

Assignment

Imron Rosyadi

Proyek MK: Penerapan Aljabar Linear pada Sistem Rekayasa

Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan proyek ini, mahasiswa akan mampu: 1. **Membuat dan Menganalisis Model:** Mahasiswa mampu memformulasikan problem rekayasa dunia-nyata dengan pendekatan aljabar linear, meliputi di antaranya sistem persamaan linear, ruang vektor dan transformasi linear. 2. **Desain dan Implementasi Komputasi:** Mahasiswa mampu mengembangkan dan melakukan eksperimen komputasi dengan perangkat lunak (seperti Python, MATLAB, Octave, Excel) untuk mencari solusi problem dari model dan menganalisis perilaku model. 3. **Sintesis dan Komunikasi:** Mahasiswa mampu mengomunikasikan problem, metodologi, dan temuan secara jelas dan profesional dengan laporan teknis dan presentasi video.

Gambaran Proyek MK

Tujuan proyek MK adalah untuk mencari problem atau sistem dunia-nyata, memodelkannya secara matematis menggunakan berbagai konsep yang dipelajari pada MK Aljabar Linear 1 dan menggunakan perangkat komputasi untuk mengeksplorasi karakteristiknya. Mahasiswa berperan sebagai insinyur yang menyelesaikan tantangan dunia-nyata dengan konsep-konsep seperti matriks, ruang vektor, dan nilai eigen.

Contoh Problem atau Sistem

Mahasiswa dibebaskan untuk memilih problem atau sistem dunia-nyata. Berikut beberapa contoh aplikasi aljabar linear pada bidang teknik elektro:

- **Analisis Rangkaian Listrik:** Menggunakan hukum Kirchoff untuk menganalisis arus dan tegangan pada rangkaian listrik kompleks.
- **Pengolahan Citra Digital:** Menyatakan citra sebagai matriks dan menerapkan berbagai transformasi linear seperti rotasi, penskalaan atau tapis.

- **Sistem Kendali:** Menggunakan representasi ruang-keadaan (state-space) untuk memodelkan dan menganalisis perilaku sistem dinamik seperti motor listrik
- **Pengolahan Sinyal:** Menerapkan konsep seperti transformasi untuk menganalisis komponen frekuensi sinyal
- **Machine Learning:** Menerapkan Principal Component Analysis (PCA), yang menggunakan konsep nilai dan vektor eigen untuk mereduksi dimensi data
- **Grafik Komputer:** Menerapkan transformasi 3D (translasi, rotasi, dll.) pada objek menggunakan matriks transformasi.
- **Kriptografi:** Merancang cipher sederhana (Hill cipher) untuk mengenkripsi dan dekripsi pesan menggunakan operasi matriks.
- **Rantai Markov:** Menggunakan konsep rantai Markov untuk memprediksi teks, keadaan dengan menggunakan operasi matriks transisi.

Tahapan Proyek MK

Tahap 1: Formulasi Problem dan Pemodelan Sistem

1. **Pemilihan Topik:** Pilih problem dunia-nyata yang spesifik dan yang mudah didefinisikan dengan aljabar linear.
2. **Formulasi Problem:** Jelaskan asumsi atau tujuan
3. **Pemodelan Matematik:** Kaji dan kembangkan metode aljabar linear untuk problem yang dipilih, meliputi di antaranya mendefinisikan variabel, menentukan sistem persamaan linear relevan, dan mengidentifikasi konsep aljabar linear yang akan digunakan (misal operasi matriks, operasi vektor, transformasi linear, ruang vektor, dll.)

Tahap 2: Implementasi dan Analisis Komputasi

1. **Pengembangan Algoritma:** Ubah model matematis anda menjadi algoritma komputasi. Tunjukkan bagaimana aljabar linear digunakan untuk menganalisis atau mencari solusi sistem dunia-nyata.
2. **Implementasi Kode:** Implementasikan algoritma dengan perangkat lunak (seperti Python, MATLAB, Octave, Excel). Implementasi algoritma dengan menunjukkan solusi numeris atau visualisasi.
3. **Analisis:** Analisis hasil dari implementasi algoritma.

Tahap 3: Pelaporan dan Presentasi

1. **Technical Report:** Buat laporan yang mendokumentasikan proyek secara terstruktur.
2. **Presentasi Video:** Buat salindia presentasi dan buat video presentasi minimal 5 menit yang menjelaskan proyek anda.

Luaran Proyek MK

Luaran dari Proyek MK ini meliputi:

1. **Laporan Proyek (PDF):** Laporan proyek setidaknya mengandung bagian sebagai berikut: abstrak, pendahuluan, pemodelan matematik, pembahasan, kesimpulan dan lampiran (meliputi kode program dan laporan partisipasi setiap anggota kelompok).
2. **Berkas kode, himpunan data:** Berkas-berkas (.py, .m, .xlsx dll.) yang digunakan.
3. **Salindia Presentasi (PDF):** Salindia yang digunakan dalam presentasi video.
4. **Tautan Video Presentasi :** Link YouTube presentasi.

Luaran Proyek MK (berkas dan tautan) dikirimkan melalui Eldiru Unsoed.

Kelompok Proyek MK

Kelompok: Mahasiswa membuat kelompok untuk mengerjakan proyek MK ini. Satu kelompok beranggotakan 4-5 orang. Komposisi kelompok dilaporkan kepada Dosen MK.

Waktu Pengerjaan Proyek MK

Waktu: Proyek dapat mulai dikerjakan selepas kelompok terbentuk. Luaran sudah harus dikirimkan paling lambat **10 Desember 2025** (sebelum UAS).

Rubrik Evaluasi Proyek MK

Kriteria penilaian proyek meliputi:

- **Formulasi dan Pemodelan Problem (20%):** Problem dinyatakan dengan jelas.
- **Aplikasi Konsep Aljabar Linear (20%):** Metode dan penalaran matematika sesuai dan tepat.
- **Implementasi Komputasi (20%):** Kualitas pemodelan, komputasi, dan simulasi, dan ketepatan hasil.
- **Kualitas Laporan Proyek (20%):** Laporan yang jelas dan logis.
- **Kualitas Presentasi Video (20%):** Presentasi yang jelas, rapi, dan kreatif.