

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

C

Identitas Peserta Ujian

Nama: _____

NIM: _____

Soal 1 [CPMK-2, 15%]

Diketahui tiga buah vektor $\mathbf{d} = (0, 4, -2)$, $\mathbf{e} = (2, -4, 0)$, dan $\mathbf{f} = (2, 0, -4)$.

(a) Apakah \mathbf{d} , \mathbf{e} , dan \mathbf{f} merupakan himpunan orthogonal? Tunjukkan langkah-langkah perhitungan Anda di lembar jawab.

Jawaban Ringkas: _____

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

Jawaban Ringkas: _____

Soal 2 [CPMK-2, 20%]

Untuk matriks berukuran 3×3 sebagai berikut,

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & 6 & 0 \\ 3 & 7 & 2 \end{bmatrix}$$

(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 penerbitan seperti majalah mengikuti standar tertentu, salah satunya adalah International Standard Serial Number (ISSN-13). ISSN-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 ISSN-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 majalah memiliki 12 digit awal kode ISSN sebagai berikut: 977-2-049-36300. Digit ke-13 yang tercetak pada produk tersebut adalah 2. Verifikasi apakah kode ISSN-13 yang diberikan (yaitu 977-2-049-36300-2) 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 (ε) 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 $L = 0.1$ meter bergerak dengan kecepatan $\mathbf{v} = -3\mathbf{i} + 1\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$ meter per detik dalam medan magnet seragam $\mathbf{B} = 1\mathbf{i} - 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k}$ 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 $R = 6$ 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 6-bit, sehingga memiliki rentang nilai dari 0 hingga 63. 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): $\begin{bmatrix} 63 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$

- \mathbf{c}_2 (Hijau): $\begin{bmatrix} 0 \\ 63 \\ 0 \end{bmatrix}$

- \mathbf{c}_3 (Biru): $\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 63 \end{bmatrix}$

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 (Kuning) dinyatakan sebagai: $\begin{bmatrix} 32 \\ 32 \\ 0 \end{bmatrix}$. 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 Hijau dan Biru. Vektor RGB-nya adalah $\mathbf{c}_5 = \begin{bmatrix} 0 \\ 48 \\ 48 \end{bmatrix}$. 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 $\mathbf{c}_5 = \begin{bmatrix} 48 \\ 48 \\ 0 \end{bmatrix}$ 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 Hijau ($\begin{bmatrix} 0 \\ 63 \\ 0 \end{bmatrix}$) dan Ungu ($\begin{bmatrix} 63 \\ 0 \\ 63 \end{bmatrix}$) 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.