

**DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *HIGH ORDER THINKING SKILLS* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)*

Oleh

SYAHRUNI RAHMIDA ABDUL

Nomor Pokok: 71160514004

Program Studi: Pendidikan Matematika

Jenjang Strata-1 (S1)



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

**DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
HIGH ORDER THINKING SKILLS PADA MATERI MATRIKS
KELAS XI SMA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Syarat Ujian Skripsi Untuk Mencapai Gelar
Sarjana Pendidikan Progran Studi Pendidikan Matematika**

Oleh

Syahrani Rahmida Abdul

No. Pokok: 71160514004

Program Studi: Pendidikan Matematika

Jenjang Strata-1 (S1)

Disetujui

Pembimbing I



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd

Pembimbing II



Dhia Octariani, S.Pd., M.Si

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN

TANDA PENGESAHAN SKRIPSI

NAMA : Syahrani Rahmida Abdul

NOMOR POKOK : 71160514004

PROGRAM STUDI : Pendidikan Matematika

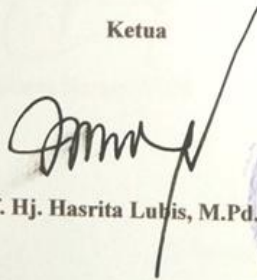
JENJANG STUDI : Strata-1

JUDUL SKRIPSI : DESAIN MODUL PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS *HIGH ORDER*
THINKING SKILLS PADA MATERI Matriks
KELAS XI SMA

Medan, 18 November 2020

PANITIA UJIAN

Ketua



Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D.

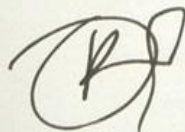
Sekretaris



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd.



Anggota I



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd.

Anggota II



Dhia Octariani, S.Pd., M.Si.

**DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *HIGH ORDER THINKING SKILLS* PADA MATERI Matriks
KELAS XI SMA**

OLEH

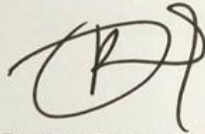
Syahrini Rahmida Abdul
NPM: 71160514004

Telah Dipertahankan Di Depan Panitia Ujian Skripsi Pada Tanggal 09 November 2020 Dan Dinyatakan Lulus Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UISU Medan

Medan, 09 November 2020

Menyetujui
Tim Pembimbing

Pembimbing I



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd

Pembimbing II



Dhia Octariani, S.Pd., M.Si





Menyetujui

Ketua Program Studi
Pendidikan Matematika



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd

UJIAN SKRIPSI SARJANA PENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1.	Pembimbing I <u>Dra. Rosliana Siregar, M.Pd</u>	 _____
2.	Pembimbing II <u>Dhia Octariani, S.Pd, M.Si</u>	 _____
3.	Penguji I <u>Dr. Zainal Azis, MM, M.Si</u>	 _____
4.	Penguji II <u>Isnaini Halima Rambe, S.Si, M.Si</u>	 _____

Medan, 09 November 2020

Mahasiswa

Nama : Syahrani Rahmida Abdul

Nomor Pokok : 71160514004







UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja Teladan Medan telp. 061-7869730

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

NAMA : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Hari/Tanggal Sidang : Senin, 09 November 2020

Pembimbing I : Dra. Rosliana Siregar, M.Pd - Substansi penulisan, daftar pustaka sesuai dengan buku pedoman skripsi - Revisi judul	Tanda Tangan ACC 
Pembimbing I : Dhia Octariani, S.Pd., M.Si - Substansi penulisan harus sesuai dengan buku pedoman - Perbaiki cover modul pembelajaran - Perbaiki sesuai saran penguji	Tanda Tangan ACC 
Penguji I : Dr. Zainal Azis, MM., M.Si - Tambahkan metode dan pendekatan pembelajaran yang digunakan - Penambahan kriteria penulisan soal HOTS pada kajian teori	Tanda Tangan ACC 
Penguji II : Isnaini Halimah Rambe, S.Si., M.Si - Penambahan kriteria penulisan soal HOTS dan pendekatan pembelajaran pada kajian teori - Penambahan kesulitan dalam penelitian pada bagian saran - Perbaiki letak penulisan label gambar	Tanda Tangan ACC 

Medan, 16 November 2020

Diketahui oleh :

Wakil Dekan Bidang ADI


Dra. Nurhasnah Manukung, M.Pd



PERNYATAAN KEABSAHAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini;

Nama : Syahrani Rahmida Abdul
Nomor Pokok : 71160514004
Jenjang Program : Strata-1
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Matematika
Alamat : Jl. Galang Km.8 Desa Jati Rejo Kecamatan Pagar Merbau
Nomor Telepon : 082164889084

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : **DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *HIGH ORDER THINKING SKILLS* PADA MATERI MARIKS KELAS XI SMA**, secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya. Apabila ternyata kemudian hari skripsi ini merupakan hasil plagiat atau merupakan karya orang lain, maka dengan ini saya bersedia menerima sanksi akademik dari Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara (FKIP UISU) Medan.

Medan, 09 November 2020

Saya yang Menyatakan



Syahrani Rahmida Abdul

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

"Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lainnya) dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap".

(Q.s. Al-Insyirah: 6-8)

"Hidupmu adalah tentang dirimu, orangtuamu dan penilaian Tuhanmu. Bukan tentang apa yang orang lain hakimi terhadap kamu".

Persembahan

Pertama saya ucapkan puji dan syukur kepada Allah Subhanawata'ala karena rahmat dan hidayahnya saya bisa menyelesaikan skripsi ini. Kepada kedua orangtua saya Abdul Manan, S.S selaku ayah saya dan Mahdaleni, S.Pd.I selaku ibunda saya yang telah memberikan semangat serta do'a yang tiada henti-hentinya untuk saya. Kepada Raisa Maulia Abdul, Tria Akmaliyah Abdul dan Sahara Meuthia Abdul selaku adik-adik saya yang selalu memberikan semangat agar tidak pernah mengeluh dalam menyelesaikan skripsi ini. Kepada dosen pembimbing pertama sekaligus ketua prodi pendidikan matematika saya Ibu Dra. Rosliana Siregar, M.Pd dan Ibu Dhia Octariani, S.Pd, M.Si selaku dosen pembimbing kedua saya yang dengan sabar membimbing dan mengarahkan serta memberikan saran-saran-saran terbaiknya saat penulisan skripsi. Kepada Indra Saputra, Yulianda, Ulfa Khairunisa serta teman-teman yang telah membantu memberikan sumbang saran dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah robbil 'alamin, segala puji puji bagi Allah Subhanawata'ala, atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dengan judul “**Desain Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills* Pada Materi Matriks Kelas XI SMA**” skripsi ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih pada pihak-pihak yang terkait baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu memudahkan penyusunan skripsi, mulai tahap persiapan sampai tahap penyusunan.

Ucapan terima kasih yang terdalem kepada ke dua orang tua penulis Ayahanda Abdul Manan, S.S. dan Ibunda tercinta Mahdaleni, S.Pd.I., yang telah membesarkan dan memberikan semua dukungan sepenuh jiwa yang tiada henti, baik material, moril dan do'anya serta memberikan kebahagiaan sepanjang hayat penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi penyampaian maupun isi, hingga pembahasan masalah. Pada kesempatan ini juga penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Yanhar Jamaluddin, MAP, selaku Rektor UISU Medan.
2. Ibu Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D., selaku Dekan FKIP UISU Medan
3. Ibu Dra. Nurhasanah Manurung, M.Pd., selaku wakil Dekan Bidang Akademik dan Dakwah Islamiyah FKIP UISU Medan.
4. Bapak Drs. Edi Azwar, M.Si., selaku Wakil Dekan Bidang Sumber Daya dan Tata Kelola FKIP UISU Medan.

5. Ibu Dra. Nila Safina, M.Pd., selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan FKIP UISU Medan.
6. Ibu Dra. Rosliana Siregar, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan, kritik dan saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Ibu Dhia Octariani, S.Pd., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan dan sumbangsih baik kritik maupun saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak Dr. Zainal Azis, MM., M.Si., dan Isnaini Halimah Rambe, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II yang telah memberikan sumbangsih baik kritik maupun saran untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak Syahlan, S.Pd, M.Pd., Ibu Metrilitna Br. Sembiring, S.Pd, M.Si., Ibu Eliza Lisdianti Batubara, S.Pd., dan Ibu Siti Halima Siregar, S.Pd., selaku validator-validator dalam penelitian saya yang telah memberikan sumbangsih saran untuk menyelesaikan produk hasil penelitian saya.
10. Seluruh dosen dan staf pendidik di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan terkhusus untuk Program Studi Pendidikan Matematika.
11. Ulfa Khairunisa, Yulianda, Kiki Ramadani serta rekan-rekan sejawat dalam Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini.
12. Indra Saputra yang telah memberikan dukungan sepenuhnya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari terdapat segala kekurangan dari isi skripsi ini, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik sebagai tambahan ilmu pengetahuan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Hormat Saya,

Syahrani Rahmida Abdul

NPM. 71160514004

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah	7
D. Perumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN TEORI	10
A. Pendekatan Pembelajaran	10
B. Konsep Dasar Bahan Ajar	13
C. Bahan Ajar Cetak	16
D. <i>High Order Thinking Skills</i>	23
E. Matriks	30
F. Penelitian yang Relevan.....	34
G. Kerangka Konseptual.....	34
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Subjek Penelitian.....	36
B. Metode dan Jenis Penelitian.....	36
C. Deskripsi Pelaksanaan Penelitian.....	37
1. Perencanaan Penelitian.....	37
2. Pelaksanaan Penelitian	37
D. Instrumen Penelitian.....	43

E. Teknik Pengumpulan Data.....	43
F. Teknik Analisis Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	48
B. Pembahasan.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	104
A. Kesimpulan	104
B. Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN.....	110

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 HOTS dalam Taksonomi Bloom Revisi	28
Tabel 2. 2 Penjabaran HOTS berdasarkan keterkaitan antardimensi.....	28
Tabel 3. 1 Pedoman Penskoran Hasil Penilaian.....	44
Tabel 3. 2 Pedoman Konversi Skor Skala Lima	45
Tabel 3. 3 Pedoman Kriteria Kevalidan RPP dan Modul	45
Tabel 3. 4 Pedoman Kriteria Kelayakan RPP dan Modul.....	46
Tabel 4. 1 Analisis Siswa	50
Tabel 4. 2 Analisis Fakta, Konsep, Prinsip dan Prosedur Pada Matriks.....	51
Tabel 4. 3 Analisis Tujuan Pembelajaran	52
Tabel 4. 4 Rancangan Penyusunan RPP dan Modul	53
Tabel 4. 5 Kompetensi Modul Pembelajaran dalam RPP	56
Tabel 4. 6 Rancangan Materi dan Alat Evaluasi Belajar Modul Berbasis HOTS	59
Tabel 4. 7 Rancangan Awal Cover Tiap Bab.....	65
Tabel 4. 8 Rincian dan Aspek Penilaian RPP	69
Tabel 4. 9 Rincian dan Aspek Penilaian Modul.....	70
Tabel 4. 10 Identitas Validator.....	70
Tabel 4. 11 Hasil Analisis Penilaian RPP	71
Tabel 4. 12 Hasil Analisis Penilaian Modul Pembelajaran.....	73
Tabel 4. 13 Analisis Kelayakan RPP	78
Tabel 4. 14 Analisis Kelayakan Modul Pembelajaran	81
Tabel 4. 15 Perbaikan dalam RPP dan Modul	87
Tabel 4. 16 Revisi Penambahan Soal Aplikatif HOTS	89
Tabel 4. 17 Revisi Ilustrasi Modul Pembelajaran	90
Tabel 4. 18 Revisi Daftar Pustaka pada Modul Pembelajaran.....	90
Tabel 4. 19 Revisi Keteraturan Struktur Penulisan.....	91
Tabel 4. 20 Hasil Akhir Setelah Direvisi	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Kegiatan Pra Penelitian	37
Gambar 3. 2 Prosedur Pelaksanaan Penelitian	38
Gambar 4. 1 Alat Evaluasi Belajar Matriks	49
Gambar 4. 2 Bahan Ajar Matriks	49
Gambar 4. 3 Kegiatan Pembelajaran.....	55
Gambar 4. 4 Penyusunan Bahan Ajar Berdasarkan RPP	58
Gambar 4. 5 Rancangan Cover Modul Pembelajaran.....	62
Gambar 4. 6 Kata Pengantar	63
Gambar 4. 7 Daftar Isi.....	63
Gambar 4. 8 Peta Konsep.....	64
Gambar 4. 9 Pendahuluan	64
Gambar 4. 10 Materi Ajar	66
Gambar 4. 11 Uji Kemampuan	66
Gambar 4. 12 Rangkuman.....	67
Gambar 4. 13 Uji Kompetensi	67
Gambar 4. 14 Lembar Kerja Siswa	68
Gambar 4. 15 Kunci Jawaban	68
Gambar 4. 16 Glosarium	68
Gambar 4. 17 Daftar Pustaka	69
Gambar 4. 18 Model dan Metode Sebelum Direvisi.....	87
Gambar 4. 19 Revisi Pendekatan dan Metode Pembelajaran	88

DAFTAR RUMUS

1. Bentuk Umum Matriks	30
2. Operasi Penjumlahan Matriks	31
3. Operasi Pengurangan Matriks	31
4. Operasi Perkalian Skalar pada Matriks	32
5. Operasi Perkalian Dua Matriks	32
6. Rata-Rata Skor Validasi.....	44
7. Presentase Kelayakan.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

1. Silabus Matematika Kelas XI	110
2. RPP Matematika	111
3. Modul Pembelajaran	146
4. Lembar Validasi RPP	240
5. Lembar Validasi Modul Pembelajaran	253
6. Surat Pengajuan Judul	274
7. Surat Permohonan Pembimbing	275
8. Surat Penunjukkan Pembimbing	276
9. Surat Permohonan Penelitian	278
10. Surat Izin Penelitian	279
11. Surat Balasan Penelitian	280
12. Berita Acara Bimbingan Skripsi	281
13. Riwayat Hidup	283

DAFTAR PUSTAKA

- Adit, A. 2019. *Gebrakan "Merdeka Belajar"*. Kompas. <https://edukasi.kompas.com/read/2019/12/12/12591771/gebrakan-merdeka-belajar-berikut-4-penjelasan-mendikbud-nadiem?page=all>. (diakses 8 Januari 2020).
- Afrinanti, N. 2020. Bahan Ajar Persamaan Diferensial Berbasis Higher Order Thinking Skills. *Jurnal Analisa*. (Volume 6 Nomor 1): 10-18.
- Agung, M. 2019. *Merdeka Belajar Menuju Pendidikan Ideal*. Media Indonesia. <https://mediaindonesia.com/read/detail/278427-merdeka-belajar-menuju-pendidikan-ideal> (diakses 8 januari 2020).
- Anggriani, L. 2019. *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Dengan Menggunakan 3D Pagefilp Professional*. Skripsi. Bandar Lampung: UIN Raden Intan Lampung.
- Anisah., & Lastuti, S. 2018. Pengembangan Bahan Ajar berbasis HOTS untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*. (Volume 9 Nomor 2): 191-197.
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi, & Safruddin, A.J, Cepi. 2009. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arofah, R. 2019. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Education Journal*. (Volume 3 Nomor 1): 35-43.
- Asrijanty. & Hadiana, D. (Eds.). 2019. *Panduan Penulisan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan.
- Daryanto. 2014. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*. Yogyakarta: Grava Media

- Dimiyathi, S., & Ghozali, F. 2018. *Pendidikan Agama Islam dan Budi Pekerti*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Dinni, N. 2018. HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*. Volume 1: 170-176.
- Jailani.dkk. 2018. *Desain Pembelajaran Matematika Untuk Melatihkan Higher Order Thinking Skill*. Yogyakarta: UNY PRESS.
- LKPP. 2015. *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, Dan Panduan Praktik*. Makassar: UNHAS.
- Lutviana, I. 2017. *Analisis Kelayakan Materi Buku Matematika Kurikulum 2013 Edisi Revisi 2016 Kelas VII BAB Segiempat Dan Segitiga Berdasarkan Kriteria Bell*. Skripsi, Tidak Diterbitkan. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.
- Manullang, S., dkk.2017. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Musfiqi, S., & Jailani. 2014. Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang Berorientasi pada Karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Pendidikan Matematika*. (Volume 9 Nomor 1): 45-59.
- Musfiqon. & Nurdyansyah. 2015. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Nurdin, S. 2016. *Kurikulum Dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Prastowo, A. 2017. *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: PT. Insan Madani.
- Pratiwi, W., & Alimuddin, J. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Bermuatan High Order Thinking Skill (HOTS) pada Pembelajaran Tema Persatuan

dalam Perbedaan. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. Volume 1: 531-538.

Ramli, M. 2015. Implementasi Riset Dalam Pengembangan Higher Order Thinking Skills Pada Pendidikan Sains. *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Volume 2: 6-17

Saputra, Hatta. 2016. Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills). Bandung: SMILE's Publishing.

Sembiring, S. Marsito & Cunayah, C. 2015. *Matematika Berbasis Pendidikan Karakter Bangsa SMA Kelas XII IPA*. Bandung: Yrama Widya.

Sudarwan. 2013. Pendekatan-Pendekatan Ilmiah dalam Pembelajaran. Jakarta: Pusbangprodik.

Sugiyono.2017. *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research & Development/R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Widyoko, Putro, Eko, S. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Belajar

Yaumi, M. 2019. Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran. Jakarta: Kencana.

Lampiran 1

SILABUS

Matematika Wajib

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas

Kelas : XI (sebelas)

Kompetensi Inti :

- **KI-1 dan KI-2: Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- **KI 3:** Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- **KI4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.3 Menjelaskan matriks dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpose	Matriks <ul style="list-style-type: none"> • Pengertian Matriks • Operasi Matriks 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati dan mengidentifikasi fakta pada matriks, dan kesamaan matriks dengan masalah kontekstual • Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk melakukan operasi pada matriks. • Mengumpulkan dan mengolah informasi untuk membuat kesimpulan, serta menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya
4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya		

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran	: Matematika
Kelas/ semester	: XI/ganjil
Materi Pokok	: Matriks
Alokasi waktu	: 16 × 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI.1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI.2 Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
- KI.3 Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI.4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator
3.3 Menjelaskan matriks	• Memahami konsep matriks, jenis-jenis matriks,

<p>dan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian, serta transpose</p>	<p>kesamaan dua matriks dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dengan matriks, dan perkalian dua buah matriks serta transpose</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menelaah konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dengan matriks, dan perkalian dua buah matriks serta transpose secara faktual, konseptual, prosedural dan metakognisi. • Membedakan permasalahan matriks secara faktual, konseptual dan prosedural. • Mengorganisasi konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks dan melakukan operasi pada matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar dengan matriks, dan perkalian dua buah matriks serta transpose dari sebuah matriks.
<p>4.3 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Memeriksa penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya secara konseptual, prosedural dan metakognisi. • Mengkritisi penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya secara konseptual, prosedural dan metakognisi. • Merumuskan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep matriks dan operasinya secara konseptual, prosedural dan metakognisi. • Merencanakan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan konsep

	matriks dan operasinya secara konseptual, prosedural dan metakognisi.
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Melalui penggunaan bahan ajar berbentuk modul matematika berbasis *high order thinking skills* ini, siswa diharapkan dapat:

1. Menjelaskan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks, operasi matriks, dan transpose matriks serta sifat-sifatnya secara konseptual, prosedural dan metakognisi.
2. Membedakan serta mengorganisasikan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks dan operasi matriks, dan transpose matriks serta sifat-sifatnya secara konseptual, prosedural dan metakognisi.
3. Memeriksa serta mengkritisi permasalahan yang berkaitan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks dan operasi matriks, dan transpose matriks serta sifat-sifatnya secara konseptual, prosedural dan metakognisi.
4. Merumuskan serta merencanakan model matematika untuk memperoleh solusi serta alternatif jawaban dari permasalahan autentik yang diberikan.
5. Melatihkan kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi terkait permasalahan materi matriks.

D. Materi Pelajaran

Kegiatan Belajar 1 : Membangun Konsep Matriks

Kegiatan Belajar 2 : Menganalisis Jenis-Jenis Matriks

Kegiatan Belajar 3 : Membangun Kesamaan Matriks

Kegiatan Belajar 4 : Mengorganisasi Matriks dan Sifat-Sifatnya

Kegiatan Belajar 5 : Transpose Matriks

E. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Pendekatan Pembelajaran : Pendekatan Saintifik

Metode Pembelajaran : Mandiri, kelompok, diskusi dan penugasan

F. Langkah-Langkah Pembelajaran

Pertemuan ke-1

Materi : Konsep Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang konsep matriks yang ada di dalam modul yang sudah</p>	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> konsep matriks secara konseptual,</p>	70 menit

	<p>dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang konsep matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi konsep matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>menevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi konsep matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa mengenai konsep matriks. - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai 	<p>prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi konsep matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi konsep matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan 	
--	--	--	--

	<p>kemungkinan alternatif penyelesaian konsep matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 1 yang terdapat dalam modul. 	<p>metakognisi.</p> <p>- <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian konsep matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi konsep matriks dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai konsep matriks. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai konsep matriks. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan 	<p>10 menit</p>

		mengucapkan salam.	
--	--	--------------------	--

Pertemuan ke-2

Materi : Jenis-jenis Matriks

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	15 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang</p>	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> jenis-jenis matriks</p>	150 menit

	<p>jenis-jenis matriks yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang jenis-jenis matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi jenis-jenis matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>mengevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi jenis-jenis matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa 	<p>secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi jenis-jenis matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi jenis-jenis matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, 	
--	--	---	--

	<p>mengenai jenis-jenis matriks.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian jenis-jenis matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 2 yang terdapat dalam modul. 	<p>prosedural, dan metakognisi..</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian jenis-jenis matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi jenis-jenis matriks dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai jenis-jenis matriks. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. • Menutup pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai jenis-jenis matriks. • Menutup 	<p>15 menit</p>

	dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.	pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.	
--	---	--	--

Pertemuan ke-3

Materi : Kesamaan Dua Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul 	Siswa secara mandiri:	70 menit

	<p>pembelajaran.</p> <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang kesamaan matriks yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang kesamaan matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi kesamaan matriks..</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>mengevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi kesamaan matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, 	<p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> kesamaan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi kesamaan matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi kesamaan matriks dengan kemungkinan menggunakan 	
--	---	--	--

	<p>prosedural, dan metakognisi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa mengenai kesamaan matriks. - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian kesamaan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 3 yang terdapat dalam modul. 	<p>prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi..</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian kesamaan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi kesamaan matriks dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai kesamaan matriks. • Memberitahukan materi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai 	<p>10 menit</p>

	<p>yang akan di pelajari selanjutnya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<p>kesamaan matriks.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	
--	--	---	--

Pertemuan ke-4

Materi : Operasi Matriks

Sub materi : Penjumlahan dan Pengurangan Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	10 menit

<p style="text-align: center;">Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang penjumlahan dan pengurangan matriks yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang penjumlahan dan pengurangan matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi penjumlahan dan pengurangan matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>menevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari 	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati <i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> penjumlahan dan pengurangan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi penjumlahan dan pengurangan matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari 	<p style="text-align: center;">70 menit</p>
--	---	---	---

	<p>sub materi penjumlahan dan pengurangan matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa mengenai penjumlahan dan pengurangan matriks. - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian penjumlahan dan pengurangan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 4 yang terdapat dalam modul. 	<p>sub materi penjumlahan dan pengurangan matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian penjumlahan dan pengurangan matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi penjumlahan dan pengurangan matriks dan menyampaikan hasil belajarnya</p>	
--	---	--	--

		secara mandiri	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai penjumlahan dan pengurangan matriks. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai penjumlahan dan pengurangan matriks. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan ke-5

Materi : Operasi Matriks

Sub materi : Perkalian Skalar pada Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari 	10 menit

	<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai.	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang perkalian skalar pada matriks yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang perkalian skalar pada matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p>	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> perkalian skalar pada matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang</p>	70 menit

	<p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi perkalian skalar pada matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>mengevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi perkalian skalar pada matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa mengenai perkalian skalar pada matriks. - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian perkalian skalar pada matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan</p>	<p>relevan terkait sub materi perkalian skalar pada matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi perkalian skalar pada matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian perkalian skalar pada matriks secara konseptual, prosedural, dan 	
--	---	---	--

	<p>mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 4 yang terdapat dalam modul. 	<p>metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi perkalian skalar pada matriks dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai perkalian skalar pada matriks. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai perkalian skalar pada matriks. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	10 menit

Pertemuan ke-6

Materi : Operasi Matriks

Sub materi : Operasi Perkalian Dua Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
-----------------	-------------	--------------	---------------------

<p>Pendahuluan</p>	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	<p>10 menit</p>
<p>Inti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk <i>menganalisis</i> materi tentang perkalian dua matriks atau lebih yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan 	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan</i> dan <i>mengorganisasi</i> perkalian dua matriks atau lebih secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan</p>	<p>70 menit</p>

	<p>untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang perkalian dua matriks atau lebih.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi perkalian dua matriks atau lebih.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>menevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi perkalian dua matriks atau lebih dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - Melihat perkembangan kemampuan berpikir siswa mengenai perkalian dua matriks atau lebih. - Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif 	<p>menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi perkalian dua matriks atau lebih.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi perkalian dua matriks atau lebih dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai 	
--	--	--	--

	<p>penyelesaian perkalian dua matriks atau lebih secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 4 yang terdapat dalam modul. 	<p>kemungkinan alternatif penyelesaian perkalian dua matriks atau lebih secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi perkalian dua matriks atau lebih dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai perkalian dua matriks atau lebih. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai perkalian dua matriks atau lebih. • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan 	10 menit

		mengucapkan salam.	
--	--	--------------------	--

Pertemuan ke-7

Materi : Transpose Matriks

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kegiatan	Guru	Siswa	Aokasi Waktu
Pendahuluan	<p><i>Apersepsi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengucap salam. • Mengecek kehadiran siswa. • Menyiapkan kondisi siswa sebelum belajar. • Menjelaskan manfaat mempelajari matriks. <p><i>Motivasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi • Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran matriks. • Menjelaskan teknis pembelajaran yang akan digunakan serta materi yang akan dipelajari. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Memberitahukan ketidakhadiran temannya dikelas (apabila ada siswa yang tidak hadir) • Salah satu dari siswa memimpin doa sebelum pembelajaran dimulai. 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Membagikan modul pembelajaran. <p>Mengamati</p> <p>Mengarahkan siswa untuk</p>	<p>Siswa secara mandiri:</p> <p>Mengamati</p> <p><i>Membedakan dan mengorganisasi</i></p>	70 menit

	<p><i>menganalisis</i> materi tentang transpose matriks yang ada di dalam modul yang sudah dibagikan secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pertanyaan untuk menstimulus siswa dalam mengkaji sub materi tentang transpose matriks. - Membuka sesi diskusi bersama. <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Membimbing siswa untuk mencari informasi yang relevan terkait sub materi transpose matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengarahkan siswa untuk <i>menevaluasi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi transpose matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara konseptual, prosedural, dan metakognisi. - Melihat perkembangan 	<p>transpose matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Menanya</p> <p>Siswa bertanya dan menanggapi setiap pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Mengumpulkan Informasi</p> <p>Siswa mencari informasi yang relevan terkait sub materi transpose matriks.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Memeriksa</i> dan <i>mengkritisi</i> baik ilustrasi maupun contoh soal dari sub materi transpose matriks dengan kemungkinan menggunakan prosedur alternatif lain secara 	
--	---	---	--

	<p>kemampuan berpikir siswa mengenai transpose matriks.</p> <p>- Mengarahkan siswa untuk <i>mencipta</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian transpose matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Memberikan kesempatan kepada siswa untuk menarik kesimpulan dan mengomunikasikannya saat pembelajaran berlangsung.</p> <p>• Mengarahkan siswa untuk mengerjakan uji kemampuan 5 yang terdapat dalam modul.</p>	<p>konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>- <i>Merumuskan</i> dan <i>merencanakan</i> berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian transpose matriks secara konseptual, prosedural, dan metakognisi.</p> <p>Mengomunikasikan</p> <p>Menarik kesimpulan tentang sub materi transpose matriks dan menyampaikan hasil belajarnya secara mandiri</p>	
<p>Penutup</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas siswa yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai transpose matriks. • Memberitahukan materi yang akan di pelajari selanjutnya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengumpulkan tugas yang telah selesai. • Menarik kesimpulan secara bersama mengenai transpose matriks. • Menutup 	<p>10 menit</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Menutup pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam. 	<p>pembelajaran dengan doa dan diakhiri dengan mengucapkan salam.</p>	
--	--	---	--

G. Sumber Belajar

- Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills*
- Buku paket matematika pegangan siswa

H. Penilaian

- Penilaian Sikap

No	Dimensi	Indikator
1.	Displin	<ul style="list-style-type: none"> - Datang tepat waktu - Mengikuti pelajaran dengan tertib
2.	Tanggungjawab	<ul style="list-style-type: none"> - Menyelesaikan tugas dengan tepat waktu - Berani mengambil keputusan
3.	Jujur	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak berlaku curang - Menyampaikan pesan apa adanya
4.	Hubungan sosial	<ul style="list-style-type: none"> - Berperilaku baik terhadap guru - Berperilaku baik sesama teman - Mau menolong teman

- Penilaian Keterampilan

Penilaian kegiatan belajar mandiri yang tertera pada Modul Pembelajaran Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills*

- Kegiatan Belajar 1 : Membangun Konsep Matriks
Bentuk Penilaian : Tes uraian Terbatas

No	Indikator	Skor
1.	Mampu menganalisis konsep matriks secara mandiri	20
2.	Mampu mengevaluasi setiap permasalahan baik	20

	berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	
3.	Mampu mencipta setiap permasalahan yang berkaitan dengan konsep matriks baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
4.	Mampu mengkoneksikan setiap permasalahan yang berkaitan dengan konsep matriks baik berbentuk soal, gambar atau objek dengan suatu informasi yang relevan.	20
5.	Mampu menjelaskan serta menyelesaikan konsep matriks dengan benar.	20
Skor Maksimal		100

- Kegiatan Belajar 2 : Menganalisis Jenis-Jenis Matriks

No	Indikator	Skor
1.	Mampu menganalisis jenis-jenis matriks secara mandiri dengan benar.	20
2.	Mampu mengevaluasi setiap permasalahan baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif dengan benar.	20
3.	Mampu mencipta setiap permasalahan yang berkaitan dengan jenis-jenis matriks berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif dengan benar.	20
4.	Mampu mengkoneksikan setiap permasalahan yang berkaitan dengan jenis-jenis matriks baik berbentuk soal, gambar atau objek dengan suatu informasi yang relevan.	20
5.	Mampu menjelaskan jenis-jenis matriks dengan benar.	20
Skor Maksimal		100

- Kegiatan Belajar 3 : Membangun Kesamaan Matriks
Bentuk Penilaian : Tes uraian Terbatas

No	Indikator	Skor
1.	Mampu menganalisis kesamaan matriks beserta sifat-sifatnya secara mandiri.	20
2.	Mampu mengevaluasi setiap permasalahan baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
3.	Mampu mencipta setiap permasalahan yang berkaitan dengan kesamaan matriks beserta sifat-sifatnya baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
4.	Mampu mengkoneksikan setiap permasalahan yang berkaitan dengan kesamaan matriks baik berbentuk soal, gambar atau objek dengan suatu informasi yang relevan.	20
5.	Mampu menjelaskan serta menyelesaikan kesamaan matriks dengan benar	20
Skor Maksimal		100

- Kegiatan Belajar 4 : Mengorganisasi Operasi Matriks dan Sifat-Sifatnya
Bentuk Penilaian : Tes uraian Terbatas

No	Indikator	Skor
1.	Mampu menganalisis operasi matriks beserta sifat-sifatnya secara mandiri	20
2.	Mampu mengevaluasi setiap permasalahan baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
3.	Mampu mencipta setiap permasalahan yang berkaitan dengan operasi matriks beserta sifat-sifatnya baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual,	20

	prosedural maupun metakognitif.	
4.	Mampu mengkoneksikan setiap permasalahan yang berkaitan dengan operasi matriks beserta sifat-sifatnya baik berbentuk soal, gambar atau objek dengan suatu informasi yang relevan.	20
5.	Mampu menjelaskan serta menyelesaikan operasi matriks beserta sifat-sifatnya	20
Skor Maksimal		100

- Kegiatan Belajar 5: Mengorganisasi Transpose Matriks dan Sifat-Sifatnya

Bentuk Penilaian : Tes uraian Terbatas

No	Indikator	Skor
1.	Mampu menganalisis transpose matriks beserta sifat-sifatnya secara mandiri	20
2.	Mampu mengevaluasi setiap permasalahan baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
3.	Mampu mencipta setiap permasalahan yang berkaitan dengan transpose matriks beserta sifat-sifatnya baik berbentuk soal, gambar atau objek secara konseptual, prosedural maupun metakognitif.	20
4.	Mampu mengumpulkan informasi setiap permasalahan yang berkaitan dengan transpose matriks beserta sifat-sifatnya baik berbentuk soal, gambar atau objek dengan suatu informasi yang relevan.	20
5.	Mampu menjelaskan serta menyelesaikan transpose matriks beserta sifat-sifatnya dengan benar.	20
Skor Maksimal		100

Teknik Penskoran : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$

- **Penilaian Kognitif**

Bentuk Penilaian : Tes uraian

- Uji Kemampuan 1 : Konsep Matriks

Catatan :

"Disesuaikan dengan kunci jawaban yang terdapat dalam modul"

Aturan Pemberian Skor

No	Indikator soal	Skor
1.	Menganalisis soal dengan baik	5
	a. Menganalisis umur kakek, nenek, ayah, ibu, Ratna dan Lita..	20
	b. Periksa dengan menyesuaikan keterangan yang terdapat pada soal	5
	c. Merencanakan Alternatif susunan	15
	d. Berdasarkan usia yang paling tua (kebijaksanaan guru)	5
2.	Merencanakan bentuk awal matriks	5
	a. Mengidentifikasi posisi awal matriks	20
	b. Menganalisis perpindahan posisi masing-masing pada aturan pertama dan kedua	10
	c. Mengkritisi posisi elemen setelah perpindahan aturan pertama dan kedua	10
	d. Mengidentifikasi letak masing-masing elemen setelah perpindahan aturan pertama dan kedua sesuai dengan aturan matriks	5
Skor Maksimal		100

- Uji Kemampuan 2 : Jenis-Jenis Matriks

Catatan :

"Disesuaikan dengan kunci jawaban yang terdapat dalam modul"

Aturan Pemberian Skor

No	Indikator	Skor
1.	Menganalisis soal dengan baik	5
	a. Merencanakan alternatif susunan yang dibuat Lita dengan berbagai bentuk dan ukuran matriks	20
	b. Mengidentifikasi jenis-jenis matriks untuk menyusun kantong plastik	10
	c. Menganalisis karakteristik tiap jenis matriks yang terbentuk dari susunan kantong plastik tersebut	15
2.	Menelaah soal dengan baik	5
	a. Memeriksa elemen-elemen penyusun matriks	20
	b. Menyusun dan menganalisis karakteristik elemen penyusun	15
	c. Mengidentifikasi jenis matriks	10
Skor Maksimal		100

- Uji Kemampuan 3 : Kesamaan Matriks

Catatan :

"Disesuaikan dengan kunci jawaban yang terdapat dalam modul"

Aturan Pemberian Skor

No	Indikator	Skor
1.	Menganalisis soal dengan baik	20
	a. Menganalisis elemen-elemen pada matriks P akan sama dengan elemen pada matriks Q	
	b. Memeriksa matriks P memenuhi syarat kesamaan dengan matriks Q	5
2.	Mampu menentukan nilai a , b dan c sesuai dengan kesamaan matriks dan aturan persamaan linear	10
3.	Mampu menentukan nilai x menurut aturan kesamaan matriks dan aturan logaritma	20

4.	Menganalisis nilai $x + y - z$ dengan aturan kesamaan matriks dan persamaan linear	10
5.	Menganalisis hubungan matriks A dan matriks B	20
	Menerjemahkan pertanyaan sesuai dengan hubungan matriks A dan matriks B	15
Skor Maksimal		100

- Uji Kemampuan 4 : Operasi Matriks

Catatan :

"Disesuaikan dengan kunci jawaban yang terdapat dalam modul"

Aturan Pemberian Skor

No	Indikator	Skor
1.	Menganalisis soal dengan baik	15
	Menelaah hubungan matriks P dan Q	
	Menentukan matriks S terhadap R dengan menelaah hubungan matriks P dan Q	
	Menjawab soal a dengan benar	
	Menjawab soal b dengan benar	
	Menjawab soal c dengan benar	
2.	a. Menganalisis persentase	10
	b. Menganalisis biaya total bahan yang harus dibayar Bu Rita setelah didiskon	15
3.	Menganalisis $C^{21} + C^{36} + C^{41}$ dengan benar	25
4.	Menentukan nilai $P^{123456796432} + P^{1999953} - P$ dengan benar	25
Skor Maksimal		100

- Uji Kemampuan 5 : Transpose matriks

Catatan :

"Disesuaikan dengan kunci jawaban yang terdapat dalam modul"

Aturan Pemberian Skor

No	Indikator	Skor
1.	Membuktikan sifat-sifat berikut dengan benar	10
	a. $(((((((((B^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T = B$	
	b. $(((((((((AB^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T)^T = B^T A^T$	10
2.	Menganalisis bahasa panda dengan tepat	15
	Menerjemahkan serta menjawab dengan benar soal yang dimaksud	10
3.	a. Menganalisis elemen-elemen dengan benar	10
	b. Merencanakan model matematika dalam bentuk matriks	5
	c. Mengidentifikasi jenis matriks dengan benar	10
	d. Memberi penjelasan dengan tepat	5
	e. Menganalisis perubahan matriks awal apabila ditransposekan dengan benar.	10
4.	Menentukan nilai $(P^{1234233905})^T$ dengan benar	15
Skor Maksimal		100

- Uji Kompetensi

No	Indikator	Skor
1.	a. Menganalisis masing-masing bagian warisan yang diterima seluruh keluarga dan mengoneksikan dengan Ilmu Faraidh dengan tepat	5
	b. Menyajikan dalam tabel "Hukum Waris"	1
	c. Mengevaluasi dalam bentuk matriks "Hukum Waris"!	1
	d. Mengidentifikasi elemen-elemen penyusun matriks dengan benar	1
	e. Menentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-	2

	masing anggota keluarga	
2.	Soal a	
	i. Menganalisis semua elemen berdasarkan pernyataan soal dengan benar	2
	ii. Mengkritisi jenis matriks dan memberikan alasan yang kuat dengan tepat	2
	Soal b	
	i. Menganalisis dan mengidentifikasi pernyataan soal dengan tepat	1
	ii. Membedakan jenis-jenis matriks yang terbentuk dengan benar	1
	Soal c	
	i. Menganalisis semua elemen berdasarkan pernyataan soal dengan benar	2
	ii. Mengkritisi jenis matriks dan memberikan alasan yang kuat dengan tepat	1
	iii. Mengidentifikasi jenis matriks apabila ditransposekan dengan benar	1
3.	Soal a	
	Menganalisis hubungan kedua matriks dengan tepat	5
	Soal b	
	Menganalisis hubungan kedua matriks dengan tepat	5
4.	Soal a	
	Menganalisis nilai $(xyz)^2$ dengan mencari nilai dari elemen x, y dan z yang tidak diketahui dengan benar	5
	Soal b	
	Menganalisis nilai $(xyz)^2$ dengan mencari nilai dari elemen x, y dan z yang tidak diketahui dengan benar	5
5.	Menganalisis jumlah semua elemen pada matriks A dari sistem persamaan yang diketahui dengan benar	10
6.	a. Menganalisis jumlah masing-masing jenis kayu	2

	dengan benar	
	b. Menganalisis jumlah penyusutan masing-masing jenis kayu dengan benar	2
	c. Menganalisis jumlah masing-masing kayu berdasarkan kota kirim dalam kurun waktu empat bulan kedepannya dengan benar	3
	d. Menganalisis seluruh jumlah pemasukan yang didapat dari tiap kota dengan benar	3
7.	Menganalisis $a + 2b + c - d$ berdasarkan pernyataan soal dengan benar	10
8.	Menentukan nilai $B^2 + I$ berdasarkan pernyataan soal dengan benar	10
9.	Menganalisis nilai x, y dan z yang memenuhi nilai $A = 2B^{T^{2019}}$ berdasarkan pernyataan soal dengan benar	10
10.	a. Membuktikan $k(A + B)^{T^{3030}} = kA + kB$ dengan benar	5
	b. Membuktikan $k(lA^{T^{1999}}) = (kl)A^T$ dengan benar	5
Skor Maksimal		100

Teknik Penskoran : $\frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$

- Penilaian Kelompok

Bentuk Penilaian : Lembar Kerja Siswa (LKS)

Guru Matematika

(.....)

NIP.

Universitas Islam Sumatera Utara
Pendidikan Matematika
2020.....



Syahruni Rahmida Abdul

Modul Pembelajaran

MATRIKS

Berbasis High Order Thinking Skills

KELAS

XI

SMA

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan "**Modul Pembelajaran Matematika berbasis *High Order Thinking Skills* pada Materi Matriks Kelas XI SMA**" ini tanpa kendala. Modul ini sebagai sumbangsih dan kepedulian penulis akan perkembangan dunia pendidikan yang ada di Indonesia.

Modul Pembelajaran Matematika berbasis *High Order Thinking Skills* disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku saat ini. Modul ini dikembangkan dengan identitas serta indikator *High Order Thinking Skills* menurut revisi taksonomi Bloom oleh Anderson & Karthwool (2001) yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Dengan demikian, penulis berharap semoga Modul Matriks berbasis *High Order Thinking Skills* ini dapat menjadi sarana belajar tambahan bagi peserta didik dalam rangka mengembangkan tingkat kemampuan serta menambah wawasan pengetahuan peserta didik.

Akhir kata, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam Modul pembelajaran ini. Karena sesungguhnya kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik sebagai tambahan ilmu pengetahuan. Semoga Modul ini dapat bermanfaat.

Pagar Merbau, September 2020

Penulis,

Syahrani Rahmida Abdul

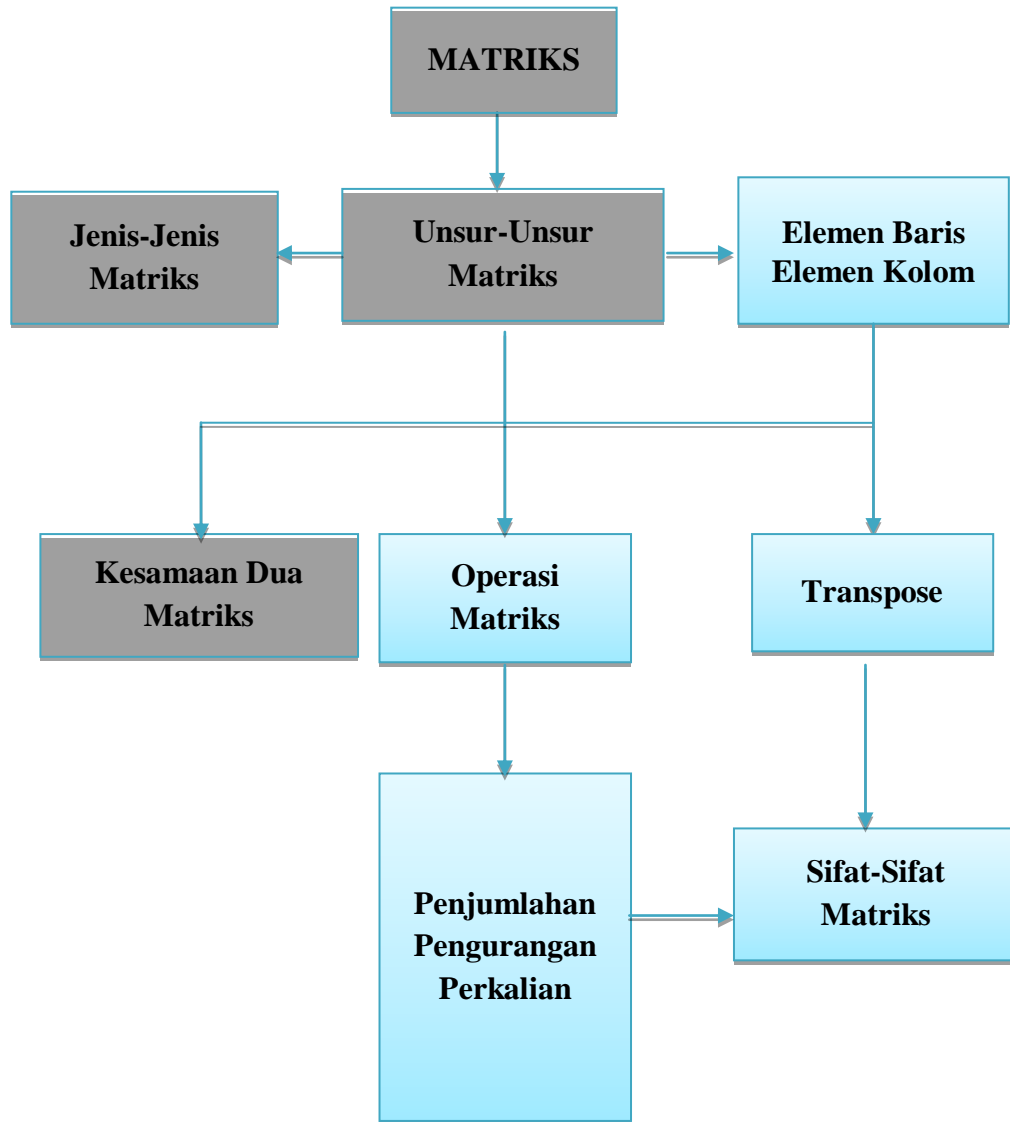
NPM. 71160514004

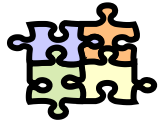
DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi.....	ii
Peta Konsep.....	iv
Pendahuluan.....	v
Bab 1. Konsep Matriks.....	1
Kegiatan Belajar 1 : Membangun Konsep Matriks	2
Uji Kemampuan 1.....	6
Rangkuman.....	7
Bab 2. Jenis-Jenis Matriks	8
Kegiatan Belajar 2 : Menganalisis Jenis-Jenis Matriks.....	9
a. Matriks Baris.....	9
b. Matriks Kolom	11
c. Matriks Persegi Panjang	13
d. Matriks Persegi	15
e. Matriks Segitiga	17
f. Matriks Diagonal	19
g. Matriks Identitas	21
h. Matriks Nol	22
Uji Kemampuan 2.....	25
Rangkuman	26
Bab 3. Kesamaan Matriks.....	27
Kegiatan Belajar 3 : Membangun Kesamaan Matriks.....	28
Uji Kemampuan.....	30
Rangkuman	31
Bab 4. Operasi Matriks	32
Kegiatan Belajar 4: Mengorganisasi Operasi Matriks dan Sifat-sifatnya.....	33
A. Penjumlahan Matriks	33
1. Mengorganisasi Penjumlahan Matriks	33
2. Sifat-sifat Penjumlahan Matriks	35
B. Pengurangan Matriks	39
C. Perkalian	41

1. Perkalian Skalar dengan Matriks	41
Mengorganisasi Perkalian Skalar dengan Matriks.....	41
Menganalisis Sifat-Sifat Perkalian Skalar dengan Matriks.....	42
2. Perkalian Dua Matriks atau Lebih	48
Mengorganisasi Perkalian Dua Matriks atau Lebih.....	48
Menganalisis Sifat-Sifat Perkalian Dua Matriks atau Lebih.....	50
Uji Kemampuan 4.....	55
Rangkuman.....	56
Bab 5. Transpose Matriks.....	58
Kegiatan Belajar 5.1 : Membangun Transpose Matriks	59
Kegiatan Belajar 5.2 : Menganalisis Sifat-Sifat Transpose Matriks.....	61
Uji Kemampuan 5.....	66
Rangkuman	67
Uji Kompetensi	68
Lembar Kerja Siswa.....	71
Kunci Jawaban	73
Glosarium.....	86
Daftar Pustaka	87

PETA KONSEP





PENDAHULUAN

Pembelajaran Matematika pada Materi Matriks berbasis *High Order Thinking Skills* ini diawali dengan menemukan konsep matriks, mengidentifikasi unsur-unsur matriks serta jenis-jenisnya, menganalisis kesamaan dua matriks, melakukan operasi hitung pada matriks beserta transposenya, mengevaluasi serta merencanakan berbagai kemungkinan alternatif penyelesaian matriks berdasarkan informasi yang telah didapat.

Modul Matematika berbasis *High Order Thinking Skills* pada Materi Matriks disesuaikan dengan indikator *High Order Thinking Skills* menurut Anderson & Karthwoll (2001) yaitu analisis, evaluasi dan mencipta. Modul ini dikembangkan untuk memfasilitasi siswa dalam melatih kebiasaan berpikir tingkat tinggi sesuai tuntutan kurikulum yang berlaku. Modul ini sebagai bahan ajar tambahan dan variasi bahan ajar matematika selain bahan ajar matematika yang ada di sekolah. Modul ini dikemas semenarik mungkin untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar matriks secara mandiri.

Sebelum memasuki pembelajaran, tiap awal bab pada modul ini menyajikan kompetensi dasar dan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan pembelajaran. Adapun tiap bab berisi:

1. Sub materi matriks berbasis *High Order Thinking Skills*
2. Uji Kemampuan berbentuk tes uraian
3. Rangkuman

Setelah mempelajari modul ini, siswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks, operasi matriks, dan transpose matriks beserta sifat-sifatnya
2. Membedakan serta mengorganisasikan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks, operasi matriks dan transpose matriks beserta sifat-sifatnya secara mandiri.
3. Memeriksa serta mengkritisi permasalahan yang berkaitan konsep matriks, jenis-jenis matriks, kesamaan dua matriks, operasi matriks dan transpose matriks beserta sifat-sifatnya secara mandiri.

4. Merumuskan serta merencanakan model matematika untuk memperoleh solusi serta alternatif jawaban dari permasalahan kontekstual yang diberikan.
5. Melatihkan kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi terkait permasalahan materi matriks.

Selanjutnya untuk memahami modul ini dengan baik, siswa harus memperhatikan petunjuk belajar berikut:

1. Membaca dengan teliti hal-hal penting yang disajikan dalam modul.
2. Melengkapi bagian-bagian rumpang sesuai dengan materi yang tertera untuk menunjang proses pembelajaran secara mandiri dan berbasis *High Order Thinking Skills*.
3. Mencari referensi yang mendukung dan sesuai karena materi pada modul ini dibuat untuk memungkinkan siswa menganalisis, mengevaluasi serta mencipta presepsi berpikir mandiri.
4. Mengerjakan tugas dan latihan yang tertera dalam modul dengan bersungguh-sungguh
5. Bertanya pada guru apabila tidak memahami maksud dari materi yang dipaparkan jika diperlukan.
6. Setelah pembelajaran selesai, sebaiknya mendiskusikan materi yang telah dipelajari dengan guru maupun teman untuk lebih mendalami materi.

Bab 1

KONSEP MATRIKS



Sumber:
https://cdn.akurat.co/images/uploads/bank_image/akurat_20180601040818_yUELa8.jpg

Keyword : Baris-Kolom-Ordo-Elemen-Matriks

KOMPETENSI DASAR

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

PENGALAMAN BELAJAR

1. Mengidentifikasi unsur-unsur matriks
2. Mengorganisasi konsep matriks beserta unsur-unsurnya.
3. Menelaah permasalahan yang berkaitan dengan konsep matriks secara faktual, konseptual dan prosedural.



Sekilas Info !!!!!



Gambar 1.1
Arthur Cayley
(1821-1895)

Gagasan matriks pertama kali diperkenalkan oleh Arthur Cayley pada tahun 1859 di Inggris dalam sebuah studi sistem persamaan linear dan transformasi linear. Arthur Cayley adalah seorang matematikawan Inggris yang dilahirkan di Richmonel, Surrey, Inggris.

KEGIATAN BELAJAR 1



MEMBANGUN KONSEP MATRIKS

Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar 1. Tentara Melakukan PBB

Sumber : https://www.balipost.com/wp-content/uploads/2017/09/balipostcom_jelang-hut-tni-ratusan-tentara-adu-ketangkasan_01.jpg

Beberapa tentara berlatih baris-berbaris jelang perayaan HUT TNI. Tentara tersebut bernomor urut 001-024 dari depan sebelah kanan dan seterusnya. Jika dilihat dari cara mereka berbaris, maka:



Ayo Menganalisis!

Posisikan nomor urut tentara

Tabel 1.1 Urutan Tentara

Nomor Urut Tentara		
...	002	...
...
...	...	007
...
...
...	017	...
...
...

Notice!!!

Kenali pengertian:

- Baris
- Kolom
- Elemen Matriks

*Lengkapi pengertian berikut!

Data Collection

Baris :

.....

Kolom :

.....

Elemen :

.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan tabel 1.1 akan membentuk Matriks A , dengan $A = [a_{ij}]$.

Notice: Sesuai aturan matriks maka dinyatakan :

$m =$ banyak baris $n =$ banyak kolom

$i =$ baris ke- i $j =$ kolom ke- j

1. Kritisi setiap posisi elemen berdasarkan aturan matriks:

Tabel 1.2 Urutan Tentara dalam Aturan Matriks

Nomor ke- ij		
...	$002 = a_{12}$...
...
...	...	$007 = a_{33}$

Tentukan :

$m = \dots$

$n = \dots$

...
...
...	$016 = a_{62}$...
...
...

2. Periksa letak nomor urut berikut:

a_{ij}	Nomor Urut/Elemen
...	001
...	003
...	005
...	008
...	010
...	012
...	015
...	019
...	021



Ayo Mencipta!!

Notice :
 Kenali pengertian:
 - Ordo
 - Matriks

*Lengkapi pengertian berikut!

Data Collection

Ordo matriks :

.....

Matriks :

.....

.....

1. Rumuskan apa yang sudah kamu dapatkan berdasarkan hasil evaluasimu!

Tabel 1.3 Posisi Elemen pada Matriks

Nomor Urut Tentara		
...	002	...
...
...	...	007
...
...
...	017	...
...
...

Elemen ke- ij		
...	a_{12}	...
...
...	...	a_{33}
...
...
...	a_{62}	...
...
...

2. Pada Tabel 1.3, rencanakan rumusan tersebut kedalam aturan dan definisi matriks beserta simbol-simbolnya!

Catatan : Jika matriks A terdiri atas m baris dan n kolom maka matriks A dikatakan berordo $m \times n$ (dibaca "m kali n" dan ditulis $A_{m \times n}$).

Maka dari kegiatan diatas bentuk matriks A dapat ditulis:

$$A_{8 \times 3} = \begin{bmatrix} \dots & 002 & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & 007 \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & 016 & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix} \quad \Rightarrow \quad A_{\dots \times \dots} = \begin{bmatrix} \dots & a_{12} & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & a_{33} \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & a_{62} & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

Ayo Berpikir Kritis!

Apabila susunan tentara diatas masing-masing mengubah posisinya dalam barisan, dengan tentara pada baris kedua menempati posisi tentara pada baris keenam. Sedangkan tentara pada barisan kelima menempati tentara pada barisan pertama. Apakah terjadi perubahan elemen tiap barisan tentara? Lalu bagaimana posisi tentara tersebut menurut aturan matriks?

Apabila jumlah tentara bertambah $2n$, dengan n adalah bilangan cacah dan banyak kolom pada barisan tentara tersebut berjumlah tetap. Tentukan posisi penambahan tentara tersebut ke dalam aturan Matriks! Apakah posisi tersebut menyalahi aturan Matriks? Jelaskan.



Uji Kemampuan 1

Nama : Materi : Konsep Matriks

Kelas : XI Tanggal :

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan benar!

1. Tita akan menyusun anggota keluarganya berdasarkan umur dalam bentuk matriks. Dia memiliki kakek yang berumur 3 tahun lebih tua dari umur nenek, dengan jumlah umur keduanya adalah 125 tahun. Umur ayah adalah 20 tahun lebih muda dari umur kakek. Ibu berumur 4 tahun lebih muda dari ayah. Tita sendiri adalah anak ketiga dari 4 bersaudara. Ratna, kakak pertama Tita berumur setengah dari umur ibu. Panji, kakak kedua Tita berumur 18 tahun. Sedangkan Tita dan adiknya, Lita berturut-turut berumur 17 tahun dan 2 tahun lebih tua dari seperempat umur ayah. Untuk menyusun umur mereka sesungguhnya, maka:
 - a. Analisislah umur dari kakek, nenek, ayah, ibu, Ratna dan Lita!
 - b. Periksa kembali umur seluruh anggota keluarga secara teliti!
 - c. Rencanakan alternatif susunan umur tersebut sesuai aturan matriks!
 - d. Berdasarkan urutan umur yang paling tua, rumuskan letak elemen-elemen umur sesuai dengan aturan matriks!
2. Pasukan Pengibar Bendera memiliki jumlah 10 baris dan 10 kolom. Jika masing-masing anggota melakukan variasi PBB dengan aturan:
 - i. Anggota baris kedelapan menempati anggota pada baris kelima, anggota baris kelima berpindah menempati anggota kedua dan anggota pada baris kesatu menempati posisi baris ke sepuluh.
 - ii. Anggota pada kolom ketiga berpindah pada kolom ketujuh, anggota pada kolom ketujuh berpindah pada kolom kesepuluh dan anggota pada kolom sepuluh berpindah pada kolom kedelapan. Maka dalam bentuk matriks:
 - a. Identifikasi posisi awal sebelum perpindahan!
 - b. Analisis perpindahan posisi masing-masing pada aturan pertama dan kedua!
 - c. Kritisi posisi elemen setelah perpindahan aturan dan kedua!
 - d. Identifikasi letak masing-masing elemen setelah perpindahan aturan pertama dan kedua sesuai dengan aturan matriks!



Rangkuman

Matriks adalah susunan sekelompok bilangan dalam bentuk persegi atau persegi panjang diatur menurut baris dan kolom yang diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]”. Notasi sebuah matriks ditulis dengan huruf kapital dengan ketentuan:

Jika matriks A terdiri atas m baris dan n kolom maka matriks A dikatakan berordo $m \times n$ (dibaca ” m kali n ” dan ditulis $A_{m \times n}$).

Adapun bentuk umum suatu matriks adalah sebagai berikut:

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \rightarrow \text{Baris}$$

↓

Kolom

“Tahapan pertama dalam mencari ilmu adalah mendengarkan, kemudian diam dan menyimak dengan penuh perhatian, lalu menjaganya, lalu mengamalkannya dan kemudian menyebarkannya.”

– Sufyan bin Uyainah



Bab 2

JENIS-JENIS MATRIKS



Keywords: Baris-Kolom-Persegi Panjang-Persegi-Segitiga-Diagonal-Identitas-Nol

KOMPETENSI DASAR

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

PENGALAMAN BELAJAR

1. Mengidentifikasi jenis-jenis matriks berdasarkan karakteristiknya.
2. Mengorganisasi jenis-jenis matriks berdasarkan karakteristiknya.
3. Menjelaskan jenis-jenis matriks

KEGIATAN BELAJAR 2



Menganalisis Jenis-Jenis Matriks

Jenis-jenis matriks dapat dibedakan berdasarkan banyaknya baris, banyaknya kolom dan karakteristik dari elemen-elemennya. Jenis-jenis matriks diantaranya adalah:

a. Matriks Baris

Perhatikan gambar dibawah ini!

Gambar 2.1 Tari Ratoeh Jaroe Aceh



Sumber : <https://www.hipwee.com/travel/tari-saman-yang-tersohor-itu-ternyata-bukan-saman-lho-tapi-ratoeh-jaroe-nggak-percaya-ini-buktinya/>



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat pola lantai pada Tari Ratoeh Jaroe berikut?

Jawab :

.....

2. Jenis pola lantai apa yang digunakan pada gambar di atas? (koneksikan dengan Mata Pelajaran Seni Budaya Keterampilan).

Jawab :

.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan gambar 2.1 akan membentuk Matriks X .

Berdasarkan urutan anggota dalam tarian saman tersebut adalah Cika, Lidya, Yuli, Ulfa, Nurul, Ais, Dinda, Ica, Rara, Yusnita, Tina dan Nesya.

Notice: Sesuai aturan matriks maka dinyatakan

m = banyak baris

n = banyak kolom

i = baris ke- i

j = kolom ke- j

1. Berapa jumlah baris dan kolom yang terdapat pada gambar di atas?

Jawab :

2. Setelah mempelajari konsep matriks, periksa susunan penari-penari tersebut sesuai dengan keterangan dan gambar diatas dalam bentuk umum dan notasi matriks!

Jawab :

.....
.....

3. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam matriks yang telah dibuat!

Jawab :

.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

Notice :
Kenali definisi dari matriks baris

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Baris :

.....
.....

Dari definisi matriks baris diatas maka dapat ditentukan:

1. Apakah matriks X adalah matriks baris? Berikan alasanmu!

Jawab :

.....
.....

2. Rumuskan persyaratan matriks baris berdasarkan definisinya !

Jawab :

.....
.....

3. Rencanakan model matematika persyaratan matriks baris!

Jawab :

.....

.....

b. Matriks Kolom

Perhatikan gambar dibawah ini!

Gambar 2.2 Tari Yospan Papua



Sumber:
<https://www.indonesiaka.com/jelajah-indonesia/detail/tari-yospan-tarian-persahabatan-rakyat-papua#lg=1&slide=1>



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat pola lantai pada Tari Yospan berikut?

Jawab :

.....

2. Jenis pola lantai apa yang digunakan pada gambar di atas? (koneksikan dengan Mata Pelajaran Seni Budaya Keterampilan).

Jawab :

.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan gambar 2.2 akan membentuk Matriks C.

Berdasarkan urutan anggota dalam tarian saman tersebut adalah Chintya, Deby, Lani, Kia, dan Indah.

Notice: Sesuai aturan matriks maka dinyatakan :

$m = \text{banyak baris}$ $n = \text{banyak kolom}$

$i = \text{baris ke-}i$ $j = \text{kolom ke-}j$

2. Berapa jumlah baris dan kolom yang terdapat pada gambar di atas?

Jawab :

3. Setelah mempelajari konsep matriks, periksa susunan penari-penari tersebut sesuai dengan keterangan dan gambar diatas dalam bentuk umum dan notasi matriks!

Jawab :
.....
.....

4. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam matriks yang telah dibuat!

Jawab :
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

Notice :
Kenali definisi dari matriks kolom

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Kolom :
.....
.....

Dari definisi matriks baris diatas maka dapat ditentukan:

1. Apakah matriks C adalah matriks kolom? Berikan alasanmu!

Jawab :
.....
.....

2. Rumuskan persyaratan matriks kolom berdasarkan definisinya !

Jawab :
.....

3. Rencanakan model matematika persyaratan matriks kolom!

Jawab :.....
.....
.....

c. Matriks Persegi Panjang

Perhatikan gambar berikut!

Gambar 2.3 Tari Rejang Renteng Bali



Sumber :

<https://merahputih.com/post/read/4-tarian-tradisional-populer-khas-indonesia>



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat pola lantai pada Tari Rejang Renteng berikut?

Jawab :.....
.....

2. Jenis pola lantai apa yang digunakan pada gambar diatas? (koneksikan dengan Mata Pelajaran Seni Budaya Keterampilan).

Jawab :.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan gambar 2.3 akan membentuk Matriks B .

Berdasarkan urutan anggota dalam kelompok tarian tersebut ditandai dengan nomor 1-15 dari sebelah kiri.

Notice: Sesuai aturan matriks maka dinyatakan :

$$\begin{aligned} m &= \text{banyak baris} & n &= \text{banyak kolom} \\ i &= \text{baris ke-}i & j &= \text{kolom ke-}j \end{aligned}$$

1. Berapa jumlah baris dan kolom yang terdapat pada gambar di atas?
Jawab :.....
2. Setelah mempelajari konsep matriks, periksa susunan penari-penari tersebut sesuai dengan keterangan dan gambar diatas dalam bentuk umum dan notasi matriks!
Jawab :.....
.....
.....
3. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam matriks yang telah dibuat!
Jawab :.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

Notice :
Kenali definisi dari matriks persegi panjang

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks persegi panjang :

.....

.....

Dari definisi matriks baris diatas maka dapat ditentukan:

1. Apakah matriks B adalah matriks persegi panjang? Berikan alasanmu!
Jawab :.....
.....
.....
2. Rumuskan persyaratan matriks persegi panjang berdasarkan definisinya !
Jawab :.....
.....
3. Rencanakan model matematika persyaratan matriks persegi panjang!
Jawab :.....

.....

d. Matriks Persegi

Perhatikan gambar dibawah ini!

Gambar 2.4 Sistem Priodik Unsur

5 10,811 B Boron	6 12,011 C Carbon	7 14,007 N Nitrogen	8 15,999 O Oxygen	9 18,998 F Fluorine	10 20,180 Ne Neon
13 26,982 Al Aluminum	14 28,086 Si Silicon	15 30,974 P Phosphorus	16 32,066 S Sulfur	17 35,453 Cl Chlorine	18 39,948 Ar Argon
31 69,723 Ga Gallium	32 72,631 Ge Germanium	33 74,922 As Arsenic	34 78,972 Se Selenium	35 79,904 Br Bromine	36 84,960 Kr Krypton
49 114,818 In Indium	50 118,710 Sn Tin	51 121,760 Sb Antimony	52 127,4 Te Tellurium	53 126,905 I Iodine	54 131,29 Xe Xenon
81 204,383 Tl Thallium	82 207,2 Pb Lead	83 208,980 Bi Bismuth	84 208,982 Po Polonium	85 208,987 At Astatine	86 222,018 Rn Radon
113 unknown Uut Ununtrium	114 (289) Fl Flerovium	115 unknown Uup Ununpentium	116 (294) Lv Livermorium	117 unknown Uus Ununseptium	118 unknown Uuo Ununoctium



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat unsur-unsur yang terdapat dalam Sistem Priodik Unsur berikut?

Jawab :

.....

2. Analisis urutan unsur-unsur tersebut berdasarkan:
 - i. Simbol Unsurnya
 - ii. Nomor Atom
 - iii. Nomor Massa (koneksikan dengan Ilmu Kimia)

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan gambar 2.4 akan membentuk Matriks P .

Notice:

Sesuai aturan matriks maka dinyatakan :

$$m = \text{banyak baris} \qquad n = \text{banyak kolom}$$

$$i = \text{baris ke-}i \qquad j = \text{kolom ke-}j$$

1. Berapa jumlah baris dan kolom yang terdapat pada gambar di atas?

Jawab :

2. Setelah mempelajari konsep matriks, susun unsur-unsur berdasarkan nomor atomnya sesuai dengan gambar diatas dalam bentuk umum dan notasi matriks!

Jawab :

.....
.....
.....

3. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen unsur dalam matriks yang telah dibuat!

Jawab :

.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi dari matriks persegi

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks persegi :

.....
.....

Dari definisi matriks baris diatas maka dapat ditentukan:

1. Apakah matriks P adalah matriks persegi? Berikan alasanmu!

Jawab :.....

.....

.....

2. Rumuskan persyaratan matriks persegi berdasarkan definisinya !

Jawab :.....

.....

3. Rencanakan model matematika persyaratan matriks persegi!

Jawab :.....

.....

.....

e. Matriks Segitiga

Perhatikan dua buah matriks dibawah ini!

$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ 0 & e & f \\ 0 & 0 & i \end{bmatrix}$$

Matriks P

$$\begin{bmatrix} p & 0 & 0 \\ t & u & 0 \\ w & x & y \end{bmatrix}$$

Matriks Q



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat dua matriks berikut?

Jawab :.....

.....

2. Berdasarkan analisismu, karakteristik apa yang membedakan di antara keduanya?

Jawab :.....

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Berapa jumlah baris dan kolom dari tiap matriks yang terdapat pada matriks di atas?

Jawab :.....

2. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam masing-masing matriks tersebut! Lalu tandai elemen tak nol nya.

Jawab :.....



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi dari:

- Matriks Segitiga Atas
- Matriks Segitiga Bawah

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Segitiga Atas :.....

.....

Matriks Segitiga Bawah :.....

.....

Dari definisi matriks segitiga di atas maka:

1. Identifikasikan matriks mana yang termasuk matriks segitiga bawah dan matriks segitiga atas? Berikan alasanmu!

Jawab :

-
- Rumuskan persyaratan matriks segitiga atas dan matriks segitiga bawah berdasarkan definisinya !

Jawab :.....

.....

- Rencanakan model matematika dalam bentuk umum matriks untuk matriks segitiga atas dan matriks segitiga bawah! Gantikan elemen tak nol dengan elemen posisi pada aturan matriks!

Jawab :.....

.....

.....

.....

f. Matriks Diagonal

Perhatikan matriks M berikut!

$$\begin{bmatrix} r & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s & 0 & 0 \\ 0 & 0 & t & 0 \\ 0 & 0 & 0 & u \end{bmatrix}$$

Matriks M



Ayo Menganalisis!

- Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat matriks berikut?

Jawab :.....

.....

.....

- Berdasarkan analisismu, karakteristik apa yang terdapat pada matriks tersebut?

Jawab :.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Berapa jumlah baris dan kolom dari tiap matriks yang terdapat pada matriks di atas?

Jawab :.....

2. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam masing-masing matriks tersebut! Lalu tandai elemen tak nol nya.

Jawab :.....

.....



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi dari matriks diagonal!

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Diagonal :.....

.....

Dari definisi matriks diagonal di atas maka:

1. Identifikasikan apakah matriks M adalah matriks diagonal? Berikan alasanmu!

Jawab :

.....

2. Rumuskan persyaratan matriks diagonal berdasarkan definisinya!

Jawab :.....

.....

3. Rencanakan model matematika dalam bentuk umum matriks! Gantikan elemen tak nol dengan elemen posisi pada aturan matriks!

Jawab :.....

.....

.....
.....

g. Matriks Identitas

Perhatikan matriks *C* berikut!

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Matriks *C*



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat matriks berikut?

Jawab :.....
.....

2. Berdasarkan analisismu, karakteristik apa yang terdapat pada matriks tersebut?

Jawab :.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Berapa jumlah baris dan kolom dari tiap matriks yang terdapat pada gambar di atas?

Jawab :.....
.....

2. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam masing-masing matriks tersebut! Lalu tandai elemen tak nol nya.

Jawab :.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi dari matriks identitas

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Identitas :.....
.....
.....

Dari definisi matriks diagonal di atas maka:

1. Identifikasikan apakah matriks C adalah matriks identitas? Berikan alasanmu!

Jawab :
.....
.....

2. Rumuskan persyaratan matriks identitas berdasarkan definisinya!

Jawab :
.....

3. Rencanakan model matematika dalam bentuk umum matriks! Gantikan elemen tak nol dengan elemen posisi pada aturan matriks!

Jawab :
.....
.....

h. Matriks Nol

Perhatikan matriks B berikut!

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Matriks B



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu melihat matriks berikut?

Jawab :

.....

2. Berdasarkan analisismu, karakteristik apa yang terdapat pada matriks tersebut?

Jawab :

.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Berapa jumlah baris dan kolom dari matriks di atas?

Jawab :

.....

2. Kritisi dan identifikasi letak setiap elemen dalam masing-masing matriks tersebut!

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi dari matriks nol

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Matriks Nol :

.....

.....

Dari definisi matriks nol di atas maka:

1. Identifikasikan apakah matriks A adalah matriks nol? Berikan alasanmu!

Jawab :

.....

.....

2. Rumuskan persyaratan matriks nol berdasarkan definisinya!

Jawab :

.....

.....

3. Rencanakan model matematika dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....



Uji Kemampuan 2

Nama : _____ Materi : Jenis-Jenis Matriks

Kelas : XI _____ Tanggal : _____

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan benar!

1. Bacalah dengan cermat!

Lita, pemilik keranjang buah tersebut ingin menyusun kantong-kantong plastik tersebut secara teratur kedalam bentuk matriks. Didalam keranjangnya berisi 6 kantong plastik dengan masing –masing kantong berisi 3 buah apel, 6 buah pir, 2 buah melon, 4 buah jeruk, 10 buah rambutan dan 5 buah pisang.

Dari deskripsi diatas kritisi:

- b. Alternatif susunan yang dibuat Lita dengan berbagai bentuk dan ukuran matriks!
- c. Identifikasikan jenis-jenis matriks yang digunakan Lita untuk menyusun kantong plastik tersebut!
- d. Analisis karakteristik tiap jenis matriks yang terbentuk dari susunan kantong plastik tersebut!

2. Bacalah deskripsi berikut!

“Aku adalah sebuah Matriks. Namaku T, banyak elemenku diukur oleh jumlah baris sama dengan jumlah kolom. Aku tersusun dari semua elemen pada diagonal utama adalah hasil perhitungan $a^2 + b^2$ dari persamaan $\sin A = \sqrt{2ab}$ dan $\tan A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$, sedangkan elemen lainnya tersusun dari hasil perhitungan $1.000.000 \log 1$ ”. Periksa:

- a. Elemen-elemen apakah yang menyusun diriku?
- b. Susun dan analisis karakteristik elemen penyusunku?
- c. Berdasarkan hasil analisismu, identifikasikan jenis matriks apakah aku?



Rangkuman

Matriks memiliki beberapa jenis berdasarkan karakteristiknya:

- i. Matriks baris adalah matriks yang terbentuk dari satu baris dan n kolom, dan matriks berordo $1 \times n$.
- j. Matriks kolom adalah matriks yang terbentuk dari m baris dan satu kolom, dan matriks berordo $m \times 1$.
- k. Matriks persegi panjang adalah matriks yang terbentuk dari banyak m baris tidak sama dengan n kolom ($m \neq n$).
- l. Matriks persegi adalah matriks yang terbentuk dari banyak m baris dan n kolom yang sama, maka matriks berordo $n \times n$
- m. Matriks segitiga
 - Matriks segitiga atas adalah matriks persegi yang seluruh elemen dibawah diagonal utama adalah nol.
 - Matriks segitiga bawah adalah matriks persegi yang seluruh elemen diatas diagonal utama adalah nol.
- n. Matriks diagonal adalah matriks persegi yang tersusun dari bilangan nol selain diagonal utamanya.
- o. Matriks identitas adalah matriks diagonal yang mana seluruh elemen pada diagonal utamanya adalah 1.
- p. Matriks Nol adalah matriks yang seluruh elemennya adalah nol.

*“Jika seseorang bepergian dengan tujuan mencari ilmu,
maka Allah akan menjadikan perjalanannya seperti
perjalanan menuju surga”*

-Nabi Muhammad SAW



Bab
3

KESAMAAN MATRIKS



KOMPETENSI DASAR

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

PENGALAMAN BELAJAR

1. Mengorganisasi kesamaan matriks
2. Mengkritisi setiap permasalahan autentik yang berkaitan dengan kesamaan matriks
3. Menjelaskan kesamaan matriks dengan menggunakan masalah kontekstual

KEGIATAN BELAJAR 3



Membangun Kesamaan Matriks

Pernahkah kamu bercermin? Perhatikan gambar di bawah ini!

Gambar 3. Objek yang dicerminkan



Berdasarkan prinsip kerja cermin datar di atas, maka :



Ayo Menganalisis!

1. Apa yang yang terlintas dibenakmu saat melihat bayangan objek pada cermin datar di atas?

Jawab :

.....

.....

.....

2. Analisis apakah antara objek nyata dan bayangan tersebut memiliki perbedaan? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!

Misalkan pada gambar 3 objek tersebut adalah matriks A dan bayangan yang dipantulkan dalam cermin datar adalah matriks B .

1. Kritisi prasyarat jika dua buah matriks tersebut dikatakan sama berdasarkan sifat bayangan yang dipantulkan pada cermin datar?

Jawab :
.....
.....
.....

2. Periksa apakah matriks A dan matriks B memiliki kesamaan? Berikan tanggapanmu?

Jawab :
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Berikan contoh dua matriks yang sama menurut hasil evaluasimu!

Jawab :
.....
.....
.....

2. Rumuskan syarat dan kriteria kesamaan matriks berdasarkan contoh yang kamu buat!

Jawab :
.....
.....
.....



Uji Kemampuan 3

Nama : _____ Materi : Kesamaan Matriks
 Kelas : XI Tanggal : _____

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan benar!

1. Diketahui matriks $P = \begin{bmatrix} \frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}} & \frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} \\ 1 & 9^{3 \log 7} \\ 5^{\log 2} + 2^{\log 5} - 50^{\log 2} & 0 \end{bmatrix}$ dan matriks $Q =$

$$\begin{bmatrix} 26 & \sqrt{3} \\ 1 & 49 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}. \text{ maka :}$$

- Analisis apakah elemen-elemen pada matriks P akan sama dengan elemen pada matriks Q !
 - Periksa apakah matriks P akan memenuhi syarat kesamaan dengan matriks Q ! Berikan alasanmu.
2. Analisis nilai a , b , dan c yang memenuhi persamaan matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} (a+1)^{11} & -(a+1)(c-1) & (b+1)(a+1) \\ (a+1)(c-1) & -(b+1)^{21} & -(b+1)(c-1) \\ (b+1)(a+1) & (b+1)(c-1) & (c-1)^7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2048 & -6 & 2 \\ 6 & -1 & -3 \\ 2 & 3 & 2187 \end{bmatrix}$$

3. Tentukan nilai x yang memenuhi persamaan :

$$\begin{bmatrix} x \log y & 2 \log y \\ 1 & 3 \log y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \log z & 8 \\ 1 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

4. Analisis $x + y - z$ dari persamaan matriks $\begin{bmatrix} 4^{x+2y} & (z+y+1)^7 \\ 1 & 3x-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 64 & \frac{1}{128} \\ 1 & 7 \end{bmatrix}!$

5. Diketahui terdapat beberapa kode yang tersusun dalam matriks $A = \begin{bmatrix} 422230 \\ 302241 \\ 41604399 \end{bmatrix}$ setelah

diterjemahkan kode tersebut tersusun dalam matriks $B = \begin{bmatrix} \text{aku suka kamu} \\ \text{kamu suka dia} \\ \text{dia benci kami selamanya} \end{bmatrix}$

Dengan menggunakan aturan yang sama, analisis terjemahan $P = \begin{bmatrix} 306041224199 \\ 992242 \\ 43604199 \end{bmatrix}!$



Rangkuman

Dua Matriks $A = [a_{ij}]$ dan $B = [b_{ij}]$ dikatakan sama (ditulis $A = B$) jika dan hanya jika:

- i. Ordo A sama dengan ordo B .
- ii. Elemen-elemen yang seletak nilainya sama atau dapat ditulis $a_{ij} = b_{ij}$ untuk semua $i \in \text{baris}$ dan $j \in \text{kolom}$.

“Allah akan mengangkat derajat orang-orang yang beriman dan orang-orang yang berilmu di antara kamu sekalian.”

– (Q.S Al-Mujadilah: 11)





4

OPERASI MATRIKS



Keywords: Penjumlahan-Pengurangan-Perkalian-Sifat Operasi Matriks

KOMPETENSI DASAR

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

PENGALAMAN BELAJAR

1. Mengorganisasi operasi matriks secara mandiri
2. Mengevaluasi setiap permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan operasi matriks yang meliputi penjumlahan, pengurangan, perkalian skalar, dan perkalian,
3. Merumuskan serta merencanakan model matematika berkaitan penyelesaian masalah kontekstual yang berkaitan dengan matriks dan operasinya.

KEGIATAN BELAJAR 4



Mengorganisasi Operasi Matriks dan Sifat-Sifatnya

A. Penjumlahan Matriks

1. Mengorganisasi Penjumlahan Matriks

Cermati permasalahan berikut!

Sebuah rumah makan padang, Takana Juo, memiliki 3 cabang rumah makan di daerah Lubuk Pakam, Perbaungan, dan Tanjung Morawa. Pada ketiga cabang rumah makan tersebut menjual empat jenis makanan, yaitu rendang daging, semur ayam, ikan asam manis dan sambal jeroan. Biaya yang ditanggung oleh rumah makan tersebut terbagi atas dua jenis yaitu biaya bahan dan biaya chef. Pada bulan kemarin, rumah makan yang terletak di Lubuk Pakam menghabiskan biaya untuk empat jenis bahan makanan tersebut berturut-turut Rp. 10.000.000; Rp 6.000.000; Rp 5.000.000; Rp 3.000.000. dan biaya chef untuk setiap jenis makanan berturut-turut Rp 1.500.000; Rp 1.000.000; Rp 500.000; Rp 300.000. Untuk rumah makan yang terletak di Perbaungan menghabiskan biaya dari empat jenis bahan makanan tersebut berturut-turut Rp. 8.000.000; Rp 5.000.000; Rp 3.000.000; Rp 2.000.000. dan biaya chef untuk setiap makanan berturut-turut Rp 1.000.000; Rp 600.000; Rp 300.000, dan Rp 150.000. Sedangkan rumah makan yang terletak di Tanjung Morawa menghabiskan biaya dari empat jenis bahan makanan tersebut berturut-turut Rp. 12.000.000; Rp 9.000.000; Rp 7.500.000; dan Rp 5.000.000. dan biaya chef untuk setiap makanan berturut-turut Rp 3.000.000; Rp 1.500.000; Rp 2.000.000, dan Rp 2.500.000. Berapa total biaya masing-masing untuk bahan dan chef untuk tiap makanan yang diperlukan ketiga rumah makan tersebut!



Ayo Menganalisis!

1. Organisasikan permasalahan tersebut dalam bentuk tabel!

Jawab :.....
.....
.....

2. Analisis strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

Jawab :.....

.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Kritisi permasalahan berikut dalam bentuk “Matriks Produksi”!

Jawab :.....
.....
.....

2. Periksa strategi yang kamu gunakan tersebut dalam bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....

3. Bandingkan strategi yang akan kamu gunakan sebelum dalam bentuk matriks dan sesudah menggunakan strategi bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan syarat penjumlahan matriks berdasarkan hasil evaluasimu!

Jawab :.....
.....
.....

2. Rencanakan syarat tersebut dalam model matematika!

Jawab :.....
.....
.....

2. Sifat-Sifat Penjumlahan Matriks

Sifat 1.1

Misalkan A adalah sebuah matriks dengan ordo $n \times m$, $n \in \mathbb{N}$. Hasil penjumlahan matriks A sebanyak k dengan $k \in \mathbb{N}$ adalah kA , ditulis :

$$\underbrace{A + A + A + \dots + A}_k = kA$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat penjumlahan matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

Sifat 1.2

Misalkan A dan B adalah dua matriks dengan ordo $m \times n$. Penjumlahan A dan B memenuhi sifat komutatif jika hanya jika :

$$A + B = B + A$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat diatas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat penjumlahan matriks di atas!

Jawab :.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :.....

Sifat 1.3

Misalkan A, B dan C adalah matriks dengan ordo $m \times n$. Penjumlahan A, B dan C memenuhi sifat asosiatif jika hanya jika :

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat penjumlahan matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

B. Pengurangan Matriks

Cermati permasalahan berikut!

Sebuah pabrik minyak memiliki sistem produksi yang dihasilkan oleh empat jenis mesin yaitu mesin 1, mesin 2, mesin 3 dan mesin 4. Harga perolehan dari masing-masing jenis mesin berturut-turut (Rp) 75.000.000; 81.000.000; 61.000.000 dan 46.000.000. Mesin-mesin tersebut mengalami penyusutan selama 1 yang dinilai sama dengan 20% dari harga perolehan. Tentukan harga baku setelah penyusutan!



Ayo Menganalisis!

1. Organisasikan permasalahan tersebut dalam bentuk tabel!

Jawab :.....
.....
.....

2. Analisis strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Kritisi permasalahan berikut dalam bentuk “Matriks Produksi”!

Jawab :.....
.....
.....

2. Periksa strategi yang kamu gunakan tersebut dalam bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....

3. Bandingkan strategi yang akan kamu gunakan sebelum dalam bentuk matriks dan sesudah menggunakan strategi bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan syarat pengurangan matriks berdasarkan hasil evaluasimu!

Jawab :.....
.....
.....

2. Rencanakan syarat tersebut dalam model matematika!

Jawab :.....
.....
.....
.....

C. Perkalian

1. Perkalian Skalar dengan Matriks



Mengorganisasi Perkalian Skalar dengan Matriks

Cermati permasalahan berikut!

Sebuah pabrik kaca memproduksi empat jenis barang pecah belah diantaranya 100 piring; 160 gelas; 80 mangkok; dan 105 botol kaca setiap harinya. Berapa perolehan masing-masing jenis produksi dalam kurun waktu dua tahun?



Ayo Menganalisis!

1. Organisasikan permasalahan tersebut dalam bentuk tabel!

Jawab :.....
.....
.....

2. Analisis strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan diatas?

Jawab :.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

1. Kritisi permasalahan berikut dalam bentuk “Matriks Produksi”!

Jawab :.....
.....
.....

2. Periksa strategi yang kamu gunakan tersebut dalam bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....

3. Bandingkan strategi yang akan kamu gunakan sebelum dalam bentuk matriks dan sesudah menggunakan strategi bentuk operasi matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

Rumuskan dan rencanakan ketentuan perkalian skalar pada model matematika dalam bentuk matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

Menganalisis Sifat-Sifat Perkalian Skalar dengan Matriks

Sifat 1.1

Misal A adalah sebuah matriks dengan k dan l adalah bilangan real, maka memenuhi sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks sebagai berikut:

$$(k + l)A = kA + lA$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

.....

2. Menurut analisamu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat perkalian skalar dengan matriks di atas!

Jawab :
.....
.....
.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :
.....
.....
.....

Sifat 1.2

Misal A, B adalah matriks dengan k adalah bilangan real, maka memenuhi sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks sebagai berikut:

$$k(A + B) = kA + kB$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat penjumlahan matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Sifat 1.3

Misal A adalah sebuah matriks dengan k dan l adalah bilangan real, maka memenuhi sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks sebagai berikut:

$$k(lA) = (kl)A$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat penjumlahan matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Sifat 1.4

Misal A adalah sebuah matriks, maka memenuhi sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks sebagai berikut:

- i. $1 \times A = A$
- ii. $(-1)P = -P$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat-sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat-sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks di atas!

Jawab :

.....
.....
.....
.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat-sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....

2. Perkalian Dua Matriks atau Lebih



Mengorganisasi Perkalian Dua Matriks atau Lebih

Cermati permasalahan berikut!

Bu Siska seorang distributor pakaian yang menyetorkan dagangannya ke lima toko baju di Medan setiap harinya. Tabel banyaknya pakaian yang disetorkan dalah sebagai berikut.

Toko Baju	Jenis Pakaian		
	Baju	Celana	Rok
Toko Baju A	20	15	10
Toko Baju B	15	12	9
Toko Baju C	11	13	8
Toko Baju D	25	13	19
Toko baju E	21	10	16

*dalam satuan helai

Harga satu helai baju, celana dan rok berturut-turut adalah Rp 80.000; Rp 100.0000; dan Rp 75.000. Hitunglah pemasukan harian yang diterima Bu Siska setiap harinya!



Ayo Menganalisis!

1. Organisasikan permasalahan tersebut dalam bentuk matriks! Analisis elemen dan ordo yang dibentuk!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....

2. Analisis strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan permasalahan di atas?

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!

- 1. Kritisi dan periksa strategi penyelesaian yang kamu gunakan dengan menggunakan operasi perkalian matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....

- 2. Bandingkan strategi yang akan kamu gunakan sebelum dalam bentuk matriks dan sesudah menggunakan strategi bentuk operasi matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

- 1. Rumuskan syarat perkalian matriks berdasarkan hasil evaluasimu!

Jawab :.....
.....
.....
.....

- 2. Rencanakan model matematika perkalian dua matriks atau lebih!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....

Menganalisis Sifat-Sifat Perkalian Dua Matriks atau Lebih

Sifat 2.1

Misal A matriks berordo $m \times n$, B berordo $n \times p$ dan C berordo $p \times q$ dengan a dan b adalah bilangan real, maka perkalian matriks memenuhi sifat asosiatif jika dan hanya jika:

$$A \times (B \times C) = (A \times B) \times C$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat-sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Sifat 2.2

Misal A matriks berordo $m \times n$, B berordo $n \times p$ dan C berordo $p \times q$ dengan a dan b adalah bilangan real, maka perkalian matriks memenuhi sifat distributif jika dan hanya jika:

- i. $A \times (B + C) = (A \times B) + (A \times C)$
- ii. $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat-sifat di atas?

Jawab :

.....

.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat-sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :.....
.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh untuk memperkuat analisismu!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks di atas!

Jawab :.....
.....
.....
.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat-sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....

Sifat 2.3

Misal A matriks berordo $m \times n$, maka:

$$A \times A \times A \times \dots \times A = A^n$$



Ayo Menganalisis!

1. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat-sifat di atas?

Jawab :
.....
.....
.....

2. Menurut analisismu, apakah sifat-sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :
.....
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh untuk memperkuat analisismu!

Jawab :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

1. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks di atas!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....

2. Rencanakan model matematika dari sifat-sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :.....
.....
.....
.....
.....



Rangkuman

1. Penjumlahan Matriks

Dua matriks A dan B dapat dijumlahkan menjadi matriks C (ditulis $C = A + B$) jika dan hanya jika:

- i. Ordo $C =$ Ordo $B =$ Ordo A
- ii. $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$ untuk semua $i \in$ baris dan $j \in$ kolom

Pada penjumlahan matriks berlaku sifat-sifat berikut:

- i. $A + A + A + \dots + A = kA$
- ii. $A + B = B + A$
- iii. $A + I = I + A$
- iv. $A + (B + C) = (A + B) + C$

2. Pengurangan Matriks

Pengurangan matriks A dengan matriks B didefinisikan sebagai jumlah antara matriks A dengan matriks $-B$ (matriks $-B$ adalah lawan dari matriks B). Ditulis:

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

3. Perkalian

a. Perkalian skalar dengan matriks

Dua matriks A dan C dapat memenuhi persamaan $C = kA$ jika dan hanya jika:

- 3) k bilangan real, A dan C adalah matriks dengan ordo yang sama.
- 4) $c_{ij} = ka_{ij}$

Sifat-sifat perkalian skalar dengan matriks

- i. $(k + l)A = kA + lA$
- ii. $k(A + B) = kA + kB$
- iii. $k(lA) = (kl)A$
- iv. $1 \times A = A$
- v. $(-1)P = -P$

b. Perkalian dua matriks atau lebih

Dua buah matriks A dan B sepadan untuk dikalikan, artinya matriks A dapat dikalikan dengan matriks B , jika banyak kolom pada matriks A sama dengan banyak baris matriks B .

Dengan kata lain, dua matriks A dan B dapat dikalikan jika menghasilkan matriks C jika dan hanya:

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

ii. $c_{ij} = a_{i1}b_{1j} + a_{i2}b_{2j} + \dots + a_{ip}b_{pj}$

Pada perkalian dua matriks atau lebih belaku sifat-sifat berikut:

i. $A \times A \times A \times \dots \times A = A^n$

ii. $(A \times B) \times C = A \times (B \times C)$

iii. $A \times (B + C) = AB + AC$

iv. $A \times (B - C) = AB - AC$

“Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah para ulama (orang-orang yang berilmu).”

– (Q.S Fathir:28)



KEGIATAN BELAJAR 5.1



Mengorganisasi Transpose Matriks

Perhatikan Matriks K berikut!

$$K = \begin{bmatrix} 1/5 & 10\% & 0.0065 \\ \sqrt{6} & 2/7 & 9^{-3} \\ 2/3 & 2.25 & \sqrt[4]{3} \\ 1\% & -1 & 7 \end{bmatrix}$$



Ayo Menganalisis!

Analisis posisi elemen-elemen yang menyusun matriks K tersebut!

Jawab :

$$K = \begin{bmatrix} 1/5 & 10\% & 0.0065 \\ \sqrt{6} & 2/7 & 9^{-3} \\ 2/3 & 2.25 & \sqrt[4]{3} \\ 1\% & -1 & 7 \end{bmatrix} \Rightarrow K_{\dots \times \dots} = \begin{bmatrix} \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$



Ayo Mengevaluasi!

1. Periksa dan kritisi setiap posisi elemen-elemen baris yang menyusun matriks K tersebut!

Jawab : Baris-1 elemen penyusunnya :

Baris-2 elemen penyusunnya :

Baris-3 elemen penyusunnya :

Baris-4 elemen penyusunnya :

2. Periksa dan kritisi setiap posisi elemen-elemen kolom yang menyusun matriks K tersebut!

Jawab : Kolom-1 elemen penyusunnya :

Kolom-2 elemen penyusunnya :

Kolom-3 elemen penyusunnya :



Ayo Mencipta!!

Notice :

Kenali definisi Transpose Matriks

*Lengkapi definisi berikut!

Data Collection

Transpose Matriks :
.....
.....
.....

Notasi transpose matriks K adalah K^T .

Berdasarkan definisi transpose matriks, maka:

1. Strategi apa yang akan kamu lakukan pada matriks K sesuai dengan definisi transpose matriks?

Jawab :
.....
.....

2. Rumuskan perubahan ordo yang terjadi apabila sebuah matriks ditranspose!

Jawab :
.....

3. Posisikan elemen-elemen pada matriks K sesuai dengan definisi!

Jawab :

$$K = \begin{bmatrix} 1/5 & 10\% & 0.0065 \\ \sqrt{6} & 2/7 & 9^{-3} \\ 2/3 & 2.25 & \sqrt[4]{3} \\ 1\% & -1 & 7 \end{bmatrix} \rightarrow K^T_{\dots \times \dots} = \begin{bmatrix} 1/5 & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots \end{bmatrix}$$

5. Rencanakan model matematika matriks $K = [k_{ij}]$ dalam bentuk umum aturan transpose matriks!

Jawab :
.....
.....
.....

KEGIATAN BELAJAR 5.2



Menganalisis Sifat-Sifat Transpose Matriks

Misalkan A, B adalah dua buah matriks. Maka matriks $A = [a_{ij}]$ dan $B = [b_{ij}]$ memenuhi sifat-sifat transpose matriks:

Sifat 5.1

$$[A^T]^T = A$$



Ayo Menganalisis!

- a. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

- b. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

- a. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat transpose matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

b. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :
.....
.....
.....
.....

Sifat 5.2

$$k[A^T] = [kA^T] \text{ dengan } k \text{ adalah suatu bilangan skalar}$$



Ayo Menganalisis!

a. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :
.....

b. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

- a. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat transpose matriks di atas!

Jawab :
.....
.....

- b. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :
.....
.....
.....
.....

Sifat 5.3

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



Ayo Menganalisis!

- a. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :
.....

- b. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :
.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :
.....

.....

.....

.....

.....

.....



Ayo Mencipta!!

- a. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat transpose matriks di atas!

Jawab :

.....

.....

- b. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

Sifat 5.4

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



Ayo Menganalisis!

- a. Strategi apakah yang akan kamu gunakan untuk membuktikan sifat di atas?

Jawab :

.....

- b. Menurut analisismu, apakah sifat di atas benar? Berikan alasanmu.

Jawab :

.....

.....
.....



Ayo Mengevaluasi!!

Periksa dan kritisi dengan memberikan contoh lain untuk memperkuat analisismu!

Jawab :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....



Ayo Mencipta!!

- a. Rumuskan pembuktian yang akan kamu lakukan untuk membuktikan sifat transpose matriks di atas!

Jawab :

.....
.....

- b. Rencanakan model matematika dari sifat di atas dalam bentuk umum matriks!

Jawab :

.....
.....
.....



Uji Kemampuan 5

Nama : Materi : Transpose Matriks

Kelas : XI Tanggal :

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti dan benar!

1. B adalah sebuah matriks. Buktikan :
 - b. $(((((B^T)^T)^T)^T)^T)^T = B$
 - b. $(((((AB^T)^T)^T)^T)^T)^T = B^T A^T$
2. $k = 5$

GTGROYOY SGZXOQY GVGQGN EGTM JONGYORQGT GVGHORG SGZXOQY H
 JOZXGTYVUYKQGT YKHGTEGQ YKSHORGT VARAN YKSHORGT QGRO?

3. Bacalah deskripsi berikut!

“Aku adalah sebuah matriks. Namaku adalah C . Elemenku berjumlah adalah $m = n$. Aku tersusun dengan semua elemen pada diagonal utama adalah hasil perhitungan dari $\frac{1+\tan 15}{1-\tan 15}$. Semua elemen di bawah diagonalku adalah nilai c dari persamaan $(c - 6)x^2 - 5x - 6 = 0$ mempunyai akar-akar berkebalikan, sedangkan semua elemen di atas diagonal adalah nilai x dari persamaan $625 = 25^{x+1}$. Maka :

 - a. Analisis elemen-elemen penyusunku!
 - b. Rencanakan model matematika dalam bentuk matriks!
 - c. Identifikasikan termasuk jenis matriks apakah aku?
 - d. Kritisi perubahan semua elemenku jika aku ditransposekan!
 - e. Apakah aku mengalami perubahan jenis matriks? Beri alasan.
 - f. Analisis apakah matriks segitiga atas jika ditransposekan akan menjadi matriks segitiga bawah atau sebaliknya!

4. Diketahui $P = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$. Tentukan $(P^{1234233905})^T$!



Rangkuman

1. Transpose matriks

$$\text{Misalkan } A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

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

Bentuk umum transpose matriks $A_{m \times n}$ yaitu:

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \rightarrow A^t_{n \times m} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1m} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nm} \end{bmatrix}$$

2. Sifat-sifat transpose matriks

Misalkan A, B adalah dua buah matriks. Maka matriks A dan B memenuhi sifat-sifat transpose matriks:

- $[A^T]^T = A$
- $k[A^T] = [kA^T]$ dengan k adalah suatu bilangan skalar
- $(A + B)^T = A^T + B^T$
- $(AB)^T = B^T A^T$

"Barang siapa belum merasakan pahitnya belajar walau sebentar, maka akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya."

-Imam Syafi'i





Uji Kompetensi

Jawablah pertanyaan berikut dengan teliti!

1. Ahli waris dari Zaki adalah ayah dan ibu Zaki, serta istri dan 3 orang anaknya, yaitu Adi, Anisa, dan Nita. Maka:
 - f. Analisis masing-masing bagian warisan yang diterima seluruh keluarga! (koneksikan dengan Ilmu Faraidh)
 - g. Sajikan dalam tabel “Hukum Waris”!
 - h. Evaluasi dalam bentuk matriks “Hukum Waris”!
 - i. Identifikasi elemen-elemen penyusun matriks tersebut!
 - j. Jika Zaki memiliki warisan uang senilai Rp.960.000.000, tentukan jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anggota keluarga!
2. Bacalah deskripsi berikut!
 - a. “Aku adalah sebuah matriks C . Tak peduli berapapun ukuranku semua elemenku adalah hasil dari perhitungan “ $\frac{3^{2020}+3^{2019}}{5-(2^{2019}-2^{2018}-2^{2017}-\dots-4-2-1)} - 3^{2019}$ ”. Maka :
 - i. Analisis semua elemenku!
 - ii. Kritisi termasuk jenis matriks apakah aku? Berikan alasanmu!
 - b. “Aku adalah matriks N . Banyak elemenku disesuaikan dengan ordo matriks $m < n$ ”. Analisis:
 - i. Jenis-jenis matriks apakah yang dapat terbentuk?
 - ii. Perbedaan masing-masing matriks yang dapat terbentuk!
 - c. “Aku adalah sebuah matriks yang apabila ditransposekan akan membentuk jenis matriks yang baru. Elemen-elemenku tersusun berdasarkan garis horizontal segaris sumbu- x . Semua elemenku adalah himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri $\cos 2x + \sin x = 0$ dengan untuk $0 < x \leq 2\pi$.” Maka :
 - i. Analisis semua elemen yang membentuk matriks tersebut!
 - ii. Kritisi termasuk jenis matriks apakah aku?
 - iii. Matriks apa yang terbentuk apabila aku ditransposekan? Berikan alasanmu!
3. Analisis hubungan matriks berikut:

a. $A = \begin{bmatrix} {}^2\log 32 & -8 \\ -2 & {}^3\log 81 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} -5 & {}^2\log 64 \\ {}^2\log 4 & -4 \end{bmatrix}$

$$b. P = \begin{bmatrix} -\sin 30^\circ \cos 60^\circ & \frac{3}{4} & -\sqrt{2} \\ 0 & -\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} & -4 \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6} \\ -\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & -6 & -1 \end{bmatrix} \text{ dan}$$

$$Q = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -2 \cos 30^\circ \sin 60^\circ & \sin 45^\circ \tan 45^\circ \\ 0 & \frac{1}{2}\sqrt{3} & \frac{3}{2} \\ \cos 15^\circ & 3 & \frac{\sin 30^\circ \sin 75^\circ}{\cos 15^\circ} \end{bmatrix}$$

4. Analisis nilai $(xyz)^2$ dari:

$$a. \begin{pmatrix} (x-1)^{1000} & x+2y+z & x+y+z \\ x+y-z & (z-2)^4 & -(y-5)^{20} \\ x+2y+z & x-y-z & x+y-z \end{pmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 17 & 11 \\ 3 & 16 & -1 \\ 16 & -9 & 3 \end{bmatrix}$$

$$b. \begin{bmatrix} 8^{x+y} & (z+y)^4 \\ 1 & 3x-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 256 & \frac{1}{625} \\ 1 & 11 \end{bmatrix}$$

5. Analisis jumlah semua elemen pada matriks A dari sistem persamaan berikut:

$$3A - 2B = [3 \quad -1]$$

$$2A - 5B = [1 \quad 2]$$

6. Sebuah perkebunan di Kota Berastagi mendistribusikan 4 jenis kayu yaitu meranti, jati, mahoni dan pinus ke lima kota di Padang yang dimuat dalam tabel berikut:

Kota	Jenis Kayu			
	Meranti	Jati	Mahoni	Borneo
Kota Bukittinggi	50	20	30	40
Kota Padangpanjang	60	20	20	70
Kota Pariaman	45	25	20	90
Kota Payakumbuh	40	30	50	80

Dari keterangan diatas maka:

- Analisis jumlah masing-masing jenis kayu pada sesuai dengan kota yang dikirim, jika keesokan harinya selama seminggu berturut-turut terjadi penambahan pesanan sebanyak 10% dari jumlah awal!
- Analisis jumlah penyusutan masing-masing jenis kayu pada sesuai dengan kota yang dikirim, jika keesokan harinya selama 10 hari berturut-turut terjadi penyusutan pesanan sebanyak 4% dari jumlah awal!
- Apabila kayu tersebut dikirim setiap hari, analisis jumlah masing-masing kayu berdasarkan kota kirim dalam kurun waktu empat bulan kedepannya!

d. Harga masing-masing jenis kayu termuat dalam tabel berikut:

Jenis kayu	Harga/balok
Meranti	Rp. 125.000,-
Jati	Rp. 1.500.000,-
Mahoni	Rp. 900.000,-
Borneo	Rp. 100.000

Analisis seluruh jumlah pemasukan yang didapat dari tiap kota tersebut!

7. Jika $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, maka nilai $A^{2020} + B^{2021} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$.

Analisis $a + 2b + c - d$!

8. Tentukan nilai $B^2 + I$ dengan ketentuan B adalah matriks berordo 2×2 sehingga memenuhi persamaan:

$$B \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ dan } B \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

9. Analisis nilai x, y dan z yang memenuhi nilai $A = 2B^{T^{2019}}$ jika diketahui matriks

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2y & 3z \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 2z - 3y & 2x + 1 \\ x & y + 7 \end{bmatrix}!$$

10. Buktikan :

c. $k(A + B)^{T^{3030}} = kA + kB$

d. $k(lA^{T^{1999}}) = (kl)A^T$

SKOR	PARAF GURU



LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Nama Kelompok : _____ Kelas/Semester : XI/1
Anggota : _____ Materi Pokok : Matriks
1. Tanggal :
2.
3.
4.
5.
6.

A. Standar Kompetensi

Menelaah penerapan matriks dan kegunaannya dalam berbagai bidang ilmu

B. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui fungsi penerapan matriks dalam berbagai bidang ilmu
2. Menganalisis serta mengevaluasi penerapan matriks dan kegunaannya dalam berbagai bidang ilmu.

C. Petunjuk Belajar

1. Siswa diminta untuk mengkaji fungsi penerapan matriks secara berkelompok.
2. Siswa diminta untuk mencari referensi yang valid mengenai penerapan matriks.
3. Hasil diskusi dilampirkan pada LKS ini.

SOAL 1

Lengkapi tabel dibawah ini!

No	Bidang	Kegunaan Matriks
1.	Ilmu Komputer	
2.	Ilmu Kimia	
3.	Ilmu Fisika	

4.	Ilmu Ekonomi	
5.	Kemiliteran	
6.	Pendidikan	
7.	Manajemen	

SOAL 2

Analisis dan evaluasi contoh penerapan matriks secara matematis dalam ilmu:

- a. Fisika
- b. Kimia
- c. Komputer

<p>Kesimpulan :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

SKOR	PARAF GURU

KUNCI JAWABAN

Uji Kemampuan 1

1. Tita akan menyusun anggota keluarganya dalam matriks berdasarkan umur.

e. Analisis umur kakek, nenek, ayah, ibu, Ratna dan Lita.

Misalkan.

x = Umur Kakek

y = Umur Nenek

Maka,

$$x = 3 + y \dots\dots\dots (1)$$

$$x + y = 125 \dots\dots\dots (2)$$

*Substitusi persamaan (1) ke persamaan (2)

$$x + y = 125$$

$$(3 + y) + y = 125$$

$$3 + 2y = 125$$

$$2y = 122$$

$$y = 61 \text{ tahun}$$

Umur Nenek 61 tahun

*Substitusi $y = 61$ ke pers (2)

$$x = 3 + 61 = 64 \text{ tahun}$$

Umur Kakek 64 tahun

Berdasarkan keterangan soal didapat:

$$\text{Umur Ayah} = x - 20$$

$$\text{Umur Ayah} = 64 - 20 = 44 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Ibu} = \text{Umur Ayah} - 4 = 44 - 4 = 40 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Ratna} = \frac{1}{2} \times \text{Umur Ibu} = \frac{1}{2} \times 40 = 20 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Panji} = 18 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Tita} = 17 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Lita} = 2 + \left(\frac{1}{4} \times \text{Umur Ayah}\right) =$$

$$2 + \left(\frac{1}{4} \times 44\right) = 2 + 11 = 13 \text{ tahun.}$$

f. Periksa dengan menyesuaikan keterangan yang terdapat pada soal

$$\text{Umur Nenek} = 61 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Kakek} = 64 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Ayah} = 44 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Ibu} = 40 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Ratna} = 20 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Panji} = 18 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Tita} = 17 \text{ tahun}$$

$$\text{Umur Lita} = 13 \text{ tahun.}$$

g. Merencanakan Alternatif susunan

Jumlah anggota keluarga = 8 orang

Kemungkinan susunan Matriks

(kebijaksanaan guru)

h. Berdasarkan Usia yang paling tua

(kebijaksanaan guru)

2. $m = 10$

$$n = 10$$

*Merencanakan bentuk awal matriks (kebijaksanaan guru)

e. Identifikasi posisi awal matriks

$$A_{10 \times 10} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} & a_{16} & a_{17} & a_{18} & a_{19} & a_{110} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} & a_{26} & a_{27} & a_{28} & a_{29} & a_{210} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} & a_{36} & a_{37} & a_{38} & a_{39} & a_{310} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} & a_{46} & a_{47} & a_{48} & a_{49} & a_{410} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} & a_{56} & a_{57} & a_{58} & a_{59} & a_{510} \\ a_{61} & a_{62} & a_{63} & a_{64} & a_{65} & a_{66} & a_{67} & a_{68} & a_{69} & a_{610} \\ a_{71} & a_{72} & a_{73} & a_{74} & a_{75} & a_{76} & a_{77} & a_{78} & a_{79} & a_{710} \\ a_{81} & a_{82} & a_{83} & a_{84} & a_{85} & a_{86} & a_{87} & a_{88} & a_{89} & a_{810} \\ a_{91} & a_{92} & a_{93} & a_{94} & a_{95} & a_{96} & a_{97} & a_{98} & a_{99} & a_{910} \\ a_{101} & a_{102} & a_{103} & a_{104} & a_{105} & a_{106} & a_{107} & a_{108} & a_{109} & a_{1010} \end{bmatrix}$$

f. Kebijakan guru (d disesuaikan bentuk elemen-elemen matriks yang direncanakan siswa)

g. Kebijakan guru (d disesuaikan bentuk elemen-elemen matriks yang direncanakan siswa)

h. Kebijakan guru (d disesuaikan bentuk elemen-elemen matriks yang direncanakan siswa)

Uji Kemampuan 2

1. Kebijakan guru

2. Dengan menelaah deskripsi soal didapat:

- a. Mengidentifikasi elemen-elemen penyusun matriks.

*Menelaah semua elemen diagonal utama dari deskripsi:

“Semua elemen diagonal utama tersusun dari hasil perhitungan $a^2 + b^2$ dari persamaan $\sin A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$ dan $\tan A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$,”

Berdasarkan deskripsi diatas:

- Persamaan $\sin A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$

Ruas kanan dan kiri diatas sama-sama dikuadratkan menjadi:

$$\sin A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$$

$$(\sin A)^2 = \left(\frac{\sqrt{2ab}}{a-b}\right)^2$$

$$\sin^2 A = 2ab$$

- Persamaan $\tan A = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$

$$\frac{\sin A}{\cos A} = \frac{\sqrt{2ab}}{a-b}$$

$$\cos A = a - b$$

- Persamaan $\cos A = a - b$

Ruas kanan dan ruas kiri sama-sama dikuadratkan menjadi:

$$(\cos A)^2 = (a - b)^2$$

$$\cos^2 A = a^2 - 2ab + b^2$$

Karena $\sin^2 A = 2ab$, maka

$$\cos^2 A = a^2 - \sin^2 A + b^2$$

$$\cos^2 A + \sin^2 A = a^2 + b^2$$

$$a^2 + b^2 = 1$$

Dapat diketahui bahwa semua elemen pada diagonal utama adalah 1.

*Menelaah semua elemen diagonal selain elemen pada diagonal utama dari deskripsi:

“sedangkan elemen lainnya tersusun dari hasil perhitungan $1.000.000 \log 1$ ”

Berdasarkan deskripsi diatas:

$$1.000.000 \log 1$$

Sesuai sifat logaritma : $a \log 1 = 0$

Maka

$$1.000.000 \log 1 = 0$$

Dapat diketahui bahwa elemen lainnya adalah 0.

- b. Dengan menyusun dan menganalisis karakteristik elemen maka dapat dianalisis sebuah matriks T berordo $m = n$ dapat diidentifikasi bahwa matriks tersebut merupakan jenis matriks persegi dan memiliki diagonal utama.

Bentuk matriks T apabila disusun:

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 1 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

- c. Setelah diidentifikasi matriks tersebut adalah matriks identitas. Dikarenakan semua elemen pada diagonal utama adalah 1 dan elemen lainnya adalah 0.

Uji Kemampuan 3

1. $P = \begin{bmatrix} \frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}} & \frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} \\ 1 & 9^{3 \log 7} \\ 5^{\log 2} + 2^{\log 5} - 50^{\log 2} & 0 \end{bmatrix}$ dan

matriks $Q = \begin{bmatrix} 26 & \sqrt{3} \\ 1 & 49 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$. maka :

- a. Menganalisis elemen pada matriks P

$$P = \begin{bmatrix} \frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}} & \frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} \\ 1 & 9^{3 \log 7} \\ 5^{\log 2} + 2^{\log 5} - 50^{\log 2} & 0 \end{bmatrix}$$

*Pada posisi p_{11} ditempati oleh $\frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}}$

Perhitungan dari $\frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}}$ sbb:

$$\frac{3^{2016} - 3^{2013} + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}} = \frac{3^{2013}(3^3 - 1) + 10^{199}}{3^{2013} + 10^{199}} = \frac{26(3^{2013} + 10^{199})}{(3^{2013} + 10^{199})}$$

$$p_{11} = 26$$

*Pada posisi p_{12} ditempati oleh $\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ}$

Perhitungan dari $\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ}$ sbb:

$$\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} = \frac{\sqrt{3} \cdot \frac{1}{2}}{\frac{1}{2}}$$

$$p_{12} = \sqrt{3}$$

*Pada posisi p_{21} ditempati oleh 1

*Pada posisi p_{22} ditempati oleh $9^{3 \log 7}$

$$p_{22} = 9^{3 \log 7} = 3^2 \cdot 3^{3 \log 7} = 3^{3 \log 49} = 49$$

*Pada posisi p_{31} ditempati oleh $5^{\log 2} + 2^{\log 5} - 50^{\log 2}$

$$5^{\log 2} + 2^{\log 5} - 50^{\log 2} = 0$$

*Pada posisi p_{32} ditempati oleh 0.

Maka dapat disusun:

$$P = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \\ p_{31} & p_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 26 & \sqrt{3} \\ 1 & 49 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan analisis diatas maka dapat dilihat bahwa:

$$P = Q$$

$$\begin{bmatrix} 26 & \sqrt{3} \\ 1 & 49 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 26 & \sqrt{3} \\ 1 & 49 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

b. Setelah dianalisis, tentu matriks P dan Q memiliki kesamaan bisa dilihat dari:

- i. Ordo pada kedua matriks sama
- ii. Elemen-elemen yang seletak pada keduanya bernilai sama.

2. Analisis nilai a , b , dan c yang memenuhi persamaan matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} (a+1)^{11} & -(a+1)(c-1) & (b+1)(a+1) \\ (a+1)(c-1) & -(b+1)^{21} & -(b+1)(c-1) \\ (b+1)(a+1) & (b+1)(c-1) & (c-1)^7 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2048 & -6 & 2 \\ 6 & -1 & -3 \\ 2 & 3 & 2187 \end{bmatrix}$$

*Dengan mengkritisi persamaan yang unik pada diagonal utama maka didapat:

- Elemen pada baris ke-1 dan kolom ke-1:

$$(a+1)^{11} = 2048$$

$$a+1 = \sqrt[11]{2048}$$

$$a+1 = 2$$

$$a = 2 - 1 = 1$$

- Elemen pada baris ke-2 dan kolom ke-2:

$$-(b+1)^{21} = -1$$

$$(b+1)^{21} = 1$$

$$b+1 = \sqrt[21]{1}$$

$$b+1 = 1$$

$$b = 1 - 1 = 0$$

- Elemen pada baris ke-3 dan kolom ke-3:

$$(c-1)^7 = 2187$$

$$c-1 = \sqrt[7]{2187}$$

$$c-1 = 3$$

$$c = 3 + 1 = 4$$

3. Nilai x yang memenuhi persamaan

$$\begin{bmatrix} {}^x \log y & {}^2 \log z \\ 1 & {}^3 \log y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} {}^5 \log z & 3 \\ 1 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

*Dengan mengkritisi persamaan yang unik pada elemen-elemen maka didapat:

- Elemen pada baris ke-1 dan kolom ke-2:

$${}^2 \log z = 3 \rightarrow z = 8$$

- Elemen pada baris ke-2 dan kolom ke-2:

$${}^3 \log y = \frac{1}{2} \rightarrow {}^3 \log y = {}^3 \log 3^{\frac{1}{2}}$$

$$y = \sqrt{3}$$

- Elemen pada baris ke-1 dan kolom ke-1:

$${}^5 \log z = {}^x \log y$$

$${}^5 \log 5 = \sqrt{3} \log \sqrt{3}$$

$$x = \sqrt{3}$$

4. Menganalisis $x + y - z$ dari persamaan matriks:

$$\begin{bmatrix} 4^{x+2y} & (z+y+1)^7 \\ 1 & 3x-2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 64 & \frac{1}{128} \\ 1 & 7 \end{bmatrix}$$

*Dengan mengkritisi persamaan yang unik pada elemen-elemen seletak maka didapat:

- Elemen pada baris ke-2 dan kolom ke-2:

$$3x - 2 = 7$$

$$3x = 9$$

$$x = 3$$

- Elemen pada baris ke-1 dan kolom ke-1:

$$4^{x+2y} = 64$$

$$2^{2(x+2y)} = 2^6$$

$$2(x + 2y) = 6$$

$$2(3 + 2y) = 6$$

$$6 + 4y = 6$$

$$4y = 0$$

$$y = 0$$

- Elemen pada baris ke-1 dan kolom ke-2:

$$(z + y + 1)^7 = \frac{1}{128}$$

$$z + y + 1 = \sqrt[7]{\frac{1}{128}}$$

$$z + y + 1 = \frac{1}{2}$$

$$z + y = \frac{1}{2} - 1$$

$$z = -\frac{1}{2}$$

Maka nilai

$$x + y - z = 3 + 0 - \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= 3 + \frac{1}{2}$$

$$= \frac{6 + 1}{2}$$

$$= \frac{7}{2}$$

5. Diketahui terdapat beberapa kode yang tersusun dalam matriks $A = \begin{bmatrix} 422230 \\ 302241 \\ 41604399 \end{bmatrix}$ setelah diterjemahkan kode tersebut tersusun dalam matriks $B = \begin{bmatrix} \text{aku suka kamu} \\ \text{kamu suka dia} \\ \text{dia benci kami selamanya} \end{bmatrix}$

*Berdasarkan keterangan diatas, maka dapat dianalisis: $A = B$ (matriks yang sama)

$$\begin{bmatrix} 422230 \\ 302241 \\ 41604399 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{aku suka kamu} \\ \text{kamu suka dia} \\ \text{dia benci kami selamanya} \end{bmatrix}$$

*Mengkritisi elemen-elemen seletak antara matriks A dan matriks B dapat diidentifikasi:

- Elemen seletak : $a_{11} = b_{11}$

$$422230 = \text{aku suka kamu}$$

$$42 = \text{aku}, 22 = \text{suka}, 30 = \text{kamu}$$

- Elemen seletak : $a_{21} = b_{21}$

$$302241 = \text{kamu suka dia}$$

$$30 = \text{kamu}, 22 = \text{suka}, 41 = \text{dia}$$

- Elemen seletak : $a_{31} = b_{31}$

$$41604399 = \text{dia benci kami selamanya}$$

$$41 = \text{dia}, 60 = \text{benci},$$

$$43 = \text{kami}, 99 = \text{selamanya}$$

*Dengan menggunakan aturan yang sama terjemahan

$$P = \begin{bmatrix} 306041224299 \\ 992242 \\ 436041 \end{bmatrix}$$

$$Q = \begin{bmatrix} \text{kamu benci dia suka aku selamanya} \\ \text{selamanya suka aku} \\ \text{kami benci dia} \end{bmatrix}$$

Maka : $P = Q$

$$\begin{bmatrix} 306041224299 \\ 992242 \\ 436041 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{kamu benci dia suka aku selamanya} \\ \text{selamanya suka aku} \\ \text{kami benci dia} \end{bmatrix}$$

Uji Kemampuan 4

1. Diketahui matriks $P = \begin{bmatrix} -1 & 4 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$ memiliki hubungan dengan matriks $Q = \begin{bmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 1 \end{bmatrix}$. Jika matriks $R = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}$ memiliki hubungan yang serupa dengan matriks S .

*Berdasarkan analisis hubungan antara matriks P terhadap Q dapat diidentifikasi perubahan elemen:

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

$$P = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \rightarrow Q = \begin{bmatrix} -a_{22} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{bmatrix}$$

*Dengan analisis hubungan antara matriks P terhadap Q dapat diidentifikasi hubungan antara matriks R terhadap matriks S :

$$P = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \rightarrow Q = \begin{bmatrix} -a_{22} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \rightarrow S = \begin{bmatrix} -a_{22} & a_{12} \\ a_{21} & -a_{11} \end{bmatrix}$$

$$R = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} \rightarrow S = \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Maka Operasi matriks tersebut:

$$a. R + S = \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -6 & 6 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$$

$$b. S - R = \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & -2 \end{bmatrix}$$

$$c. S^2 - R + I$$

$$\begin{aligned}
&= \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}^2 - \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 19 & -6 \\ -2 & 7 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 19 - (-2) + 1 & -6 - 3 + 0 \\ -2 - 2 + 0 & 7 - 4 + 1 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 22 & -9 \\ -4 & 4 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

d. $\frac{s+SR}{\sqrt{2}} = \frac{\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -2 & 3 \\ 1 & 4 \end{bmatrix}}{\sqrt{2}}$

$$\begin{aligned}
&= \frac{\begin{bmatrix} -4 & 3 \\ 1 & 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 11 & 0 \\ 0 & 11 \end{bmatrix}}{\sqrt{2}} \\
&= \frac{\begin{bmatrix} -4 + 11 & 3 + 0 \\ 1 + 0 & 2 + 11 \end{bmatrix}}{\sqrt{2}} \\
&= \frac{\begin{bmatrix} 7 & 3 \\ 1 & 13 \end{bmatrix} \cdot \sqrt{2}}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} \\
&= \begin{bmatrix} \frac{7}{2}\sqrt{2} & \frac{3}{2}\sqrt{2} \\ \frac{1}{2}\sqrt{2} & \frac{13}{2}\sqrt{2} \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

2. Seorang desainer baju ingin membuat dua jenis baju dari 3 jenis kain yang berbeda:

*Sajikan dalam Matriks "Jenis Kain (A)"

$$A = \begin{bmatrix} 25 & 50 & 35 \\ 20 & 45 & 40 \end{bmatrix}$$

*Masing-masing harga kain tersebut dalam termuat dalam Matriks "Harga (B)":

$$B = \begin{bmatrix} 135.000 \\ 45.000 \\ 100.000 \end{bmatrix}$$

Karena membeli banyak untuk masing-masing jenis kain Bu Rita mendapat diskon 50%+60%.

- a. Diskon sebenarnya yang didapat desainer

*Menganalisis diskon sebenarnya dari 50%+50%:

$$= (100\% - 50\%)(100\% - 50\%)$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \cdot \frac{25}{25} = 25\%$$

Persentase diskon sebenarnya:

$$= 100\% - 25\% = 75\%$$

- b. Biaya total bahan kain setelah didiskon:

*Menganalisis harga tiap jenis baju yang setelah didiskon:

$$\begin{aligned}
&= 75\% \left(\begin{bmatrix} 25 & 50 & 35 \\ 20 & 45 & 40 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 135.000 \\ 45.000 \\ 100.000 \end{bmatrix} \right) \\
&= 75\% \begin{bmatrix} 9.125.000 \\ 8.725.000 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} 6.843.750 \\ 6.543.750 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Maka biaya total yang harus dikeluarkan Bu Rita adalah:

$$= \text{Rp } 6.843.750 + \text{Rp } 6.543.750$$

$$= \text{Rp } 13.387.500$$

3. Matriks $C = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -2 \end{bmatrix}$

*Menganalisis operasi perpangkatan

$$C^2 = \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -1 & -3 \end{bmatrix}$$

$$C^3 = \begin{bmatrix} 2 & 7 \\ -1 & -3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} = -I$$

Maka hasil :

$$\begin{aligned}
&C^{21} + C^{36} + C^{40} \\
&= C^{21}(I + C^{15} + C^{19}) \\
&= (C^3)^7(I + (C^3)^5 + (C^3)^6C) \\
&= (-I)^7(I + (-I)^5 + (-I)^6C) \\
&= (-I)(I + (-I) + I.C) \\
&= -I + I + (-C) \\
&= -C \\
&= -\begin{bmatrix} 3 & 7 \\ -1 & -2 \end{bmatrix} \\
&= \begin{bmatrix} -3 & -7 \\ 1 & 2 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

4. $P = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$

*Menganalisis operasi perpangkatan

$$P^2 = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Maka hasil

$$\begin{aligned}
&P^{123456796432} + P^{1999953} - P \\
&= I + P - P \\
&= I \\
&= \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

Uji Kemampuan 5

1. B adalah sebuah matriks.
 a. $(((((B^T)^T)^T)^T)^T)^T = B$

Berdasarkan sifat transpose matriks:

$$(B^T)^T = B$$

Maka

$$(((B^T)^T)^T)^T = B \text{ (terbukti)}$$

- b. $(((((AB^T)^T)^T)^T)^T)^T = B^T A^T$

Berdasarkan sifat transpose matriks:

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

$$(B^T)^T = B$$

Maka

$$(((AB^T)^T)^T)^T = B^T A^T \text{ (terbukti)}$$

2. $k = 5$

GTGROYOY SGZXOQY GVGQGN EGTM
 JONGYORQGT GVGHORG SGZXOQY H
 JOZXGTYVUYKQGT YKHGTEGQ YKSHORGT
 VARAN YKSHORGT QGRO

*Menerjemahkan soal dengan menganalisis butir huruf. $K = \text{Huruf ke } - 5$

Bahasa Panda	Penerjemah	Bahasa Panda	Penerjemah
K	E	X	R
L	F	Y	S
M	G	Z	T
N	H	A	U
O	I	B	V
P	J	C	W
Q	K	D	X
R	L	E	Y
S	M	F	Z
T	N	G	A
U	O	H	B
V	P	I	C
W	Q	J	D

Hasil terjemahan soal adalah:

Analisis matriks apakah yang dihasilkan apabila matriks B ditransposekan sebanyak sembilan puluh sembilan kali?

Jawaban : B^T

3. Berdasarkan deskripsi soal:

- a. Menganalisis elemen-elemen penyusun matriks dengan mengutip keterangan soal:

"Aku tersusun dengan semua elemen pada diagonal utama adalah hasil perhitungan dari $\frac{1+\tan 15^\circ}{1-\tan 15^\circ}$ "

*Berdasarkan analisis pernyataan diatas semua elemen diagonal utama adalah

$$\begin{aligned} \tan 15^\circ &= \tan(60^\circ - 45^\circ) \\ &= \frac{\tan 60^\circ - \tan 45^\circ}{1 + \tan 60^\circ \cdot \tan 45^\circ} \\ &= \frac{1 - \sqrt{3}}{1 + \sqrt{3}} \cdot \frac{1 - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} \\ &= \frac{\sqrt{3} - 3 - 1 + \sqrt{3}}{1 - 3} \\ &= -\sqrt{3} + 2 \end{aligned}$$

$$\frac{1 + \tan 15^\circ}{1 - \tan 15^\circ} = \frac{1 + (-\sqrt{3} + 2)}{1 - (-\sqrt{3} + 2)} = \sqrt{3}$$

Maka semua elemen pada diagonal utama adalah $\sqrt{3}$.

Pada deskripsi:

".....Semua elemen di bawah diagonal adalah nilai m dari persamaan $(m - 6)x^2 - 5x - 6 = 0$ mempunyai akar-akar berkebalikan"

*Berdasarkan analisis pernyataan diatas semua elemen dibawah diagonal adalah

$$\begin{aligned} (m - 6)x^2 - 5x - 6 &= 0 \\ a &= m - 6 \\ b &= -5 \\ c &= -6 \\ x_1 x_2 &= 1 \\ \frac{c}{a} &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 c &= a \\
 -6 &= m - 6 \\
 m &= 0
 \end{aligned}$$

Maka semua elemen dibawah diagonal utama adalah 0.

$$\begin{aligned}
 &= \begin{pmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix}^T \\
 &= \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 9 & -1 & 0 \\ 7 & 0 & -1 \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Pada deskripsi soal:

"sedangkan semua elemen di atas diagonal adalah nilai x dari persamaan $625 = 25^{x+1}$ "

*Berdasarkan analisis pernyataan diatas semua elemen dibawah diagonal adalah

$$\begin{aligned}
 625 &= 25^{x+1} \\
 25^2 &= 25^{x+1} \\
 2 &= x + 1 \\
 x &= 1
 \end{aligned}$$

Maka semua elemen diatas diagonal utama adalah 1.

- b. Merencanakan model matematika dalam bentuk matriks

Pada deskripsi soal:

"Aku adalah sebuah matriks. Namaku adalah C. Elemenku berjumlah adalah $m = n$ "

$$C = \begin{pmatrix} \sqrt{3} & 1 & \dots & 1 \\ 0 & \sqrt{3} & \dots & 1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{3} \end{pmatrix}$$

- c. Matriks segitiga atas

$$4. P = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix}$$

*Menganalisis operasi perpangkatan

$$P^2 = \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Maka

$$\begin{aligned}
 (P^{1234233905})^T &= (P^{1234233904+1})^T \\
 &= (P^{1234233904} P)^T \\
 &= \left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 9 & 7 \\ 0 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{bmatrix} \right)^T
 \end{aligned}$$

Uji Kompetensi

1. Ahli waris dari Zaki adalah ayah dan ibu Zaki, serta istri dan 3 orang anaknya, yaitu Adi, Anisa, dan Nita. Maka:

- a. Menganalisis masing-masing bagian warisan yang diterima seluruh keluarga

*Mengoneksikan dengan Ilmu Faraidh

- Ayah dan ibu Zaki masing-masing mendapat $\frac{1}{6}$ bagian
- Istri Zaki mendapat $\frac{1}{8}$ bagian
- Sisanya, yaitu:

$$\begin{aligned}
 1 - \left(\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} \right) &= \frac{24}{24} - \left(\frac{4}{24} + \frac{4}{24} + \frac{3}{24} \right) \\
 &= \frac{13}{24}
 \end{aligned}$$

Sisa warisan akan dibagikan untuk ketiga anaknya Adi, Anisa, dan Nita dengan perbandingan 2: 1: 1

$$\text{Bagian Adi} = \frac{2}{4} \times \frac{13}{24} = \frac{26}{96}$$

$$\text{Bagian Anisa} = \frac{1}{4} \times \frac{13}{24} = \frac{13}{96}$$

$$\text{Bagian Nita} = \frac{1}{4} \times \frac{13}{24} = \frac{13}{96}$$

- b. Menyajikan dalam tabel "hukum waris"

Anggota Keluarga	Bagian warisan
Ayah	$\frac{1}{6}$
Ibu	$\frac{1}{6}$
Istri	$\frac{1}{8}$
Adi	$\frac{26}{96}$
Anisa	$\frac{13}{96}$
Nita	$\frac{13}{96}$

c. Evaluasi dalam bentuk matriks “hukum waris”

Matriks "Hukum Waris"

$$H = \begin{bmatrix} 1/6 \\ 1/6 \\ 1/8 \\ 26/96 \\ 13/96 \\ 13/96 \end{bmatrix}$$

d. Mengidentifikasi posisi elemen-elemen matriks

$$H = \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \\ a_{31} \\ a_{41} \\ a_{51} \\ a_{61} \end{bmatrix}$$

e. Jumlah uang yang diterima oleh masing-masing anggota keluarga:

$$= \text{Rp. } 960.000.000 \cdot \begin{bmatrix} 1/6 \\ 1/6 \\ 1/8 \\ 26/96 \\ 13/96 \\ 13/96 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 160.000.000 \\ 160.000.000 \\ 120.000.000 \\ 260.000.000 \\ 130.000.000 \\ 130.000.000 \end{bmatrix}$$

Maka jumlah warisan yang diterima masing-masing anggota keluarga adalah:

$$\begin{bmatrix} \text{Ayah} \\ \text{Ibu} \\ \text{Istri} \\ \text{Adi} \\ \text{Anisa} \\ \text{Nita} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 160.000.000 \\ 160.000.000 \\ 120.000.000 \\ 260.000.000 \\ 130.000.000 \\ 130.000.000 \end{bmatrix}$$

2. Membaca deskripsi dengan teliti

a. “Aku adalah sebuah matriks C. Tak peduli berapapun ukuranku semua elemenku adalah hasil dari perhitungan

$$\frac{3^{2020} + 3^{2019}}{5 - (2^{2019} - 2^{2018} - 2^{2017} - \dots - 4 - 2 - 1)} - 3^{2019}.”$$

i. Menganalisis semua elemen dengan menghitung

$$\frac{3^{2020} + 3^{2019}}{5 - (2^{2019} - 2^{2018} - 2^{2017} - \dots - 4 - 2 - 1)} - 3^{2019}$$

Perhatikan bahwa

$$2^n - 2^{n-1} - 2^{n-2} - \dots - 4 - 2 - 1 = 1$$

Untuk setiap bilangan asli n, sehingga:

$$2^{2019} - 2^{2018} - 2^{2017} - \dots - 4 - 2 - 1 = 1$$

Maka

$$\begin{aligned} \frac{3^{2020} + 3^{2019}}{5 - 1} - 3^{2019} &= \frac{3^{2019} \cdot 3 + 3^{2019}}{5 - 1} - 3^{2019} \\ &= \frac{3^{2019}(3 + 1)}{5 - 1} - 3^{2019} \\ &= \frac{3^{2019}(4)}{4} - 3^{2019} \\ &= 0 \end{aligned}$$

Semua elemen matriks adalah 0.

ii. Jika mengkritisi ordo dan elemen penyusunnya, matriks yang terbentuk adalah matriks nol.

b. Mengkritisi pernyataan soal

“Aku adalah matriks N. Banyak elemenku disesuaikan dengan ordo matriks $m < n$ ”.

i. Dengan menganalisis aturan ordo $m < n$, maka jenis-jenis matriks yang terbentuk adalah matriks baris, matriks persegi panjang dan matriks nol

ii. (Kebijaksanaan guru)

c. Mengkritisi pernyataan soal

“Aku adalah sebuah matriks yang apabila ditransposekan akan membentuk jenis matriks yang baru. Elemen-elemenku tersusun berdasarkan garis horizontal segaris sumbu-x. Semua elemenku adalah himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri $\cos 2x + \sin x = 0$ dengan untuk $0 < x \leq 2\pi$.”

i. Menganalisis semua elemen matriks dari pernyataan:

“.....Semua elemenku adalah himpunan penyelesaian dari persamaan trigonometri $\cos 2x + \sin x = 0$ untuk $0 < x \leq 2\pi$.”

Perhitungan dari $\cos 2x + \sin x = 0$ untuk $0 < x \leq 2\pi$ yaitu:

$$\cos 2x + \sin x = 0$$

$$1 - 2\sin^2 x + \sin x = 0$$

$$-2\sin^2 x + \sin x + 1 = 0$$

$$2\sin^2 x - \sin x - 1 = 0$$

Faktorkan :

$$(2\sin x + 1)(\sin x - 1)$$

$$2\sin x + 1 = 0$$

$$2\sin x = -1$$

$$\sin x = -\frac{1}{2}$$

$$x = 210^\circ \text{ dan } x = 330^\circ$$

Atau

$$\sin x - 1 = 0$$

$$\sin x = 1$$

$$x = 90^\circ$$

Maka elemen-elemen matriks tersebut adalah $90^\circ, 210^\circ$ dan 330°

ii. Mengkritisi jenis matriks yang terbentuk dari pernyataan:

"....Elemen-elemenku tersusun berdasarkan garis horizontal segaris sumbu- x ..."

Dari pernyataan diatas menunjukkan bahwa matriks tersebut tersusun secara horizontal, maka matriks yang terbentuk yaitu matriks baris: $N = [90^\circ \ 210^\circ \ 330^\circ]$

iii. Matriks baru yang terbentuk jika matriks N ditransposekan adalah matriks kolom.

3. Menganalisis hubungan:

$$c. \ A = \begin{bmatrix} {}^2\log 32 & -8 \\ -2 & {}^3\log 81 \end{bmatrix}$$

$$\text{dan } B = \begin{bmatrix} -5 & {}^2\log 64 \\ {}^2\log 4 & -4 \end{bmatrix}$$

*Menganalisis elemen sebenarnya dari matriks:

$$A = \begin{bmatrix} {}^2\log 32 & -8 \\ -2 & {}^3\log 81 \end{bmatrix}$$

$$A = \begin{bmatrix} 5 & -8 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$$

*Menganalisis elemen sebenarnya dari matriks:

$$B = \begin{bmatrix} -5 & {}^2\log 64 \\ {}^2\log 4 & -4 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} -5 & 8 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

Dapat dianalisis bahwa matriks A adalah nilai negatif dari matriks B .

$$A = -B$$

$$\begin{bmatrix} 5 & -8 \\ -2 & 4 \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} -5 & 8 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}$$

$$A = nB$$

Maka hubungan keduanya adalah

$$A = nB$$

$$b. \ P = \begin{bmatrix} -\sin 30^\circ \cos 60^\circ & \frac{3}{4} & -\sqrt{2} \\ 0 & -\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} & -4 \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6} \\ -\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & -6 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\text{dan } Q = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -2\cos 30^\circ \sin 60^\circ & \sin 45^\circ \tan 45^\circ \\ 0 & \frac{1}{2}\sqrt{3} & \frac{3}{2} \\ \cos 15^\circ & 3 & \frac{\sin 30^\circ \sin 75^\circ}{\cos 15^\circ} \end{bmatrix}$$

*Menganalisis elemen sebenarnya dari matriks:

$$P = \begin{bmatrix} -\sin 30^\circ \cos 60^\circ & \frac{3}{4} & -\sqrt{2} \\ 0 & -\frac{\tan 60^\circ \sin 30^\circ}{\cos 60^\circ} & -4 \sin \frac{\pi}{3} \cos \frac{\pi}{6} \\ -\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & -6 & -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} & -\sqrt{2} \\ 0 & -\sqrt{3} & -3 \\ -\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & -6 & -1 \end{bmatrix}$$

*Menganalisis elemen sebenarnya dari matriks:

$$Q = \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -2\cos 30^\circ \sin 60^\circ & \sin 45^\circ \tan 45^\circ \\ 0 & \frac{1}{2}\sqrt{3} & \frac{3}{2} \\ \cos 15^\circ & 3 & \frac{\sin 30^\circ \sin 75^\circ}{\cos 15^\circ} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -3 & \frac{1}{2}\sqrt{2} \\ 0 & \frac{1}{2}\sqrt{3} & \frac{3}{2} \\ \frac{1}{4}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & 3 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

Dapat dianalisis bahwa matriks P memiliki kemiripan dengan matriks Q .

$$P = -2Q$$

$$\begin{bmatrix} -\frac{1}{4} & \frac{3}{4} & -\sqrt{2} \\ 0 & -\sqrt{3} & -3 \\ -\frac{1}{2}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & -6 & -1 \end{bmatrix} = -2 \begin{bmatrix} \frac{1}{2} & -\frac{3}{2} & \frac{1}{2}\sqrt{2} \\ 0 & \frac{1}{2}\sqrt{3} & \frac{3}{2} \\ \frac{1}{4}(\sqrt{2} + \sqrt{6}) & 3 & \frac{1}{2} \end{bmatrix}$$

$$P = -2Q$$

Maka hubungan keduanya adalah

$$P = -2Q$$

$$z = \frac{76}{3}$$

$$\text{Maka nilai } (xyz)^2 = \left(3 \cdot \left(-\frac{1}{3}\right) \cdot \frac{76}{3}\right)^2 = \frac{5776}{9}$$

4. Analisis nilai $(xyz)^2$ dari:

$$\text{a. } \begin{pmatrix} (x-1)^{1000} & x+2y+z & x+y+z \\ x+y-z & (z-2)^4 & -(y-5)^{20} \\ x+2y+z & x-y-z & x+y-z \end{pmatrix} \\ = \begin{bmatrix} 0 & 17 & 11 \\ 3 & 16 & -1 \\ 16 & -9 & 3 \end{bmatrix}$$

*analisis persamaan yang unik dari kedua matriks tersebut:

$$\begin{aligned} (x-1)^{1000} &= 0 & (z-2)^4 &= 16 \\ x-1 &= \sqrt[1000]{0} & z-2 &= \sqrt[4]{16} \\ x-1 &= 0 & z &= 2+2 \\ x &= 1 & z &= 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} -(y-5)^{20} &= -1 \\ y-5 &= \sqrt[20]{1} \\ y-5 &= 1 \\ y &= 6 \end{aligned}$$

$$\text{Maka nilai } (xyz)^2 = (1 \cdot 6 \cdot 4)^2 = 576$$

$$\text{b. } \begin{bmatrix} 8^{x+y} & (z+y)^4 \\ 1 & 3x+2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 256 & \frac{1}{625} \\ 1 & 11 \end{bmatrix}$$

*analisis persamaan yang unik dari kedua matriks tersebut:

$$\begin{aligned} 3x+2 &= 11 \\ 3x &= 11-2 \\ 3x &= 9 \\ x &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 8^{x+y} &= 256 & (z+y)^4 &= \frac{1}{625} \\ 2^{3(3+y)} &= 2^8 & z - \frac{1}{3} &= \sqrt[4]{\frac{1}{625}} \\ 3(3+y) &= 8 & z - \frac{1}{3} &= 25 \\ 9+3y &= 8 & z &= \frac{75+1}{3} \\ 3y &= -1 & & \\ y &= -\frac{1}{3} & & \end{aligned}$$

5. Menganalisis jumlah semua elemen matriks A dari:

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

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

*Berdasarkan analisis soal diatas matriks A dan B adalah matriks berordo 1×2 karena hasil pengurangan matriks adalah sebuah matriks berordo 1×2 . Sehingga dapat kita misalkan $A = \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} c & d \end{bmatrix}$.

- Dari persamaan $3A - 2B = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$

$$3 \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix} - 2 \begin{bmatrix} c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3a & 3b \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 2c & 2d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3a-2c & 3b-2d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & -1 \end{bmatrix}$$

Didapat persamaan:

$$3a - 2c = 3$$

$$3b - 2d = -1$$

- Dari persamaan $2A - 5B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}$

$$2 \begin{bmatrix} a & b \end{bmatrix} - 5 \begin{bmatrix} c & d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2a & 2b \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 5c & 5d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2a-5c & 2b-5d \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Didapat persamaan:

$$2a - 5c = 1$$

$$2b - 5d = 2$$

*Berdasarkan kesamaan matriks maka :

$$3a - 2c = 3 \text{ dan } 2a - 5c = 1$$

$$3b - 2d = -1 \text{ dan } 2b - 5d = 2$$

*Menganalisis nilai a

$$\begin{array}{r|l} 3a - 2c = 3 & \times 5 \\ 2a - 5c = 1 & \times 2 \\ \hline 15a - 10c = 15 & \\ 4a - 10c = 2 & - \end{array}$$

$$11a = 13$$

$$a = \frac{13}{11}$$

*Menganalisis nilai b

$$\begin{array}{r|l} 3b - 2d = -1 & \times 5 \\ 2b - 5d = 2 & \times 2 \\ \hline 15b - 10d = -5 & \\ 4b - 10d = 4 & - \\ \hline 11b = -9 & \\ \hline b = -\frac{9}{11} & \end{array}$$

Sehingga

$$A = \begin{bmatrix} \frac{13}{11} & -\frac{9}{11} \end{bmatrix}$$

Maka jumlah semua elemen matriks

$$A = \frac{13}{11} + \left(-\frac{9}{11}\right) = \frac{4}{11}$$

6. Menyajikan tabel ke dalam bentuk Matriks A :

$$A = \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix}$$

Dari keterangan diatas maka:

a. Menganalisis jumlah masing-masing jenis kayu pada sesuai dengan kota yang dikirim, jika keesokan harinya selama "seminggu" berturut-turut terjadi penambahan pesanan sebanyak 10% dari jumlah awal:

1 minggu = 7 hari

$$\begin{aligned} &= \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} + \left(7.10\% \cdot \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix}\right) \\ &= \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 35 & 14 & 21 & 28 \\ 42 & 14 & 14 & 49 \\ 28 & 14 & 14 & 63 \\ 28 & 21 & 35 & 56 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 85 & 34 & 51 & 68 \\ 102 & 34 & 34 & 119 \\ 68 & 34 & 34 & 153 \\ 68 & 51 & 85 & 136 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

b. Menganalisis jumlah penyusutan masing-masing jenis kayu pada sesuai dengan kota yang dikirim, jika keesokan harinya selama 10 hari berturut-turut

terjadi penyusutan pesanan sebanyak 4% dari jumlah awal:

$$\begin{aligned} &= \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} - \left(10.4\% \cdot \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix}\right) \\ &= \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 20 & 8 & 12 & 16 \\ 24 & 8 & 8 & 28 \\ 16 & 8 & 8 & 36 \\ 16 & 12 & 20 & 32 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 30 & 12 & 18 & 24 \\ 36 & 12 & 12 & 42 \\ 24 & 12 & 12 & 54 \\ 24 & 18 & 30 & 48 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

c. Apabila kayu tersebut dikirim setiap hari mulai tanggal 7 September 2020, analisis jumlah masing-masing kayu berdasarkan kota kirim dalam kurun waktu empat bulan kedepannya:

1 bulan = 30 hari

$$\begin{aligned} &= 4 \cdot 30 \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 6000 & 2400 & 3600 & 4800 \\ 7200 & 2400 & 2400 & 8400 \\ 4800 & 2400 & 2400 & 10800 \\ 4800 & 3600 & 6000 & 9600 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

d. Menyajikan tabel harga barang dalam bentuk matriks:

$$B = \begin{bmatrix} 125.000 \\ 1.500.000 \\ 900.000 \\ 100.000 \end{bmatrix}$$

Maka seluruh jumlah pemasukan yang didapat dari tiap kota tersebut:

$$= \begin{bmatrix} 50 & 20 & 30 & 40 \\ 60 & 20 & 20 & 70 \\ 40 & 20 & 20 & 90 \\ 40 & 30 & 50 & 80 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 125.000 \\ 1.500.000 \\ 900.000 \\ 100.000 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \text{Bukittinggi} \\ \text{Pandangpanjang} \\ \text{Pariaman} \\ \text{Payakumbuh} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 67.250.000 \\ 62.500.000 \\ 62.000.000 \\ 103.000.000 \end{bmatrix}$$

7. Jika $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ dan $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}$, maka nilai

$$A^{2020} + B^{2021} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$$

Akan dicari hasil dari A^{2020} menggunakan pola:

$$A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^3 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$A^4 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Maka :

$$A^{2020} = \begin{bmatrix} 1 & 2020 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Dengan menggunakan pola yang sama:

$$B^{2021} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2021 & 1 \end{bmatrix}$$

Dengan demikian,

$$\begin{aligned} A^{2020} + B^{2021} &= \begin{bmatrix} 1 & 2020 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 2021 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 2 & 2020 \\ 2021 & 2 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Kita dapatkan :

$$a = 2, b = 2020, c = 2021 \text{ dan } d = 2$$

Maka nilai,

$$\begin{aligned} a + 2b + c - d &= 2 + 2(2020) + 2021 - 2 \\ &= 6061 \end{aligned}$$

8. B adalah matriks berordo 2×2 sehingga memenuhi persamaan:

$$B \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ dan } B \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Misalkan $B = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$, maka:

$$B \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a - b \\ c - d \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$$

$$B \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2a + b \\ 2c + d \end{bmatrix} = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

*Mencari nilai a :

$$a - b = -1$$

$$\begin{array}{r} 2a + b = 4 \quad + \\ \hline 3a = 3 \end{array}$$

$$a = 1$$

*Mencari nilai b :

$$1 - b = -1 \rightarrow b = 2$$

*Mencari nilai c :

$$c - d = 5$$

$$\begin{array}{r} 2c + d = 7 \quad + \\ \hline 3c = 12 \end{array}$$

$$c = 4$$

*Mencari nilai d :

$$4 - d = 5 \rightarrow d = -1$$

$$\text{Sehingga, } B = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{Nilai } B^2 + I &= \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 4 & -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 9 & 0 \\ 0 & 9 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 10 & 0 \\ 0 & 10 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

9. Menganalisis nilai x, y dan z yang memenuhi nilai $A = 2B^T$ jika diketahui matriks:

$$A = \begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2y & 3z \end{bmatrix} \text{ dan } B = \begin{bmatrix} 2z - 3y & 2x + 1 \\ x & y + 7 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan sifat transpose matriks:

$$(B^T)^T = B$$

Sehingga:

$$A = 2B^T$$

$$A = 2B^T$$

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

$$\begin{bmatrix} 2 & 4 \\ 2y & 3z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4z - 6y & 2x \\ 4x + 2 & 2y + 14 \end{bmatrix}$$

*Berdasarkan kesamaan matriks:

$$\bullet \quad 2x = 4 \rightarrow x = 2$$

$$\bullet \quad 4x + 2 = 2y \rightarrow 4(2) + 2 = 2y$$

$$2y = 10 \rightarrow y = 5$$

$$\bullet \quad 4z - 6y = 2 \rightarrow 4z - 6(5) = 2$$

$$4z - 30 = 2 \rightarrow z = 8$$

Maka nilai $x = 2, y = 5$ dan $z = 8$

Glosarium

Baris adalah susunan dalam bentuk horizontal dari objek, kata, angka, data, atau hal lainnya.

Elemen matriks adalah bilangan-bilangan yang membentuk suatu matriks.

Kolom adalah susunan dalam bentuk vertikal dari objek, kata, angka, data, atau hal lainnya.

Matriks adalah susunan sekelompok bilangan dalam bentuk persegi atau persegi panjang diatur menurut baris dan kolom yang diletakkan di dalam kurung biasa “()” atau kurung siku “[]”.

Ordo suatu matriks adalah bilangan yang menunjukkan banyaknya baris (m) dan banyaknya kolom (n).

Transpose adalah sebuah matriks baru yang terbentuk dari pertukaran tempat baris dan kolom pada matriks awal.

DAFTAR PUSTAKA

- As'ari A, R. dkk. 2019. *Mengembangkan HOTS (High Order Thinking Skills) Melalui Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Jailani.dkk. 2018. *Desain Pembelajaran Matematika Untuk Melatihkan Higher Order Thinking Skill*. Yogyakarta: UNY PRESS.
- LKPP. 2015. *Bahan Ajar, Buku Ajar, Modul, Dan Panduan Praktik*. Makassar: UNHAS.
- Manullang, S., dkk. 2017. *Matematika SMA/SMK Kelas XI*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sembiring, S. Marsito & Cunayah, C. 2015. *Matematika Berbasis Pendidikan Karakter Bangsa SMA Kelas XII IPA*. Bandung: Yrama Widya.
- Sinaga, B. dkk. 2014. *Matematika*. Jakarta: Kemendikbud.
- Tim Pusat Penelitian Pendidikan. 2019. *Panduan Penulisan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills)*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan



Modul Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills* pada Materi Matriks kelas XI ini berisi tentang bagaimana cara membangun konsep matriks, menganalisis jenis-jenis matriks, mengorganisasi kesamaan matriks, operasi matriks dan transpose beserta sifat-sifatnya secara mandiri melalui pengumpulan informasi yang relevan.

Alat evaluasi belajar pada modul ini berupa Uji Kemampuan, Uji Kompetensi dan Lembar Kerja Siswa (LKS). Modul ini bertujuan untuk memfasilitasi dan melatih kemampuan siswa dalam berpikir tingkat tinggi.



LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format RPP	1. Format jelas sehingga memudahkan melakukan penilaian			✓		
	2. Kemenarikan kata				✓	
Isi RPP	1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Tujuan pembelajaran (indikator yang ingin dicapai) dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Menggambarkan kesesuaian pendekatan saintifik			✓		
	4. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				✓	
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku			✓		
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami			✓		
	4. Tulisan mengikut EYD				✓	
Manfaat	1. Dapat digunakan sebagai					

Lembar RPP	pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran						
	2. Dapat dilakukan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran						

D. Saran

Hilangkan model pembelajaran mandiri
 agar metode pembelajaran yang digunakan
 lebih jelas dalam langkah-langkah pembelajaran

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum RPP ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator



Syahlan, S.Pd, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format RPP	1. Format jelas sehingga memudahkan melakukan penilaian			✓		
	2. Kemenarikan kata				✓	
Isi RPP	1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Tujuan pembelajaran (indikator yang ingin dicapai) dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Menggambarkan kesesuaian pendekatan saintifik			✓		
	4. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami			✓		
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami			✓		
	4. Tulisan mengikut EYD				✓	
Manfaat	1. Dapat digunakan sebagai					

Manfaat Lembar RPP	1. Dapat digunakan sebagai pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran					✓
	2. Dapat dilakukan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran					✓

D. Saran

Model pembelajaran sebaiknya di perjelas lagi maksudnya

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum RPP ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator,



Metrilitna Br. Sembiring, S.Pd, M.Si

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\surd) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format RPP	1. Format jelas sehingga memudahkan melakukan penilaian				✓	
	2. Kemenarikan kata					✓
Isi RPP	1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dirumuskan dengan jelas				✓	
	2. Tujuan pembelajaran (indikator yang ingin dicapai) dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Menggambarkan kesesuaian pendekatan saintifik			✓		
	4. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				✓	
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami				✓	
	4. Tulisan mengikut EYD				✓	
Manfaat	1. Dapat digunakan sebagai					

Lembar RPP	pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran					✓
	2. Dapat dilakukan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran				✓	

D. Saran

Hilangkan model pembelajaran agar penggunaan metode pembelajaran menjadi jelas.

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum RPP ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator,



Elza Lisdianti BB, S.pd

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang akan dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Format RPP	1. Format jelas sehingga memudahkan melakukan penilaian				✓	
	2. Kemenarikan kata				✓	
Isi RPP	1. Kompetensi inti dan kompetensi dasar yang dirumuskan dengan jelas					✓
	2. Tujuan pembelajaran (indikator yang ingin dicapai) dirumuskan dengan jelas				✓	
	3. Menggambarkan kesesuaian pendekatan saintifik			✓		
	4. Langkah-langkah pembelajaran dirumuskan dengan jelas dan mudah dipahami				✓	
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami				✓	
	4. Tulisan mengikut EYD				✓	
Manfaat	1. Dapat digunakan sebagai					

Lembar RPP	pedoman untuk pelaksanaan pembelajaran					✓
	2. Dapat dilakukan untuk menilai keberhasilan proses pembelajaran				✓	

D. Saran

Penggunaan Metode pembelajaran harus jelas

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum RPP ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Lubuk Pakam, Oktober 2020

Validator,



Siti Halima Siregar, S.Pd

LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS HOTS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam bahan ajar berbentuk modul pembelajaran yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Modul Matematika Berbasis HOTS yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Modul Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Modul Pembelajaran pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi	1. Kesesuaian materi dengan KD				✓	
	2. Keakuratan materi (konsep, contoh dan kasus)			✓		
	3. Kemutakhiran materi mencakup gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
	4. Mendorong keingintahuan				✓	
Kelayakan Penyajian	1. Kelengkapan Modul mencakup bagian pendahuluan, bagian inti dan bagian penutup				✓	
	2. Kesesuaian dengan metode pembelajaran			✓		
	3. Keruntutan konsep, prinsip dan fakta.				✓	
	4. Penyajian peta informasi/peta konsep				✓	
	5. Penyajian materi berupa contoh, gambar maupun ilustrasi kehidupan sehari-hari.				✓	
	6. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					✓

	7. Soal akhir					✓
	8. Ketersediaan Lembar Kerja Siswa (LKS)				✓	
	9. Ketersediaan kunci jawaban			✓		
	10. Ketersediaan Glosarium					✓
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami				✓	
	4. Tulisan mengikuti EYD				✓	
Penerapan HOTS Pada Materi Matriks dan Alat Evaluasi Belajar	1. Secara aktif terlibat dalam melakukan (doing) matematika mencakup menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.					✓
	2. Mendorong siswa untuk mencari informasi yang relevan secara mandiri.					✓
	3. Mendorong siswa menyelesaikan masalah-masalah yang menantang					✓
	4. Mendorong siswa untuk membagi ide-ide matematika				✓	
	5. Mengaitkan koneksi antar disiplin ilmu					✓
	6. Menggunakan berbagai representasi untuk mengkomunikasikan ide					✓

	matematika						
	7. Mendorong siswa untuk menggunakan manipulasi dan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah matematika						✓
Kelayakan Kegrafikan	1. Kesesuaian ukuran dengan isi modul				✓		
	2. Keselarasan penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan sampul belakang						✓
	3. Pewarnaan unsur tata letak kontras dan jelas						✓
	4. Ukuran dan pewarnaan huruf				✓		
	5. Penggunaan kombinasi huruf				✓		
	6. Kesesuaian ilustrasi sampul modul dengan sampul tiap bab isi modul					✓	
	7. Kemenarikan desain modul					✓	
	8. Kesesuaian dengan ilustrasi dan gambar					✓	

D. Saran

Sebaiknya ditambahkan soal aplikasi HOTS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

A. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum Modul Pembelajaran ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator



Syahlan, S.Pd, M.Pd

LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS HOTS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam bahan ajar berbentuk modul pembelajaran yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Modul Matematika Berbasis HOTS yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Modul Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Modul Pembelajaran pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi	1. Kesesuaian materi dengan KD				✓	
	2. Keakuratan materi (konsep, contoh dan kasus)				✓	
	3. Kemutakhiran materi mencakup gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.				✓	
	4. Mendorong keingintahuan				✓	
Kelayakan Penyajian	1. Kelengkapan Modul mencakup bagian pendahuluan, bagian inti dan bagian penutup				✓	
	2. Kesesuaian dengan metode pembelajaran			✓		
	3. Keruntutan konsep, prinsip dan fakta.				✓	
	4. Penyajian peta informasi/peta konsep					✓
	5. Penyajian materi berupa contoh, gambar maupun ilustrasi kehidupan sehari-hari.				✓	
	6. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					✓

	7. Soal akhir					✓
	8. Ketersediaan Lembar Kerja Siswa (LKS)				✓	
	9. Ketersediaan kunci jawaban			✓		
	10. Ketersediaan Glosarium					✓
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami				✓	
	4. Tulisan mengikuti EYD				✓	
Penerapan HOTS Pada Materi Matriks dan Alat Evaluasi Belajar	1. Secara aktif terlibat dalam melakukan (doing) matematika mencakup menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.					✓
	2. Mendorong siswa untuk mencari informasi yang relevan secara mandiri.					✓
	3. Mendorong siswa menyelesaikan masalah-masalah yang menantang					✓
	4. Mendorong siswa untuk membagi ide-ide matematika					✓
	5. Mengaitkan koneksi antar disiplin ilmu					✓
	6. Menggunakan berbagai representasi untuk mengkomunikasikan ide					✓

	mengkomunikasikan ide matematika					
	7. Mendorong siswa untuk menggunakan manipulasi dan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah matematika				✓	
Kelayakan Kegrafikan	1. Kesesuaian ukuran dengan isi modul					✓
	2. Keselarasan penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan sampul belakang				✓	
	3. Pewarnaan unsur tata letak kontras dan jelas				✓	
	4. Ukuran dan pewarnaan huruf				✓	
	5. Penggunaan kombinasi huruf					✓
	6. Kesesuaian ilustrasi sampul modul dengan sampul tiap bab isi modul			✓		
	7. Kemenarikan desain modul				✓	
	8. Kesesuaian dengan ilustrasi dan gambar				✓	

D. Saran

Gambar disesuaikan dengan materi

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum Modul Pembelajaran ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator,



Metrilitna Br. Sembiring, S.Pd, M.Si

LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS HOTS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam bahan ajar berbentuk modul pembelajaran yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Modul Matematika Berbasis HOTS yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Modul Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Modul Pembelajaran pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi	1. Kesesuaian materi dengan KD				✓	
	2. Keakuratan materi (konsep, contoh dan kasus)				✓	
	3. Kemutakhiran materi mencakup gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.					✓
	4. Mendorong keingintahuan				✓	
Kelayakan Penyajian	1. Kelengkapan Modul mencakup bagian pendahuluan, bagian inti dan bagian penutup					✓
	2. Kesesuaian dengan metode pembelajaran				✓	
	3. Keruntutan konsep, prinsip dan fakta.				✓	
	4. Penyajian peta informasi/peta konsep					✓
	5. Penyajian materi berupa contoh, gambar maupun ilustrasi kehidupan sehari-hari.				✓	
	6. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					✓

	7. Soal akhir					✓
	8. Ketersediaan Lembar Kerja Siswa (LKS)					✓
	9. Ketersediaan kunci jawaban					✓
	10. Ketersediaan Glosarium					✓
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku					✓
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami				✓	
	4. Tulisan mengikuti EYD				✓	
Penerapan HOTS Pada Materi Matriks dan Alat Evaluasi Belajar	1. Secara aktif terlibat dalam melakukan (doing) matematika mencakup menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.					✓
	2. Mendorong siswa untuk mencari informasi yang relevan secara mandiri.					✓
	3. Mendorong siswa menyelesaikan masalah-masalah yang menantang					✓
	4. Mendorong siswa untuk membagi ide-ide matematika					✓
	5. Mengaitkan koneksi antar disiplin ilmu					✓
	6. Menggunakan berbagai representasi untuk mengkomunikasikan ide					✓

	mengkomunikasikan ide matematika					
	7. Mendorong siswa untuk menggunakan manipulasi dan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah matematika					✓
Kelayakan Kegrafikan	1. Kesesuaian ukuran dengan isi modul				✓	
	2. Keselarasan penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan sampul belakang					✓
	3. Pewarnaan unsur tata letak kontras dan jelas				✓	
	4. Ukuran dan pewarnaan huruf				✓	
	5. Penggunaan kombinasi huruf					✓
	6. Kesesuaian ilustrasi sampul modul dengan sampul tiap bab isi modul					✓
	7. Kemenarikan desain modul					✓
	8. Kesesuaian dengan ilustrasi dan gambar					✓

D. Saran

Daftar pustaka terlalu sedikit, tambahkan referensi-referensi
 Berikan soal HOTS

.....

.....

.....

.....

.....

E. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum Modul Pembelajaran ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Medan, Oktober 2020

Validator,



.....
Elza Lisdianti BB, S.pd

LEMBAR VALIDASI
MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS HOTS

Mata Pelajaran : Matematika

Materi Pokok : Matriks

Kelas/Semester : XI/1

Sub Pokok Bahasan :

- Konsep Matriks
- Jenis-Jenis Matriks
- Kesamaan Matriks
- Operasi Matriks
- Transpose Matriks

A. Tujuan

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kevalidan modul pembelajaran yang dikembangkan penulis.

B. Petunjuk Pengisian

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu mengenai beberapa soal yang disajikan dalam bahan ajar berbentuk modul pembelajaran yang dikembangkan. Pendapat, kritik, saran, dan penilaian, komentar Bapak/Ibu sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas bahan ajar yang dikembangkan. Adapun petunjuk yang dapat membantu Bapak/Ibu dalam memberikan penilaian lembar validasi Modul Matematika Berbasis HOTS yaitu:

1. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan penilaian dengan cara memberi tanda *checklist* (\checkmark) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
2. Jika menurut Bapak/Ibu terdapat kekurangan pada Modul Pembelajaran Matematika Berbasis HOTS yang telah disusun. Bapak/Ibu dimohon untuk menuliskan saran/masukan sebagai bahan perbaikan Modul Pembelajaran pada lembar saran yang disediakan.
3. Makna skala penilaian adalah sebagai berikut:
5: Sangat Baik 3: Cukup Baik 1: Sangat Kurang Baik
4: Baik 2: Kurang Baik

Atas perhatian dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terima kasih.

C. Aspek yang Dinilai

Aspek yang dinilai	Butiran Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
Kelayakan Isi	1. Kesesuaian materi dengan KD				✓	
	2. Keakuratan materi (konsep, contoh dan kasus)				✓	
	3. Kemutakhiran materi mencakup gambar dan ilustrasi dalam kehidupan sehari-hari.					✓
	4. Mendorong keingintahuan				✓	
Kelayakan Penyajian	1. Kelengkapan Modul mencakup bagian pendahuluan, bagian inti dan bagian penutup					✓
	2. Kesesuaian dengan metode pembelajaran				✓	
	3. Keruntutan konsep, prinsip dan fakta.				✓	
	4. Penyajian peta informasi/peta konsep					✓
	5. Penyajian materi berupa contoh, gambar maupun ilustrasi kehidupan sehari-hari.					✓
	6. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar					✓

	7. Soal akhir					✓
	8. Ketersediaan Lembar Kerja Siswa (LKS)					✓
	9. Ketersediaan kunci jawaban				✓	
	10. Ketersediaan Glosarium					✓
Bahasa dan Tulisan	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baku				✓	
	2. Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif				✓	
	3. Bahasa yang mudah dipahami					✓
	4. Tulisan mengikuti EYD				✓	
Penerapan HOTS Pada Materi Matriks dan Alat Evaluasi Belajar	1. Secara aktif terlibat dalam melakukan (doing) matematika mencakup menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.					✓
	2. Mendorong siswa untuk mencari informasi yang relevan secara mandiri.					✓
	3. Mendorong siswa menyelesaikan masalah-masalah yang menantang					✓
	4. Mendorong siswa untuk membagi ide-ide matematika					✓
	5. Mengaitkan koneksi antar disiplin ilmu					✓
	6. Menggunakan berbagai representasi untuk mengkomunikasikan ide					✓

	mengkomunikasikan ide matematika					
	7. Mendorong siswa untuk menggunakan manipulasi dan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah matematika					✓
Kelayakan Kegrafikan	1. Kesesuaian ukuran dengan isi modul				✓	
	2. Keselarasan penampilan unsur tata letak pada sampul muka dan sampul belakang					✓
	3. Pewarnaan unsur tata letak kontras dan jelas				✓	
	4. Ukuran dan pewarnaan huruf				✓	
	5. Penggunaan kombinasi huruf				✓	
	6. Kesesuaian ilustrasi sampul modul dengan sampul tiap bab isi modul					✓
	7. Kemenarikan desain modul					✓
	8. Kesesuaian dengan ilustrasi dan gambar					✓

D. Saran

sebaiknya Perhatikan Kemipan struktur Penulisan
 pada beberaps bagian modul Pembelajaran

.....

.....

.....

.....

.....

A. Kesimpulan Hasil Penilaian

Secara umum Modul Pembelajaran ini:

(mohon untuk melingkari nomor yang sesuai dengan kesimpulan yang Bapak/Ibu berikan)

1. Layak digunakan (LD)
- ② Layak digunakan dengan revisi (LDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Lubuk Pakam, Oktober 2020

Validator,



Siti Halima Siregar, S.Pd

Hal : Permohonan Pengajuan Judul

Medan, 26 Desember 2019

Kepada Yth,
Ibu Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP-UISU
Medan

Dengan Hormat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syahrani Rahmida Abdul

NPM : 71160514004

Program Studi : Pendidikan Matematika

IPK : 3.79

Jumlah SKS : 143 SKS

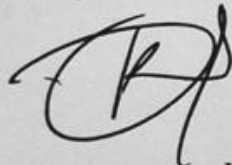
bermohon mengajukan judul proposal penelitian skripsi:

- ①. Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think-Pair-Share* Berbasis *HOTS* Dan *Self-Concept* Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Negeri 1 Lubuk Pakam.
2. Pengaruh Model *Contextual Teaching And Learning (CTL)* Dan *Self-Efficacy* Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMA Negeri 1 Lubuk Pakam.
3. Pengaruh Model *Guided Discovery Learning* Dan Kemandirian Belajar Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis SMA Negeri 1 Lubuk Pakam.

Demikian permohonan ini saya sampaikan, atas perhatiannya dan bantuan ibu saya ucapkan terima kasih.

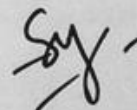
Disetujui

Ketua Program Studi



Dra. Rosliana Siregar, M. Pd

Pemohon



Syahrani Rahmida Abdul
71160514004

Hal : Permohonan Pembimbing

Medan, 27 Januari 2020

Kepada Yth,
Ibu Ketua Program Studi Matematika
FKIP-UISU
Di
Medan

Dengan Hormat

Sehubungan dengan telah disetujui / disahkan judul skripsi oleh ketua Program Studi Pendidikan Matematika pada tanggal 21 Januari Tahun 2020, maka dengan ini saya :

Nama : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang : Strata Satu (S1)

Memohon kiranya Ibu dapat menetapkan **pembimbing** penulisan skripsi bagi saya.

Adapun Judul Penelitian Skripsi yang telah disetujui adalah :

“PENGARUH MODEL KOOPERATIF TIPE *THINK-PAIR-SHARE* BERBASIS *HOTS* DAN *SELF-CONCEPT* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 1 LUBUK PAKAM”

Demikianlah permohonan ini saya ajukan, atas perhatian dan bantuan ibu diucapkan terima kasih.

Medan, 27 Januari 2020

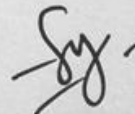
Hormat saya

Pemohon

Ketua Program Studi Matematika



Dra. Rosliana Siregar, M. Pd



Syahrani Rahmida Abdul

71160514004

Medan, 27 Januari 2020

Nomor :
Lamp :
Hal : Penunjukan Pembimbing

Kepada Yth,
Ibu Dekan FKIP-UISU
Di
Medan

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan permohonan mahasiswa atas nama :

Nama : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : PENGARUH MODEL KOOPERATIF TIPE *THINK-PAIR-SHARE* BERBASIS *HOTS* DAN *SELF-CONCEPT* TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA NEGERI 1 LUBUK PAKAM.

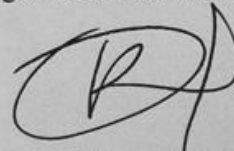
Maka kami mohon kepada ibu Dekan FKIP UISU Medan, agar kiranya mengeluarkan surat penunjukkan pembimbing skripsi sebagai berikut :

Pembimbing I : Dra. Rosliana Siregar, M.Pd
Pembimbing II : Dhia Octariani, S.Pd, M.Si

Demikianlah permohonan ini kami sampaikan, sebelum dan sesudahnya kami haturkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb

Ketua Program Studi Matematika



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
- Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika
- Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan
Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia

Website: www.fkip.uisu.ac.id

Email: fkip@uisu.ac.id

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

Nomor : 175 /I/B.11/II/2020

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan surat Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Nomor : 21/P.MM/II/2020 tanggal 24 Pebruari 2020 perihal Penunjukan Pembimbing skripsi mahasiswa :

Nama : **Syahrani Rahmida Abdul**
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang Program : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : **Pengaruh Model Kooperatif Tipe Think-Pair-Share Berbasis Hots Dan Self-Concept Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMA Negeri 1 Lubuk Pakam.**

maka dengan ini kami dapat menyetujui :

1. Pembimbing I : **Dra. Rosliana Siregar, M.Pd**
2. Pembimbing II : **Dhia Octariani, S.Pd.,M.Si.**

Demikian Surat Penunjukan Pembimbing ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dan penuh tanggung jawab.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, 30 Jumadil Akhir 1441 H
24 Pebruari 2020 M

An. Dekan :
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Dakwah Islamiah,



Dra. Nurhasnah Manurung, M.Pd.

Medan, 01 Oktober 2020

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,
Ibu Dekan
FKIP-UISU
Medan

Dengan Hormat

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika

Dalam rangka penyusunan dan penulisan skripsi yang berjudul:

"Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills* Pada Materi Matriks Kelas XI SMA"

Saya bermohon kepada Ibu Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara untuk mengeluarkan surat izin penelitian yang ditujukan kepada Perpustakaan Daerah Sumatera Utara.

Pemohon



Syahrani Rahmida Abdul
71160514004



UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Program Studi : - Pendidikan Sejarah – Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan
- Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia – Pendidikan Matematika
- Pendidikan Biologi – Pendidikan Fisika – Pendidikan Kimia

Alamat : Kampus UISU Jalan Sisingamangaraja - Teladan Medan
Telepon / Fax. (061) 7869730 Medan - Indonesia

Website: www.fkip.uisu.ac.id

Email: fkip@uisu.ac.id

Nomor : 502 /E/E.09/X/2020
Lampiran : Satu Exemplar
Hal : **Mohon Izin Riset Perpustakaan**

13 Shafar 1442 H
1 Oktober 2020 M

Kepada : Yth. Kepala Badan Perpustakaan,
Arsip dan Dokumen Propinsi Sumatera Utara
Medan

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, teriring salam dan do'a semoga Saudara beserta staf dalam keadaan sehat wal'afiat dan sukses menjalankan tugas. Amiin.

Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa FKIP-UISU Medan, yaitu :


N a m a : **Syahrani Rahmida Abdul**
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang Program : Strata Satu (S1)

bermaksud akan melaksanakan Penelitian (Riset Perpustakaan) di perpustakaan yang Saudara pimpin, dengan judul : **"Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills* Pada Materi Matrik Kelas XI SMA"**.

Sehubungan dengan hal di atas, mohon kepada Saudara agar dapat memberi izin kepada mahasiswa kami.

Demikian kami sampaikan, atas izin Saudara kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Dekan,

Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D.





PEMERINTAH PROVINSI SUMATERA UTARA
DINAS PERPUSTAKAAN DAN ARSIP

Jalan Sultan Ma'mun Ar-rasyid (Jl. Brigjend. Katamsi) No. 45 K Medan
Telp. (061) 4512746 - 6620193 Fax. (061) 4570827 MEDAN - 20159

Medan, 10 Oktober 2020

Nomor : 070/395/DPA/X/2020
Sifat : -
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Dekan,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
UISU
di-
Tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan surat Saudara Nomor : 502/E/E.09/X/2020 tanggal 13 Oktober 2020 dengan ini disampaikan bahwa kami menyetujui nama di bawah ini :

Nama : Syahrini Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Program Studi : Pendidikan Matematika
Jenjang Program : Strata Satu (S1)

Untuk mengadakan penelitian (Riset Perpustakaan) dalam rangka penyusunan skripsi yang berjudul : " **Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis *High Order Thinking Skills* Pada Materi XI SMA**" pada Dinas Perpustakaan dan Arsip Provinsi Sumatera Utara.

Demikian disampaikan, atas perhatian Saudara kami ucapkan terima kasih.

An. KEPALA DINAS PERPUSTAKAAN DAN ARSIP
PROVINSI SUMATERA UTARA
KASUBAC, TUJUH DAN KEPEGAWAIAN



BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Universitas : Universitas Islam Sumatera Utara
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Matematika
Pembimbing I : Dra. Rosliana Siregar, M.Pd
Tanggal Penunjukan :
Nama : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Judul Skripsi : **DESAIN MODUL PEMBELAJARAN MATEMATIKA
BERBASIS *HIGH ORDER THINKING SKILLS* PADA
MATERI MATRIKS KELAS XI SMA**

Tanggal Pertemuan	Bagian Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
26 Desember 2019		Pengajuan dan ACC Judul Proposal	
20 Maret 2020		Pergantian judul	
23 Maret 2020		ACC Judul Proposal	
10 April 2020	Bab I	Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah	
20 April 2020	Bab II	Kaidah Penulisan	
15 Juni 2020	Bab III	Metodologi Penelitian	
20 Juli 2020		ACC Proposal	
8 Oktober 2020	Bab IV	Hasil Penelitian dan Pembahasan	
13 Oktober 2020	Bab IV-V	Abstrak, Revisi Hasil Penelitian dan Pembahasan, Kesimpulan dan Saran	
20 Oktober 2020		ACC Sidang	

Diketahui/Disetujui
Dekan FKIP UISU



Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D

Medan, November 2020

Ketua Program Studi



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Universitas : Universitas Islam Sumatera Utara
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Program Studi : Pendidikan Matematika
Pembimbing II : Dhia Octariani, S.Pd, M.Si
Tanggal Penunjukan :
Nama : Syahrani Rahmida Abdul
NPM : 71160514004
Judul Skripsi : **DESAIN MODUL PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS HIGH ORDER
THINKING SKILLS PADA MATERI MATRIKS
KELAS XI SMA**

Tanggal Pertemuan	Bagian Bimbingan	Materi Bimbingan	Paraf
10 April 2020	Bab I	Kaidah Penulisan, Latar Belakang Masalah	d
30 April 2020		Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Manfaat Penelitian	d
09 Juni 2020	Bab II	Kaidah Penulisan	d
15 Juni 2020	Bab III	Subjek Penelitian, Prosedur Penelitian	d
8 September 2020	Bab IV	Hasil Penelitian	d
19 Oktober 2020	Bab IV	Revisi Hasil Penelitian dan Pembahasan	d
		Struktur Penulisan	d
20 Oktober 2020	Bab V	Kesimpulan dan Saran	d

Diketahui/Disetujui Oleh
Dekan FKIP UISU



Prof. Hj. Hasrita Lubis, M.Pd., Ph.D

Medan, November 2020
Ketua Program Studi



Dra. Rosliana Siregar, M.Pd

RIWAYAT HIDUP

Nama : Syahrani Rahmida Abdul
Tempat/tanggal lahir : Jati Rejo, 16 Maret 1998
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Galang Km. 8 Dusun Mawar Desa Jati Rejo
Kecamatan Pagar Merbau
No. Tlp/HP : 082164889084
Nama Orangtua
a. Ayah : Abdul Manan, S.S
Pekerjaan : Guru/PNS
b. Ibu : Mahdaleni, S.Pd.I
Pekerjaan : Ibu rumah tangga
Alamat orangtua : Jl. Galang Km. 8 Dusun Mawar Desa Jati Rejo Kecamatan
Pagar Merbau
No. Tlp/HP : 082167312900
Riwayat Pendidikan :
1. Tahun 2003-2004 : RA Al-Munawwar Pagar Merbau
2. Tahun 2004-2010 : SD Negeri 101912 Pagar Merbau
3. Tahun 2010-2013 : MTS Swasta Al-Washliyah Jati Rejo
4. Tahun 2013-2016 : SMA Negeri 1 Lubuk Pakam



Medan, 30 November 2020

Mahasiswa,

Syahrani Rahmida Abdul