11	76	93	1
3.	XI2-03	1	3	1	3	3	3	6	5	1	3	8	9	7	53	65	2
4.	XI2-04	2	3	1	3	6	1	6	5	3	3	8	9	7	57	70	2
5.	XI2-05	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	7	63	77	2
6.	XI2-06	1	3	1	3	3	3	6	5	1	3	8	9	7	53	65	2
7.	XI2-07	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	12	68	83	1
8.	XI2-08	2	3	1	3	6	1	6	5	3	3	5	9	7	54	66	2
9.	XI2-09	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	12	68	83	1
10.	XI2-10	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	7	63	77	2
11.	XI2-11	1	3	1	3	3	3	6	5	1	3	8	9	7	53	65	2
12.	XI2-12	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	7	9	9	73	89	1
13.	XI2-13	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	11	63	77	2
14.	XI2-14	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	11	63	77	2
15.	XI2-15	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	8	9	7	72	88	1
16.	XI2-16	2	3	1	3	6	1	6	5	3	3	8	9	7	57	70	2
17.	XI2-17	3	3	3	6	6	5	4	7	3	4	8	9	13	74	90	1
18.	XI2-18	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	7	59	72	2
19.	XI2-19	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	7	9	9	73	89	1
20.	XI2-20	3	3	3	5	3	6	4	4	3	5	8	9	7	63	77	2
21.	XI2-21	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	8	9	12	77	94	1
22.	XI2-22	1	3	1	3	3	3	6	5	1	3	8	9	7	53	65	2
23.	XI2-23	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	7	59	72	2
24.	XI2-24	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	7	59	72	2
25.	XI2-25	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	11	63	77	2
26.	XI2-26	2	3	1	3	6	5	6	7	3	6	8	9	7	66	80	2
27.	XI2-27	3	3	3	4	4	1	6	5	3	3	8	9	7	59	72	2
28.	XI2-28	1	3	1	3	3	3	6	5	1	3	8	9	7	53	65	2
29.	XI2-29	3	3	3	6	6	5	6	7	3	6	8	9	7	72	88	1
30.	XI2-30	2	3	1	3	6	1	6	5	3	3	5	9	6	53	65	2

Kategori

1	2	3
Sangat Tinggi	Tinggi	Sedang

Post-test Kelas Perlakuan Pendekatan Kontekstual

Hasil analisis statistik deskriptif pada hasil belajar peserta didik kelas XI-2 sebagai berikut:

- 1) Rentang Nilai (*Range*)

$$R = X_{max} - X_{min} = 94 - 65 = 29$$

- 2) Banyak Kelas

$$K = 1 + 3,3 \log n = 1 + 3,3 \log(30) = 1 + 3,3 (1,47) = 5,87 = 6$$

- 3) Panjang Kelas (*P*)

$$P = \frac{R}{K} = \frac{29}{6} = 4,8 = 5$$

- 4) Mean (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^k f_i x_i}{\sum_{i=1}^k f_i} = \frac{2315}{30} = 77,17$$

- 5) Menghitung Varians (S^2)

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1} = \frac{2024,17}{30 - 1} = 69,79$$

- 6) Menghitung Standar Deviasi

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{\frac{2024,17}{30 - 1}} = 8,35$$

Interval Kelas	(f_i)	(f_k)	(x_i)	($f_i \times x_i$)	($x_i - \bar{x}$)²	$f_i(x_i - \bar{x})^2$	%
65-69	7	7	67	469	103,361	723,5278	23%
70-74	6	13	72	432	26,6944	160,1667	20%
75-79	6	19	77	462	0,02778	0,166667	20%
80-84	4	23	82	328	23,3611	93,44444	13%
85-89	4	27	87	348	96,6944	386,7778	13%
90-94	3	30	92	276	220,028	660,0833	10%
JUMLAH	30	-	477	2315	470,167	2024,167	100%

Lampiran 15. Gambar Hasil Belajar Peserta Didik Hasil Belajar Peserta Didik Kelompok Eksperimen

190

E. $(AB) + C$

$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 6 & -2 & 5 \\ 0 & 2 & 6 \\ 4 & 1 & 6 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 2+6 & -1+(-2) & 3+5 \\ 0+0 & 4+2 & 5+6 \\ -2+4 & 1+1 & 4+6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -3 & 8 \\ 0 & 6 & 11 \\ 2 & 2 & 10 \end{pmatrix}$$

1

$$= \begin{pmatrix} 2 \cdot (-3) + (-1) \cdot 1 + 3 \cdot (-2) \\ 0 \cdot (-3) + 4 \cdot 1 + 5 \cdot (-2) \\ (-2) \cdot (-3) + 1 \cdot 1 + 4 \cdot (-2) \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 1}$$

$$= \begin{pmatrix} -6 - 1 - 6 \\ 0 + 4 - 10 \\ 6 + 1 - 8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -13 \\ -6 \\ -1 \end{pmatrix}$$

2

$$= \begin{pmatrix} 2 \cdot (-5) + (-1) \cdot 2 + 3 \cdot 6 \\ 0 \cdot (-5) + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 6 \\ (-2) \cdot (-5) + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 6 \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 2}$$

$$= \begin{pmatrix} -10 - 2 + 18 \\ 0 + 8 + 30 \\ 10 + 2 + 24 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 38 \\ 36 \end{pmatrix}$$

3

$$= \begin{pmatrix} 2 \cdot (-5) + (-1) \cdot 2 + 3 \cdot 6 \\ 0 \cdot (-5) + 4 \cdot 2 + 5 \cdot 6 \\ (-2) \cdot (-5) + 1 \cdot 2 + 4 \cdot 6 \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 3}$$

$$= \begin{pmatrix} -10 - 2 + 18 \\ 0 + 8 + 30 \\ 10 + 2 + 24 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 38 \\ 36 \end{pmatrix}$$

4

$$+ \begin{pmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

5

kolom 1	kolom 2
$\begin{pmatrix} 16 & 1 & 0 & + & 12 \\ 6 & 1 & 0 & + & 20 \\ (-6) & 1 & 0 & + & 16 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} (-1) & + & (-1) & + & (-21) \\ 0 & + & 4 & + & (-35) \\ 6 & + & 1 & + & (-20) \end{pmatrix}$

6

kolom 3	
$\begin{pmatrix} (-10) & + & (-2) & + & 10 \\ 0 & + & 8 & + & 30 \\ 10 & + & 2 & + & 24 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{pmatrix}$

1

$$\begin{pmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 4 + (-5) \cdot 12 \\ 0 \cdot 0 + 1 \cdot 4 + 2 \cdot 12 \\ 4 \cdot 0 + 1 \cdot 4 + 6 \cdot 12 \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 1}$$

$$\begin{pmatrix} 8 \cdot (-5) + (-3) \cdot 20 + (-5) \cdot 20 \\ 0 \cdot (-5) + 1 \cdot 20 + 2 \cdot 25 \\ 4 \cdot (-5) + 1 \cdot 20 + 6 \cdot 20 \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 2}$$

$$\begin{pmatrix} 8 \cdot 0 + (-3) \cdot 0 + (-5) \cdot 36 \\ 0 \cdot 12 + 1 \cdot 0 + 2 \cdot 36 \\ 4 \cdot 12 + 1 \cdot 0 + 6 \cdot 36 \end{pmatrix} \rightarrow \text{kolom 3}$$

2

kolom 1	kolom 2
$\begin{pmatrix} 0 & + & (-12) & + & (-60) \\ 0 & + & 4 & + & 28 \\ 8 & + & 20 & + & 72 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} (-64) & + & (-84) & + & (-100) \\ 0 & + & 28 & + & 40 \\ (-32) & + & 196 & + & 120 \end{pmatrix}$

3

$$\begin{pmatrix} 8 & + & (-240) & + & 108 \\ 28 & + & 68 & + & 32 \\ 108 & + & 284 & + & 264 \end{pmatrix}$$

4

$$\begin{pmatrix} (-32) & + & (-240) & + & 108 \\ 28 & + & 68 & + & 32 \\ 108 & + & 284 & + & 264 \end{pmatrix}$$

5

$$0 \cdot (0+6) + (-3) \cdot (-4+3) = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{pmatrix}$$

6

$$= \begin{pmatrix} 0 & -3 & 3 \\ 1 & 7 & 0 \\ 3 & 5 & 9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -14 & 21 \\ 7 & 49 & 0 \\ 35 & 63 & 63 \end{pmatrix}$$

81

1. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 6 & 9 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, d = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

1. $(A^{-1})^{-1}$

det A $\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = 2 \cdot 2 - 1 \cdot 3 = 4 - 3 = 1$

adj A $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

invers: $A^{-1} = \frac{1}{\text{det } A} \cdot \text{adj } A = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$

$\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = 2 \cdot 2 - (-1) \cdot (-3) = 4 - 3 = 1$

Adj A: $\begin{pmatrix} 2 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

invers: $A^{-1} = \frac{1}{\text{det } A} \cdot \text{adj } A = \frac{1}{1} \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$

2. $(AB)^{-1}$

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 2 \cdot 2 + 1 \cdot 4 & 2 \cdot (-1) + 1 \cdot 1 \\ 3 \cdot 2 + 2 \cdot 4 & 3 \cdot (-1) + 2 \cdot 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & -1 \\ 14 & -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 8+4 & -2+1 \\ 10+8 & -3+2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 & -1 \\ 18 & -1 \end{pmatrix}$$

1. $(AB)^{-1}$

invers: $A \cdot B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

$$= \begin{pmatrix} 5 \cdot 2 + 1 \cdot 4 & 5 \cdot (-3) + 1 \cdot 4 \\ 5 \cdot 2 + 2 \cdot 4 & 5 \cdot (-3) + 2 \cdot 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 14 & -11 \\ 18 & -7 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 6+4 & 9+4 \\ 10+8 & 15+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 10 & -5 \\ 18 & -7 \end{pmatrix}$$

det AB: $\begin{vmatrix} 10 & -5 \\ 18 & -7 \end{vmatrix} = 10 \cdot (-7) - (-5) \cdot 18 = -70 + 90 = 20$

1

$$(AB)^{-1} = \frac{1}{\text{det } AB} \cdot \text{adj } AB = \frac{1}{20} \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ 18 & 10 \end{pmatrix}$$

2

$$= \begin{pmatrix} -7 & 5 \\ 18 & 10 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -7 & 1 \\ 18 & 2 \end{pmatrix}$$

3

NAMA : A
 AL :

"Jawaban"

A. $\begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix}$ B. $\begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}$ C. $\begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix}$

Tentukanlah :

A) $A - B = \begin{bmatrix} 10-2 & 2-2 & 4-8 \\ 1-1 & 3-0 & 5-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 3 \end{bmatrix}$ (3)

B) $B + A = \begin{bmatrix} 2+10 & 2+2 & 8+4 \\ 1+1 & 0+3 & 2+5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 7 \end{bmatrix}$ (2)

C) $B - C = \begin{bmatrix} 2-6 & 2-3 & 8-11 \\ 1-4 & 0-5 & 2-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 & -3 \\ -3 & -5 & 1 \end{bmatrix}$ (3)

D) $(A+B) - C = \begin{bmatrix} 10+2 & 2+2 & 4+8 \\ 1+1 & 3+0 & 5+2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12-6 & 4-3 & 12-11 \\ 2-4 & 3-5 & 7-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ (6)

E) $A + (B+C) = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10+2+6 & 2+2+3 & 4+8+11 \\ 1+1+4 & 3+0+5 & 5+2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 7 & 23 \\ 6 & 8 & 8 \end{bmatrix}$ (6)

95

NAMA : M
 N :

95

A) $A - B = \begin{bmatrix} 10-2 & 2-2 & 4-8 \\ 1-1 & 3-0 & 5-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & -4 \\ 0 & 3 & 3 \end{bmatrix}$ (3)

B) $B + A = \begin{bmatrix} 2+10 & 2+2 & 8+4 \\ 1+1 & 0+3 & 2+5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 7 \end{bmatrix}$ (3)

C) $B - C = \begin{bmatrix} 2-6 & 2-3 & 8-11 \\ 1-4 & 0-5 & 2-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 & -3 \\ -3 & -5 & 1 \end{bmatrix}$ (3)

D) $(A+B) - C = \begin{bmatrix} 10+2 & 2+2 & 4+8 \\ 1+1 & 3+0 & 5+2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 12 \\ 2 & 3 & 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12-6 & 4-3 & 12-11 \\ 2-4 & 3-5 & 7-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & 6 \end{bmatrix}$ (6)

E) $A + (B+C) = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 4 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10+2+6 & 2+2+3 & 4+8+11 \\ 1+1+4 & 3+0+5 & 5+2+1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 18 & 7 & 23 \\ 6 & 8 & 8 \end{bmatrix}$ (6)

95

Hasil Belajar Peserta Didik Kelompok Kontrol

M. kelas = x^2

100

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

Jawaban

$\text{Det } A = \begin{vmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{vmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = 6 - 5 = 1$

$\text{Adj } A = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$

$A^{-1} = \frac{1}{\text{det } A} \cdot \text{Adj } A = \frac{1}{1} \cdot \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$

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

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

Jawaban :

$\text{Det } B = \begin{vmatrix} 2 & -3 \\ 4 & 4 \end{vmatrix} = 2 \cdot 4 - 4 \cdot (-3) = 8 - (-12) = 20$

$\text{Adj } B = \begin{bmatrix} 4 & m \\ -4 & 2 \end{bmatrix}$

$B^{-1} = \frac{1}{\text{det } B} \cdot \text{Adj } (b)$

$= \frac{1}{20} \cdot \begin{bmatrix} 4 & 3 \\ -4 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{4}{20} & \frac{3}{20} \\ -\frac{4}{20} & \frac{2}{20} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$

$A^{-1} B^{-1} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \frac{1}{5} & \frac{3}{20} \\ -\frac{1}{5} & \frac{1}{10} \end{bmatrix}$

$= \begin{bmatrix} 2 \cdot \frac{1}{5} + (-1) \cdot (-\frac{1}{5}) & 2 \cdot \frac{3}{20} + (-1) \cdot \frac{1}{10} \\ -5 \cdot \frac{1}{5} + 3 \cdot (-\frac{1}{5}) & -5 \cdot \frac{3}{20} + 3 \cdot \frac{1}{10} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2}{5} + \frac{1}{5} & \frac{3}{10} - \frac{1}{10} \\ -1 - \frac{3}{5} & -\frac{3}{4} + \frac{3}{10} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{3}{5} & \frac{2}{10} \\ -\frac{8}{5} & \frac{9}{20} \end{bmatrix}$

Nama: _____
 Mapel: MTL
 kelas: XI-2

No. _____
 Date _____

1. Determinan matriks ordo 2×2

$$(A^{-1})^{-1} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = 3 \cdot 2 - 1 \cdot 5 = 6 - 5 = 1$$

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

$$\text{Invers} = \frac{1}{\det A} \cdot \text{Adjo} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -5 & 3 \end{bmatrix} = 2 \cdot 3 - (-1) \cdot (-5) = 6 - 5 = 1$$

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

$$\text{Invers} = A^{-1} = \frac{1}{\det A} \cdot \text{Adjo} = \frac{1}{1} \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ 5 & 2 \end{bmatrix}$$

100

Nama ANGGOTA KELOMPOK

1. _____
 2. _____
 3. _____
 4. _____
 5. _____

Jawab

a. $A-B = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 7 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 8 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 4 \end{bmatrix}$

b. $B+A = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 10 & 2 & 7 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 15 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}$

c. $B-C = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 6 & 3 & 11 \\ 4 & 5 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -4 & -1 & -3 \\ -3 & -5 & 0 \end{bmatrix}$

d. $A+B = \begin{bmatrix} 10 & 2 & 7 \\ 1 & 3 & 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2 & 2 & 8 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 & 4 & 15 \\ 2 & 3 & 6 \end{bmatrix}$

80

Nama ANGGOTA KELOMPOK

1. a. $A(BC) = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 200 & 400 & 600 \\ 300 & 400 & 500 \\ 400 & 500 & 600 \end{bmatrix}$

b. $A(BC) = \begin{bmatrix} 4 & 2 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 & 10 & 11 & 12 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix}$

c. $(AB)+C = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \\ 6 & 3 & 7 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 6 \\ 5 & 3 & 8 \\ 10 & 8 & 13 \end{bmatrix}$

d. $(a+b)C = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \\ 6 & 3 & 7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 6 \\ 2 & -1 & 5 \\ 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

3. $a \times C = \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 8 & -2 & -5 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & -7 & 6 \end{bmatrix}$

4. $(a+b)C = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \\ 6 & 3 & 7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 6 \\ 2 & -1 & 5 \\ 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

5. $(a+b)C = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 5 \\ 6 & 3 & 7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & -2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 & 6 \\ 2 & -1 & 5 \\ 2 & 1 & 7 \end{bmatrix}$

Lampiran 16. Dokumentasi Sekolah dan Praktik Mengajar

Gambar Sekolah SMA Negeri 1 Kumai

 <p>Papan Nama Sekolah</p>	 <p>Pagar Sekolah</p>
 <p>Halaman Kantor</p>	 <p>Tempat Parkit Guru</p>
 <p>Ruang Guru</p>	 <p>Denah Sekolah</p>
 <p>Ruang kelas XI</p>	 <p>Ruang Kelas XII</p>

 <p>KELAS</p> <p>Proyektor di Dalam Kelas</p>	 <p>LAB KOMPUTER</p> <p>Lab Komputer</p>
 <p>LAB BIOLOGI</p> <p>Lab Biologi</p>	 <p>LAB FISIKA</p> <p>Lab Fisika</p>
 <p>PERPUSTAKAAN</p> <p>Halaman Perpustakaan</p>	 <p>SAMPAH ORGANIK</p> <p>SAMPAH NON ORGANIK</p> <p>Tempat Sampah</p>
 <p>PERPUSTAKAAN</p> <p>Perpustakaan</p>	 <p>WC SISWA</p> <p>WC Peserta Didik</p>
 <p>LAPANGAN BASKET</p> <p>Lapangan Basket</p>	 <p>LAPANGAN UPACARA</p> <p>Lapangan Upacara</p>

Sumber. Youtube SMA Negeri 1 Kumai

Praktik Mengajar

Praktik Mengajar di Kelas XI-1



Foto Bersama Peserta Didik Kelas XI-1



Praktik Mengajar di Kelas XI-2



Foto Bersama Peserta Didik Kelas XI-2



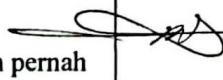




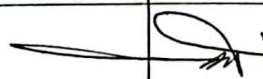


Uji Soal di Kelas XII IPA 1



Pengisian Angket Peserta Didik

Lampiran 17. Lembar Konsultasi

Ke	Tanggal	Catatan Konsultasi	Tanda Tangan
1.	03 Mei 2023	Revisi setelah sempro <ul style="list-style-type: none"> • Buat RPP untuk setiap pertemuan • Instrument penelitian • Soal untuk penelitian 	
2.	09 Juni 2023	<ul style="list-style-type: none"> • RPP untuk setiap pertemuan tidak hanya 1 pertemuan jika 1 kelas ada 4 kali pertemuan jadi 4 RPP • Untuk angket harus berpacu dengan penelitian sebelumnya 	
3.	10 Juli 2023	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk hasil belajar (pengetahuan) penilaiannya dirincikan • Lakukan uji soal dikelas yang sudah pernah menerima materi tersebut 	
4.	18 Juli 2023	Perubahan RPP menjadi modul	
5.	12 September 2023	BAB 1 - 5	
6.	20 September 2023	Revisi BAB 1-5 dan la,piran	
7.	29 September 2023	Revisi <ul style="list-style-type: none"> • Daftar isi, Tabel, Gambar, dan Lampiran • Abstrak • Penggunaan titik • Kalimatnya dipadatkan • Penulisan gelar 	
8.	10 Oktober 2023	ACC Skripsi	

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Nama Lengkap : Sofia Al Isro
2. NIM : 190101040508
3. Tempat, Tanggal Lahir : Kumai, 17 Oktober 2000
4. Kebangsaan : Indonesia
5. Alamat : Jalan Belimbing RT.07 RW.02, Kel.Candi
6. No. HP : 085787087831
7. Alamat email : sofiaalisro17@gmail.com

Banjarmasin, 27 November 2023



Penulis