

LEMBAR KERJA MAHASISWA (LKM) MINGGU

KE-14:

Optimisasi Multi-Objektif dan Metode Hibrid (Sintesis EE dan Mesin)

Program Studi S1 Teknik Elektro — Universitas Bengkulu

Semester Ganjil 2026

Identitas Mahasiswa dan Instruksi

Nama Mahasiswa :

NPM :

Kelompok / Kelas :

- Kerjakan LKM ini secara kolaboratif dalam kelompok (2–3 mahasiswa).
- Jawablah setiap pertanyaan secara sistematis pada ruang yang disediakan.
- Soal ini mencakup ranah kognitif Taksonomi Bloom tingkat ****C1 hingga C6****.

Bagian 1: Konsep Dasar Multi-Objektif dan Dominasi Pareto (C1–C2)

Soal 1: [C1 — Mengingat] Jelaskan perbedaan utama antara optimisasi **Single-Objective** dan **Multi-Objective** (MOO) dalam konteks pengoperasian sistem tenaga listrik modern (**Combined Economic dan Emission Dispatch**)!

Ruang Jawaban Soal 1

Soal 2: [C2 — Memahami] Berikan kriteria formal matematis agar suatu alokasi daya $\mathbf{P}_a$ dikatakan ****mendominasi secara Pareto**** terhadap alokasi daya $\mathbf{P}_b$ ($\mathbf{P}_a \succ \mathbf{P}_b$) untuk dua fungsi tujuan (Biaya dan Emisi)!

Ruang Jawaban Soal 2

Bagian 2: Aplikasi Deterministik dan Sintesis Teknik Mesin (C3–C4)

Soal 3: [C3 — Mengaplikasikan] Tiga buah solusi kandidat alokasi daya pada sistem generator menghasilkan nilai biaya F_{cost} (\$/jam) dan emisi E_{emission} (kg/jam) sebagai berikut:

- Solusi A: (8200, 510)
- Solusi B: (8350, 440)
- Solusi C: (8280, 480)
- Solusi D: (8400, 520)

Tentukan manakah di antara keempat solusi tersebut yang merupakan ****solusi non-terdominasi**** (*Pareto Optimal Set*) dan gambarkan batas ***Pareto Front*** secara konseptual!

Ruang Jawaban Soal 3

Soal 4: [C4 — Menganalisis] Bandingkan peran algoritma ***Quasi-Newton BFGS*** (dari materi Teknik Mesin Bab 6) dengan algoritma ***Augmented Lagrangian*** (dari materi Teknik Mesin Bab 7) jika diintegrasikan dengan PSO pada penyelesaian masalah CEED! Mengapa pendekatan hibrid ini lebih unggul dibandingkan PSO murni?

Ruang Jawaban Soal 4

Bagian 3: Evaluasi dan Perancangan Algoritma Hibrid (C5–C6)

Soal 5: [C5 — Mengevaluasi] Suatu ***Pareto Front*** CEED memiliki rentang biaya $F_{\text{cost}} \in [8194, 8342]$ dan emisi $E_{\text{emission}} \in [442, 509]$. Jika Solusi Kompromi C memiliki nilai (8245, 465), hitunglah nilai derajat keanggotaan ***Fuzzy*** μ_{cost} dan μ_{emission} serta nilai kelayakan total $\mu^{(C)}$! Evaluasi apakah solusi ini layak dipilih sebagai ***Best Compromise Solution***.

Ruang Jawaban Soal 5

Soal 6: [C6 — Mencipta] Rancanglah skema arsitektur algoritma optimisasi hibrid ****BFGS-MOPSO**** yang menggabungkan kemampuan eksplorasi global partikel MOPSO dengan kemampuan akselerasi lokal ***Quasi-Newton BFGS***. Buatlah diagram alir (***flowchart***) atau ***pseudocode*** lengkapnya!

Ruang Jawaban Soal 6