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 perkalian matriks dengan skalar
Pemahaman Bermakna	*"Perkalian matriks dengan skalar memungkinkan kita untuk melakukan penskalaan data secara simultan dan efisien. Dalam kehidupan nyata, ini diaplikasikan pada perhitungan kenaikan harga barang (inflasi/pajak) di seluruh katalog produk, penyesuaian dosis obat berdasarkan berat badan, hingga transformasi ukuran objek pada grafika komputer atau desain digital."*

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 membuka kelas dengan salam hangat dan melakukan ice breaking 'Matematika Konsentrasi' untuk membangkitkan semangat murid. ★ ***Prinsip: Menggembirakan***	10 menit
	Guru melakukan apersepsi dengan mengaitkan konsep penjumlahan matriks dan memberikan motivasi tentang kegunaan matriks dalam bisnis. ★ ***Prinsip: Menggembirakan***	5 menit
Inti Problem Based Learning (PBL)	Orientasi Masalah: Guru menyajikan masalah kontekstual berupa tabel harga 3 jenis paket sembako di 2 cabang toko berbeda. Murid diminta memikirkan cara menghitung total harga jika seluruh item mengalami kenaikan harga sebesar 10% (skalar k = 1.1). ★ ***Prinsip: Bermakna***	20 menit
	Mengorganisasi Murid: Murid dibagi menjadi kelompok heterogen (4-5 orang) dan diberikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang berisi masalah serupa dengan variabel yang lebih kompleks. ★ ***Prinsip: Bermakna***	15 menit
	Membimbing Penyelidikan: Guru berkeliling memfasilitasi diskusi kelompok saat murid mencoba mengalikan skalar dengan setiap elemen matriks a_{ij}. Murid diarahkan untuk menemukan pola bahwa $k \cdot A = [k \cdot a_{ij}]$. ★ ***Prinsip: Bermakna***	35 menit
	Mengembangkan dan Menyajikan Hasil: Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil kerja mereka di depan kelas, menjelaskan alasan mengapa setiap elemen harus dikalikan dengan skalar yang sama. ★ ***Prinsip: Bermakna***	20 menit
	Menganalisis dan Mengevaluasi: Guru bersama murid memvalidasi hasil perhitungan, memberikan penguatan konsep, dan membahas kekeliruan umum dalam perkalian skalar. ★ ***Prinsip: Bermakna***	15 menit
Penutup	Murid melakukan refleksi terbimbing dengan menjawab tiga	10 menit

	pertanyaan: Apa yang baru dipelajari?, Bagian mana yang paling menantang?, dan Bagaimana perasaan saya saat bekerja kelompok? ★ ***Prinsip: Berkesadaran***	
	Guru memberikan apresiasi atas proses belajar hari ini dan menutup pembelajaran dengan doa serta salam. ★ ***Prinsip: Berkesadaran***	5 menit

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(Budi Setia Edy, S.Pd)
NIP.196702

Guru Mata Pelajaran

(Emilia MR, S.Pd)
NIP.19730416200012220002

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
Matematika - XI

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

KEGIATAN: LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD): MEMAHAMI PERKALIAN MATRIKS DENGAN SKALAR

A. Petunjuk Belajar:

1. Bentuklah kelompok yang terdiri dari 4-5 orang.
2. Amati tabel harga paket sembako yang disajikan dalam masalah.
3. Diskusikan langkah-langkah penyelesaian dengan anggota kelompokmu.
4. Gunakan format penulisan matriks yang benar untuk menjawab pertanyaan.
5. Tanyakan kepada guru jika terdapat instruksi yang kurang dipahami.

B. Langkah Kerja & Pertanyaan:

1. Berikut adalah data harga 3 jenis paket sembako (P1, P2, P3) di dua cabang toko berbeda. Toko Cabang 1: P1=50.000, P2=100.000, P3=150.000. Toko Cabang 2: P1=52.000, P2=105.000, P3=155.000. Sajikan data harga tersebut ke dalam bentuk matriks A berordo 3x2.

$A = [[a_{11}, a_{12}], [a_{21}, a_{22}], [a_{31}, a_{32}]] = [[..., ...], [..., ...], [..., ...]]$

2. Diketahui seluruh harga paket sembako mengalami kenaikan sebesar 10%. Jika harga awal adalah 100%, maka harga baru adalah 110% dari harga semula. Tentukan nilai skalar k dalam bentuk desimal yang merepresentasikan kenaikan harga tersebut.

k = 100% + 10% = ... % = ...

3. Untuk mencari matriks harga baru (Matriks B), kita harus mengalikan skalar k dengan setiap elemen pada matriks A. Tuliskan proses perkalian skalar k terhadap masing-masing elemen matriks a_{ij}.

B = k . A = [[1.1 . ..., 1.1 . ...], [1.1 . ..., 1.1 . ...], [1.1 . ..., 1.1 . ...]]

4. Selesaikan perhitungan pada aktivitas nomor 3 untuk mendapatkan hasil akhir matriks B (Matriks harga setelah kenaikan 10%).

B = [[..., ...], [..., ...], [..., ...]]

5. Berdasarkan langkah-langkah yang telah kalian lakukan, simpulkan apa yang terjadi pada setiap elemen matriks A ketika dikalikan dengan skalar k. Bagaimana rumus umum untuk k . A jika A = [a_{ij}]?

Kesimpulan: Setiap elemen matriks A dikalikan dengan ... sehingga k . A = [k . ...$_{ij}$]

INSTRUMEN ASESMEN

1. Asesmen Awal (Diagnostik Kognitif)

No	Pertanyaan	Rencana Tindak Lanjut
1	Toko 'Maju' menjual Beras seharga Rp15.000 dan Gula Rp18.000. Tuliskan data tersebut ke dalam matriks baris A_{1x2}.	A = [15.000, 18.000]
2	Jika harga sebuah barang adalah x, bagaimana bentuk aljabar untuk menyatakan harga barang tersebut setelah naik 10%?	x + 0,1x = 1,1x

2. Asesmen Proses (Observasi)

No	Indikator	Ya	Tidak
1	Mengidentifikasi elemen-elemen matriks dari tabel data kontekstual.		
2	Menerapkan operasi perkalian skalar k terhadap setiap elemen matriks a_{ij} secara konsisten.		
3	Menjelaskan alasan logis mengapa setiap elemen matriks harus dikalikan dengan skalar yang sama dalam presentasi.		

3. Asesmen Akhir & Rubrik

Soal 1:
Matriks H = [[50, 80], [60, 70], [55, 90]] menyatakan harga (dalam ribuan rupiah) tiga jenis paket sembako di dua cabang toko. Jika terjadi inflasi yang menyebabkan harga seluruh paket naik sebesar 10% (k = 1,1), tentukan matriks harga yang baru!

Soal 2:
Diketahui matriks A = [[-2, 4], [5, 1]]. Jika B = 3A, tentukan elemen b_{21} dan b_{12}!

Kriteria	Mahir	Cakap	Layak	Baru Berkembang
Pemahaman Konsep Perkalian Skalar	Sangat memahami; mampu menjelaskan konsep k . A = [k . a_{ij}] dan menerapkannya tanpa kesalahan pada semua elemen.	Memahami konsep; mampu menerapkan perkalian skalar namun terdapat sedikit kekeliruan perhitungan pada satu elemen.	Cukup memahami; mampu mengalikan skalar namun hanya pada beberapa elemen matriks (tidak menyeluruh).	Belum memahami; hanya mengalikan skalar pada elemen pertama atau bingung menempatkan hasil perkalian.

BAHAN BACAAN

Mengelola Perubahan Harga Melalui Perkalian Matriks dengan Skalar

Pendahuluan:
Dalam dunia ekonomi dan perdagangan, data sering kali disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah pembacaan. Matriks merupakan alat matematika yang sangat efektif untuk merepresentasikan tabel tersebut. Bayangkan sebuah toko kelontong yang memiliki dua cabang dan menjual tiga jenis paket sembako. Ketika terjadi perubahan kondisi ekonomi, seperti kenaikan harga sebesar 10%, pemilik toko harus menyesuaikan seluruh daftar harga secara serentak. Di sinilah konsep ***perkalian matriks dengan skalar*** *menjadi solusi praktis untuk menghitung perubahan data secara proporsional dan cepat.*

Representasi Data dalam Matriks

Misalkan data harga 3 jenis paket sembako di 2 cabang toko berbeda dinyatakan dalam **Matriks A** berordo 3x2. Baris merepresentasikan jenis paket (Paket 1, Paket 2, Paket 3) dan kolom merepresentasikan lokasi cabang (Cabang A, Cabang B). Setiap posisi harga dalam matriks disebut sebagai elemen matriks yang disimbolkan dengan a_{ij}, di mana i adalah baris dan j adalah kolom.

Konsep Skalar dalam Kenaikan Harga

Skalar adalah suatu bilangan real yang digunakan untuk mengalikan setiap elemen dalam matriks. Jika seluruh harga sembako mengalami kenaikan sebesar 10%, maka harga baru adalah 100% + 10% = 110% dari harga semula. Dalam bentuk desimal, nilai ini adalah 1.1. Bilangan 1.1 inilah yang disebut sebagai **skalar (k)**. Perkalian skalar k dengan matriks A akan menghasilkan matriks baru yang berisi daftar harga setelah kenaikan.

Mekanisme Perkalian Matriks dengan Skalar

Operasi perkalian matriks dengan skalar dilakukan dengan cara mengalikan setiap elemen matriks A dengan skalar k. Jika k = 1.1, maka setiap elemen a_{ij} pada matriks harga akan dikalikan dengan 1.1. Secara matematis, polanya adalah: **k . A = [k . a_{ij}]**. Ini berarti jika elemen

pada baris 1 kolom 1 adalah a_{11}, maka elemen baru pada posisi yang sama adalah 1.1 . a_{11}. Prinsip ini berlaku sama untuk seluruh elemen lainnya tanpa terkecuali, sehingga struktur dan ordo matriks tidak berubah.

Pojok Pengetahuan

Perkalian skalar pada matriks digunakan dalam teknologi digital untuk mengatur kecerahan (brightness) foto. Setiap piksel pada foto memiliki nilai intensitas warna; ketika kita menaikkan kecerahan, sistem secara otomatis mengalikan setiap nilai piksel tersebut dengan sebuah angka skalar.

Glosarium & Referensi

Matriks	Susunan bilangan, simbol, atau ekspresi yang disusun dalam baris dan kolom sehingga membentuk bangun persegi atau persegi panjang.
Skalar	Suatu bilangan real yang digunakan untuk mengalikan setiap elemen dalam matriks.
Elemen Matriks	Bilangan-bilangan yang menyusun suatu matriks, biasanya dinotasikan dengan a_{ij}.
Ordo Matriks	Ukuran matriks yang dinyatakan dalam jumlah baris x jumlah kolom.

Daftar Pustaka:

- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2017). Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas XI Kurikulum 2013.
- Buku Panduan Guru Matematika Kelas XI tingkat Lanjut, Pusat Perbukuan Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

REFLEKSI & TINDAK LANJUT

A. Refleksi Pendidik (Berkesadaran)

- Apakah media visual yang digunakan sudah cukup jelas dalam menunjukkan bahwa skalar harus dikalikan ke setiap elemen matriks?
- Apakah metode penyampaian sudah memfasilitasi siswa yang masih lemah dalam kemampuan dasar perkalian bilangan?
- Bagaimana respon siswa terhadap contoh soal yang melibatkan skalar negatif atau pecahan?

B. Refleksi Peserta Didik (Menggembirakan)

- Apakah saya sudah memahami konsep bahwa setiap elemen di dalam matriks harus dikalikan dengan bilangan skalar yang sama?
- Bagian mana yang menurut saya paling sulit, apakah saat melakukan perkalian dengan angka besar atau angka negatif?
- Seberapa yakin saya dapat menyelesaikan soal serupa tanpa melihat catatan?

Program Remedial	**Program Pengayaan**
Memberikan pendampingan khusus melalui tutor sebaya untuk melatih kembali operasi perkalian dasar, kemudian memberikan latihan terbimbing menggunakan matriks ordo 2x2 dengan skalar bilangan bulat positif sederhana (skala 1-5) sebelum beralih ke angka yang lebih kompleks.	Memberikan soal tantangan (HOTS) yang mengombinasikan perkalian skalar dengan operasi penjumlahan atau pengurangan matriks, serta mencari nilai variabel yang tidak diketahui (misal: x dan y) dalam sebuah persamaan matriks yang melibatkan skalar.