

LEMBAR KERJA MAHASISWA (WORKBOOK MAHASISWA)

Mata Kuliah: Metode Penelitian Teknik Elektro (TEE-301 / 2 SKS)

Kurikulum Outcome-Based Education (OBE) – Semester VI

IDENTITAS MAHASISWA & PETUNJUK KERJA

Nama Mahasiswa: _____ NIM: _____ Kelas: _____

Petunjuk Umum: Kerjakan setiap Aktivitas Lembar Kerja secara individu/kelompok sesuai instruksi mingguan. Semua data pengukuran, derivasi persamaan, dan skrip komputasi wajib ditulis secara rapi dan dilampirkan pada draf proposal skripsi Anda.

LKM 1: Demarkasi Riset & Klasifikasi Taksonomi (Minggu 1–2)

Capaian Pembelajaran (Sub-CPMK 1): Mahasiswa mampu membedakan riset sains murni dan teknik elektro serta merumuskan taksonomi metodologi dan kondisi batas operasional.

Aktivitas 1.1: Identifikasi Taksonomi & Demarkasi Sains vs Rekayasa (Bloom C1–C3)

Diberikan 3 buah topik riset berikut:

- "Penemuan Material Halida Perovskit Baru untuk Efisiensi Sel Surya Kuantum."*
- "Optimasi Algoritma Perturb and Observe (P&O) MPPT pada Konverter Boost DC-DC Berbasis Mikrokontroler ESP32."*
- "Studi Korelasi Suhu Lingkungan terhadap Penurunan Tegangan Voc Panel Surya 50 Wp di Wilayah Pesisir."*

Tugas Mahasiswa:

- Klasifikasikan masing-masing topik ke dalam: **Riset Sains Murni** atau **Riset Teknik Elektro**!
- Tentukan taksonomi metodologinya (*Analytical, Experimental, Descriptive, Mixed-Methods*)!

Aktivitas 1.2: Formulasi Kondisi Batas Operasional & Kuantifikasi Positivistik (Bloom C4–C6)

Sebuah kelompok mahasiswa mengajukan klaim proposal: *"Sistem IoT yang kami rancang sangat cepat dalam mengukur arus listrik dan sangat tahan terhadap gangguan noise."* **Tugas Mahasiswa:** 1. Analisis kelemahan klaim kualitatif di atas berdasarkan prinsip Positivisme dan Falsifikasi Karl Popper! 2. Ubahlah klaim kualitatif tersebut menjadi klaim kuantitatif ilmiah terukur dengan menyertakan target **Key Performance Indicators (KPI)** dan **Kondisi Batas Operasional (Boundary Conditions)**!

LKM 2: SLR PRISMA, Search Strategy, & Zotero (Minggu 3–4)

Capaian Pembelajaran (Sub-CPMK 2): Mahasiswa mampu menyusun sintaks *Search Query* Boolean, mengumpulkan 10 artikel Jurnal IEEE/Scopus, dan mengelola referensi menggunakan Zotero & BibTeX.

Aktivitas 2.1: Formulasi Boolean Search Query (Bloom C3–C4)

Pilihlah salah satu topik skripsi Anda. Tentukan kata kunci utama (*Keywords*), sinonim (*Synonyms*), dan buatlah string *Boolean Query* untuk basis data **IEEE Xplore** dan **Scopus**.

Konsep Utama	Kata Kunci Bahasa Indonesia	Kata Kunci Bahasa Inggris (Synonyms)
Metode / Algoritma	_____	_____
Objek / Sistem	_____	_____
Target KPI / Parameter	_____	_____

String Boolean Query IEEE Xplore Usulan Anda:

("Keywords 1" OR "Synonym 1") AND ("Keywords 2" OR "Synonym 2") AND ("KPI Target")

Aktivitas 2.2: Penyusunan Matriks Literatur State-of-the-Art (Bloom C5–C6)

Kumpulkan minimal 5 artikel jurnal internasional bereputasi 5 tahun terakhir, lalu isilah Matriks *State-of-the-Art* (SotA) berikut:

No	Penulis & Tahun	Metode yang Digunakan	Hasil & KPI Utama	Research Gap (Kelemahan)
1	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____

LKM 3: Pemodelan Matematika & Simulasi LTspice (Minggu 5–6)

Capaian Pembelajaran (Sub-CPMK 3): Mahasiswa mampu menurunkan persamaan matematika baseline konverter/sistem dan mensimulasikan respon transient di LTspice.

Aktivitas 3.1: Derivasi Persamaan Matematika Baseline (Bloom C3–C4)

Diberikan sirkuit konverter Buck DC-DC dengan tegangan masukan V_{in} , rasio siklus kerja D , frekuensi switching f_s , induktor L , dan kapasitor C . 1. Turunkan persamaan tegangan keluaran

keadaan mantap $V_{\text{out}} = D \cdot V_{\text{in}}$ menggunakan prinsip kesetimbangan volt-detik induktor (*Inductor Volt-Second Balance*)! 2. Turunkan persamaan nilai induktansi minimum L_{min} agar konverter beroperasi pada mode konduksi kontinu (*Continuous Conduction Mode / CCM*)!

Aktivitas 3.2: Simulasi LTspice Non-Ideal & Analisis THD Fourier (Bloom C5–C6)

Buatlah skematik konverter Buck pada software LTspice dengan memasukkan parameter parasitik:

- Induktor: $L = 100 \mu\text{H}$, $R_{\text{DC}} = 0.15 \Omega$.
- Kapasitor: $C = 220 \mu\text{F}$, $R_{\text{ESR}} = 0.08 \Omega$.

Tugas Pengamatan Lab: 1. Ukur nilai tegangan V_{out} dan ripple tegangan ΔV_{out} dari plot transient LTspice! 2. Jalankan perintah `‘.four 50k 10 V(out)’` dan catat besarnya nilai ****Total Harmonic Distortion (THD)****!