MODUL AJAR MATEMATIKA

Pendekatan Pembelajaran Mendalam (Deep Learning)

I. IDENTIFIKASI	
Identitas Umum	**Nama:** Emilia MR, S.Pd **Sekolah:** SMKN 3 Rejang Lebong **Mapel:** Matematika **Kelas/Fase:** XI / Fase F **Semester:** 1 (Ganjil) **Durasi:** 135 menit
Kesiapan Siswa	Murid telah memiliki pengetahuan dasar tentang bilangan real, sistem persamaan linear dua atau tiga variabel, serta konsep dasar tentang pola dan susunan bilangan. Mereka juga diharapkan memiliki kemampuan dasar dalam melakukan operasi hitung aritmatika (penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian) dengan teliti.
Profil Lulusan	Keimanan dan ketaqwaan terhadap Tuhan YME Penalaran Kritis Kreativitas Kemandirian Kolaborasi
II. DESAIN PEMBELAJARAN	
Capaian Pemb.	murid mampu Merepresentasikan dan menginterpretasi data dengan cara menentukan jangkauan kuartil dan interkuartil; membuat dan menginterpretasi diagram box plot dan menggunakannya untuk membandingkan himpunan data; menentukan dan menggunakan dari box plot, histogram dan dot plot sesuai dengan natur (karakteristik) data dan kebutuhan; menggunakan diagram pencar untuk menyelidiki dan menjelaskan hubungan antara dua variabel numerik/kuantitatif (termasuk salah satunya variabel bebas berupa waktu); serta mengevaluasi laporan statistika di media berdasarkan tampilan, statistika dan representasi data, termasuk yang disajikan dalam bentuk matriks.
Tujuan Pemb.	Murid mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi penjumlahan dan pengurangan antar matriks.
Pemahaman Bermakna	*"Matriks memungkinkan pengorganisasian data kompleks secara sistematis. Operasi penjumlahan dan pengurangan matriks digunakan dalam dunia nyata untuk menghitung total inventori di berbagai cabang toko, analisis pertumbuhan ekonomi tahunan, hingga pengolahan data statistik dalam riset pemasaran."*
Topik	Matriks

Pedagogis	**Model:** Problem Based Learning (PBL) **Metode:** Ceramah Interaktif, Diskusi Kelompok, Tanya Jawab	
Lingkungan & Digital	**Lingkungan:** Ruang Fisik **Digital:** -	
III. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN		
TAHAP	**KEGIATAN & PRINSIP**	**DURASI**
Pendahuluan	Guru menyapa murid dengan gaya yang energik dan melakukan 'Matriks Ice Breaking': Murid diminta membentuk formasi baris dan kolom sesuai instruksi cepat guru. ★ ***Prinsip: Menggembirakan***	5 menit
	Apersepsi melalui tanya jawab interaktif tentang data tabel (misal: tabel stok sepatu di dua cabang toko) dan mengaitkannya dengan struktur matriks. ★ ***Prinsip: Menggembirakan***	5 menit
	Penyampaian tujuan pembelajaran dan motivasi mengenai kegunaan matriks dalam algoritma media sosial yang sering digunakan murid. ★ ***Prinsip: Menggembirakan***	5 menit
Inti Problem Based Learning (PBL)	Fase 1 (Orientasi Masalah): Guru menyajikan masalah kontekstual berupa tabel persediaan barang (A_{11}, A_{12}, dst) dari dua gudang yang harus digabungkan atau dikurangi karena distribusi. Murid mengamati syarat ordo matriks agar bisa dijumlahkan. ★ ***Prinsip: Bermakna***	20 menit
	Fase 2 (Mengorganisasi Murid): Murid dibagi ke dalam kelompok heterogen. Setiap kelompok menerima LKPD yang berisi data transaksi bisnis fiktif yang harus diselesaikan dengan operasi matriks. ★ ***Prinsip: Bermakna***	15 menit
	Fase 3 (Membimbing Penyelidikan): Guru memfasilitasi diskusi kelompok, memastikan murid memahami bahwa elemen yang dijumlahkan/dikurangkan harus memiliki posisi yang sama ($a_{ij} \pm b_{ij}$). ★ ***Prinsip: Bermakna***	30 menit
	Fase 4 (Mengembangkan Hasil): Setiap kelompok menyusun laporan hasil perhitungan operasi matriks mereka di atas kertas plano atau media digital, menunjukkan langkah demi langkah penyelesaian masalah. ★ ***Prinsip: Bermakna***	20 menit
	Fase 5 (Menganalisis & Evaluasi): Kelompok mempresentasikan hasil pekerjaannya melalui metode Gallery Walk. Guru memberikan	20 menit

	penguatan dan meluruskan miskonsepsi jika ada ordo yang berbeda. ★ ***Prinsip: Bermakna***	
Penutup	Refleksi Terbimbing: Murid menuliskan satu hal yang baru dipelajari dan satu perasaan dominan selama pembelajaran di 'Sticky Note'. ★ ***Prinsip: Berkesadaran***	5 menit
	Guru mengajak murid melakukan teknik pernapasan sejenak (STOP) untuk menyadari kehadiran utuh sebelum mengakhiri kelas. ★ ***Prinsip: Berkesadaran***	5 menit
	Doa penutup dan apresiasi atas kerja keras seluruh murid dalam memecahkan masalah. ★ ***Prinsip: Berkesadaran***	5 menit

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(Budi Setia Edy, S.Pd)
NIP.19602

Guru Mata Pelajaran

(Emilia MR, S.Pd)
NIP.197304162000122002

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

Matematika - XI

Kelompok	.....
Nama Anggota	1. ..... 2. ..... 3. .....

KEGIATAN: LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD): OPERASI PENJUMLAHAN DAN PENGURANGAN MATRIKS

A. Petunjuk Belajar:

1. Bacalah masalah kontekstual yang disajikan mengenai persediaan barang di dua gudang berbeda.
2. Bekerjalah secara berkelompok untuk mendiskusikan solusi dari permasalahan.
3. Pastikan setiap anggota kelompok memahami syarat ordo matriks agar operasi dapat dilakukan.
4. Lakukan perhitungan langkah demi langkah dengan menjumlahkan atau mengurangkan elemen pada posisi yang sama ($a_{ij} \pm b_{ij}$).
5. Siapkan hasil diskusi untuk dipresentasikan dalam sesi Gallery Walk.

B. Langkah Kerja & Pertanyaan:

1. Sebuah perusahaan sepatu memiliki dua gudang. Gudang A memiliki persediaan Sepatu Sport (A_{11} = 50 unit) dan Sepatu Formal (A_{12} = 30 unit). Gudang B memiliki persediaan Sepatu Sport (B_{11} = 40 unit) dan Sepatu Formal (B_{12} = 20 unit). Sajikan data tersebut ke dalam bentuk Matriks A dan Matriks B berordo 1x2.

Matriks A = $[A_{11}\ A_{12}]$ = [... ...], Matriks B = $[B_{11}\ B_{12}]$ = [... ...]

2. Jika perusahaan ingin menggabungkan seluruh persediaan dari Gudang A dan Gudang B, hitunglah total persediaan tersebut menggunakan operasi penjumlahan matriks (A + B).

A + B = $[A_{11} + B_{11}\ A_{12} + B_{12}]$ = [... + ... + ...] = [... ...]

3. Perhatikan Matriks C yang berisi data distribusi barang keluar: C = [10 15]. Berapakah sisa persediaan di gudang jika total persediaan pada nomor 2 dikurangi dengan Matriks C?

(A + B) - C = [... - 10 ... - 15] = [... ...]

4. Berdasarkan aktivitas di atas, diskusikan dengan kelompokmu: Apa syarat utama agar dua buah matriks (misal matriks P dan Q) dapat dijumlahkan atau dikurangkan?

Syaratnya adalah Matriks P dan Matriks Q harus memiliki ... yang sama.

5. Jika terdapat Matriks D berordo 2x2 dan Matriks E berordo 2x3, apakah operasi D + E dapat dilakukan? Jelaskan alasannya berdasarkan konsep elemen yang bersesuaian (a_{ij} ± b_{ij}).

Operasi D + E ... (bisa/tidak bisa) dilakukan karena ...

INSTRUMEN ASESMEN

1. Asesmen Awal (Diagnostik Kognitif)

No	Pertanyaan	Rencana Tindak Lanjut
1	Diberikan matriks P = [[10, 5], [8, 12]] dan Q = [[2, 3], [4, 6]]. Tentukan elemen yang berada pada posisi yang sama dengan P_{12} pada matriks Q.	Elemen Q_{12} yaitu 3
2	Apakah matriks A dengan ordo 2x3 dapat dijumlahkan dengan matriks B yang berordo 3x2? Jelaskan alasannya.	Tidak dapat, karena syarat penjumlahan matriks adalah kedua matriks harus memiliki ordo yang sama agar setiap elemen yang bersesuaian dapat dijumlahkan.

2. Asesmen Proses (Observasi)

No	Indikator	Ya	Tidak
1	Menganalisis syarat ordo matriks dalam masalah kontekstual.		
2	Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan elemen demi elemen ($a_{ij} \pm b_{ij}$).		
3	Berkolaborasi dalam menyusun laporan penyelesaian masalah bisnis.		

3. Asesmen Akhir & Rubrik

Soal 1:
Sebuah toko buku memiliki dua cabang. Persediaan buku (Matematika, Ekonomi) di Cabang 1 adalah A = [[40, 25], [15, 30]] dan Cabang 2 adalah B = [[10, 20], [5, 15]]. Jika pusat mengirimkan stok tambahan ke kedua cabang sebesar C = [[5, 5], [5, 5]], hitunglah total persediaan akhir di Cabang 1 (A + C) dan selisih persediaan awal antara Cabang 1 dan Cabang 2 (A - B).

Soal 2:
Diketahui matriks K = [[2x, 4], [1, 5]] dan L = [[6, y], [-1, 2]]. Jika K + L = [[10, 10], [0, 7]], tentukan nilai x dan y menggunakan prinsip penjumlahan matriks.

Kriteria	Mahir	Cakap	Layak	Baru Berkembang
Pemahaman	Sangat memahami syarat ordo; mampu menjelaskan mengapa	Memahami syarat ordo dan mampu mengidentifikasi	Dapat mengidentifikasi ordo namun ragu	Belum memahami bahwa ordo harus sama untuk

Kriteria	Mahir	Cakap	Layak	Baru Berkembang
Konsep Ordo	matriks ordo berbeda tidak bisa dioperasikan.	matriks yang dapat dijumlahkan.	saat menghadapi matriks yang berbeda.	melakukan operasi.
Akurasi Perhitungan (a_{ij} ± b_{ij})	Seluruh elemen hasil operasi benar, termasuk operasi dengan variabel atau bilangan negatif.	Sebagian besar elemen benar, hanya terdapat sedikit kekeliruan tanda (negatif/positif).	Mampu menjumlahkan elemen yang bersesuaian namun sering melakukan kesalahan hitung dasar.	Salah dalam menempatkan elemen atau menjumlahkan elemen dari posisi yang berbeda.
Penyelesaian Masalah Kontekstual	Mampu menerjemahkan soal cerita ke model matriks dengan sempurna dan menyelesaikannya secara logis.	Mampu menerjemahkan soal ke model matriks, namun terdapat kesalahan kecil di langkah akhir.	Dapat membuat model matriks namun bingung menentukan kapan harus dijumlahkan atau dikurangi.	Tidak mampu mengubah data tabel menjadi bentuk matriks.

BAHAN BACAAN

Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Matriks dalam Manajemen Inventaris Gudang

Pendahuluan:
Dalam dunia logistik dan bisnis, pengelolaan data stok barang sering kali melibatkan jumlah yang sangat besar di berbagai lokasi. Untuk mempermudah perhitungan penggabungan stok atau distribusi barang antar-gudang, kita dapat merepresentasikan data tersebut ke dalam bentuk matriks. Materi ini akan membahas bagaimana operasi penjumlahan dan pengurangan matriks digunakan untuk menyelesaikan masalah nyata dengan memperhatikan syarat-syarat teknis yang mendasarinya.

Representasi Data Tabel ke dalam Matriks

Data persediaan barang di sebuah gudang dapat disusun dalam baris dan kolom. Misalnya, jika **Gudang A** memiliki persediaan barang yang dinyatakan dalam elemen a_{11} (Baris 1, Kolom 1),

a_{12} (Baris 1, Kolom 2), hingga a_{mn}, maka kumpulan data tersebut membentuk **Matriks A**. Setiap elemen matriks mewakili jumlah barang spesifik pada kategori tertentu.

Syarat Penting: Kesamaan Ordo

Dua buah matriks, misalnya **Matriks A** (persediaan Gudang 1) dan **Matriks B** (persediaan Gudang 2), hanya dapat dijumlahkan atau dikurangi jika dan hanya jika keduanya memiliki **ordo** yang sama. Ordo adalah ukuran matriks yang ditentukan oleh banyaknya baris (m) dan kolom (n). Jika Matriks A berordo 2x3, maka Matriks B juga harus berordo 2x3. Jika ordonya berbeda, maka operasi penjumlahan maupun pengurangan tidak dapat didefinisikan.

Operasi Penjumlahan Matriks

Penjumlahan matriks dilakukan untuk menggabungkan dua data persediaan. Operasinya dilakukan dengan menjumlahkan elemen-elemen yang **seletak** (memiliki posisi baris dan kolom yang sama). Secara matematis, jika C = A + B, maka elemen $c_{ij} = a_{ij} + b_{ij}$. Contohnya, jumlah barang di posisi a_{11} akan dijumlahkan dengan barang di posisi b_{11} saja.

Operasi Pengurangan Matriks

Pengurangan matriks digunakan ketika terjadi pengurangan stok atau distribusi barang keluar dari gudang. Sama halnya dengan penjumlahan, pengurangan dilakukan pada elemen yang seletak. Jika D = A - B, maka elemen $d_{ij} = a_{ij} - b_{ij}$. Pastikan posisi elemen yang dikurangi tepat (a_{21} dikurangi b_{21}, dan seterusnya) agar hasil perhitungan distribusi mencerminkan kondisi fisik barang yang sebenarnya.

Pojok Pengetahuan

Konsep operasi matriks yang mengharuskan kesamaan posisi elemen sebenarnya mirip dengan cara kerja program pengolah angka seperti Microsoft Excel saat kita menjumlahkan dua tabel yang memiliki struktur baris dan kolom yang identik.

Glosarium & Referensi

Ordo	Ukuran suatu matriks yang dinyatakan dalam banyaknya baris dikali banyaknya kolom (m x n).
Elemen Seletak	Elemen-elemen yang berada pada posisi baris dan kolom yang sama pada dua atau lebih matriks yang berbeda.
Matriks	Susunan bilangan, simbol, atau ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom sehingga membentuk bangun persegi atau persegi panjang.

Daftar Pustaka:

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI. Jakarta.
- Buku Panduan Guru Matematika Kelas XI Kurikulum Merdeka.

REFLEKSI & TINDAK LANJUT

A. Refleksi Pendidik (Berkesadaran)

- Apakah metode penyampaian konsep ordo matriks sudah cukup jelas sehingga siswa tidak keliru saat menjumlahkan matriks dengan dimensi berbeda?
- Sejauh mana efektivitas penggunaan alat bantu atau media visual dalam menjelaskan korespondensi elemen antar matriks?
- Apakah ada miskonsepsi umum yang muncul, seperti kesalahan tanda negatif saat operasi pengurangan, yang perlu diperbaiki di pertemuan berikutnya?

B. Refleksi Peserta Didik (Menggembirakan)

- Apakah saya sudah memahami syarat utama dua matriks atau lebih dapat dijumlahkan atau dikurangkan?
- Bagian mana yang menurut saya paling menantang, apakah menentukan elemen yang bersesuaian atau ketelitian dalam menghitung?
- Bagaimana perasaan saya ketika berhasil menyelesaikan persoalan matriks yang melibatkan variabel?

Program Remedial	**Program Pengayaan**
Memberikan pendampingan individu atau kelompok kecil untuk mengulas kembali konsep ordo matriks. Siswa diberikan latihan terstruktur mulai dari matriks 1x2 hingga 2x2 dengan angka-angka sederhana, serta penekanan kembali pada operasi hitung bilangan bulat (positif/negatif).	Memberikan soal tantangan yang melibatkan penyelesaian persamaan matriks untuk menemukan variabel yang tidak diketahui (misal: A + B = C, cari nilai x dan y), atau menerapkan operasi matriks dalam konteks masalah nyata seperti tabel persediaan barang di dua toko berbeda.