

**UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**UJIAN TENGAH SEMESTER**  
**Aljabar Linear 1**  
**Semester Gasal TA 2025/2026**

**Identitas MK**

Kode MK	TKE221113
Nama MK	Aljabar Linear 1
Dosen MK	Aisyah Nur Aulia, Norma Amalia, Yogi Ramadhani, Imron Rosyadi

**Capaian Pembelajaran MK Terkait**

CPMK	Nomor Soal	Bobot
CPMK-2: Mahasiswa mampu menguasai konsep vektor, operasi vektor, dan ruang vektor dan menerapkannya di bidang teknik elektro.	1,2,3,4	100%

**Pelaksanaan Ujian**

Hari, Tanggal	Jumat, 31 Oktober 2025 (Kelas A,B) Rabu 29 Oktober 2025 (Kelas C,D)
Waktu	13.00-15.00
Durasi	120 menit
Bentuk	Tertulis
Bobot	26,25%
Sifat	Open sheet (1 lembar A4)
Alat Bantu	Alat tulis, kalkulator, sheet

**Peraturan Ujian**

- Saat ujian, peserta hanya diperkenankan membawa alat bantu ujian yang diizinkan.
- Letakkan peranti selain alat bantu ujian di bagian depan kelas.
- Peserta dilarang bekerja sama, menyontek pekerjaan peserta lain, menyontek dari sumber dan menggunakan alat bantu ujian yang tidak diizinkan.
- Perbuatan curang dan pelanggaran aturan ujian akan mendapatkan sanksi akademik.

## Kode Soal Ujian

B

## Identitas Peserta Ujian

Nama: \_\_\_\_\_

NIM: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Soal 1 [CPMK-2, 15%]

Diketahui tiga buah vektor  $\mathbf{a} = (2, 0, -4)$ ,  $\mathbf{b} = (0, 4, -2)$ , dan  $\mathbf{c} = (2, -4, 0)$ .

(a) Apakah  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ , dan  $\mathbf{c}$  merupakan himpunan orthogonal? Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

(b) Tentukan panjang vektor proyeksi orthogonal  $\mathbf{c}$  pada vektor  $\mathbf{a}$ . Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Soal 2 [CPMK-2, 20%]

Untuk matriks berukuran  $3 \times 3$  sebagai berikut,

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

(a) Tentukan basis dari ruang kolom. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

(b) Tentukan basis dari ruang baris. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

(c) Tentukan basis dari ruang null. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Soal 3 [CPMK-2, 10%]

Kode batang (*barcode*) untuk berbagai buku yang diterbitkan mengikuti standar tertentu, salah satunya adalah International Standard Book Number (ISBN-13). ISBN-13 tersusun atas 13 digit angka, dengan digit terakhir merupakan digit uji (*check digit*) untuk mendeteksi galat (*error*) saat pembacaan.

Digit uji, yang terletak pada digit ke-13, diperoleh dari 12 digit awal ( $d_1, d_2, \dots, d_{12}$ ) dengan cara sebagai berikut:

1. Kalikan digit-digit pada posisi ganjil (yaitu  $d_1, d_3, \dots, d_{11}$ ) dengan 1.
2. Kalikan digit-digit pada posisi genap (yaitu  $d_2, d_4, \dots, d_{12}$ ) dengan 3.
3. Jumlahkan seluruh hasil perkalian tersebut. Sebut total ini sebagai  $S$ .
4. Hitung sisa pembagian  $S$  oleh 10 (modulo 10), yaitu  $M = S \pmod{10}$ .
5. Digit uji adalah  $C = (10 - M)$ . (Catatan khusus: jika  $10 - M$  menghasilkan 10, maka digit uji adalah 0).

(a) Jika 12 digit awal ISBN-13 tersebut dapat dinyatakan sebagai suatu vektor  $\mathbf{d}$  dan 12 digit pengali  $(1, 3, \dots, 1, 3)$  dapat dinyatakan sebagai suatu vektor  $\mathbf{w}$ . Nyatakan penghitungan digit uji tersebut dalam suatu formula matematis yang ringkas melibatkan notasi perkalian titik (*dot product*) ( $\cdot$ ). Tunjukkan langkah-langkah formulasi Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

(b) Sebuah buku memiliki 12 digit awal kode ISBN sebagai berikut: 978-3-161-18410. Digit ke-13 yang tercetak pada produk tersebut adalah 8. Verifikasi apakah kode ISBN-13 yang diberikan (yaitu 978-3-161-18410-8) merupakan kode yang valid ataukah kode yang salah. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Soal 4 [CPMK-2, 20%]

Berdasarkan hukum Faraday, jika konduktor bergerak dalam suatu medan magnet maka akan timbul Gaya Gerak Listrik pada konduktor. Gaya Gerak Listrik (GGL) terinduksi ( $\varepsilon$ ) pada kawat lurus dapat dinyatakan sebagai  $\varepsilon = (\mathbf{v} \times \mathbf{B}) \cdot \mathbf{L}$ , yang mana  $\mathbf{v}$  adalah kecepatan konduktor (m/s),  $\mathbf{B}$  adalah kekuatan medan magnet (Tesla), dan  $\mathbf{L}$  adalah vektor yang merepresentasikan panjang kawat (meter).

Sebuah kabel konduktor dengan panjang  $L = 0.3$  meter bergerak dengan kecepatan  $\mathbf{v} = 1\mathbf{i} - 3\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$  meter per detik dalam medan magnet seragam  $\mathbf{B} = -2\mathbf{i} + \mathbf{j} - 3\mathbf{k}$  Tesla. Asumsikan kawat tersebut sejajar dengan sumbu-z, sehingga  $\mathbf{L} = 0\mathbf{i} + 0\mathbf{j} + 0.3\mathbf{k}$  meter.

(a) Hitung nilai GGL terinduksi pada kabel tersebut. Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda dengan jelas menggunakan operasi perkalian silang vektor (*cross product*) dan perkalian titik vektor (*dot product*) pada lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

(b) Jika kabel tersebut merupakan bagian dari rangkaian tertutup dengan resistansi  $R = 2$  Ohm, berapakah arus ( $I$ ) yang mengalir dalam rangkaian akibat induksi GGL tersebut? Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Soal 5 [CPMK-2, 35%]

Sebuah ruang warna RGB menyatakan warna sebagai vektor di  $\mathbb{R}^3$ , di mana setiap komponen merepresentasikan intensitas warna Merah (R), Hijau (G), dan Biru (B). Nilai intensitas dinyatakan dalam 7-bit, sehingga memiliki rentang nilai dari 0 hingga 127. Sebuah warna dapat dinyatakan sebagai

vektor kolom:  $\mathbf{c} = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$ .

(a) Perhatikan tiga warna berikut yang direpresentasikan sebagai vektor:

- $\mathbf{c}_1$  (Merah):  $\begin{bmatrix} 127 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

- $\mathbf{c}_2$  (Hijau):  $\begin{bmatrix} 0 \\ 127 \\ 0 \end{bmatrix}$

- $\mathbf{c}_3$  (Biru):  $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 127 \end{bmatrix}$

Apakah himpunan  $\{\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2, \mathbf{c}_3\}$  membentuk basis untuk ruang warna RGB? Tunjukkan langkah-langkah Anda di lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

(b) Suatu warna  $\mathbf{c}_4$  (Sian) dinyatakan sebagai:  $\begin{bmatrix} 0 \\ 64 \\ 64 \end{bmatrix}$ . Nyatakan  $\mathbf{c}_4$  sebagai kombinasi linear dari vektor-vektor basis  $\{\mathbf{c}_1, \mathbf{c}_2, \mathbf{c}_3\}$ . Tunjukkan langkah-langkah Anda di lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

(c) Sebuah warna baru,  $\mathbf{c}_5$ , diciptakan dengan mencampurkan cahaya Merah dan Biru. Vektor RGB-nya adalah  $\mathbf{c}_5 = \begin{bmatrix} 96 \\ 0 \\ 96 \end{bmatrix}$ . Nyatakan  $\mathbf{c}_5$  sebagai kombinasi linear dari  $\mathbf{c}_1$ ,  $\mathbf{c}_2$ , dan  $\mathbf{c}_3$ . Tunjukkan langkah-langkah Anda di lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

(d) Jika ada dua vektor arah  $\mathbf{v}_1 = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$  dan  $\mathbf{v}_2 = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ , apakah warna  $\mathbf{c}_5 = \begin{bmatrix} 96 \\ 96 \\ 0 \end{bmatrix}$  dapat dihasilkan oleh kombinasi linear dari  $\mathbf{v}_1$  dan  $\mathbf{v}_2$ ? Jelaskan jawaban Anda dengan menunjukkan apakah  $\mathbf{c}_5$  berada dalam *ruang rentangan* (span) yang dibentuk oleh  $\mathbf{v}_1$  dan  $\mathbf{v}_2$  pada lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

(e) Hitung norma Euclidean (panjang vektor) antara warna Biru ( $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 127 \end{bmatrix}$ ) dan Kuning ( $\begin{bmatrix} 127 \\ 127 \\ 0 \end{bmatrix}$ ) dalam ruang warna RGB ini. Norma ini merepresentasikan “jarak” atau perbedaan intensitas keseluruhan antara kedua warna tersebut. Tunjukkan langkah-langkah Anda di lembar jawab.

**Jawaban Ringkas:** \_\_\_\_\_

Purbalingga, 20 Oktober 2025

	PIC	Tanda Tangan
Dipersiapkan oleh (Dosen MK)	Aisyah Nur Aulia	1.
	Norma Amalia	2.
	Yogi Ramadhani	3.
	Imron Rosyadi	4.
Diperiksa oleh (Korprodi)	Winasis	5.