

CATATAN KULIAH DOSEN (LECTURE NOTES LENGKAP 16 MINGGU)

Mata Kuliah: Metode Penelitian Teknik Elektro (TEE-301 / 2 SKS)
Panduan Pegangan Dosen Pengampu & Pengajar Perkuliahan

Blok Pembelajaran 1: Filosofi, Epistemologi, & Penelusuran Literatur (Minggu 1–4)

Minggu 1: Filosofi & Pengantar Riset Elektro (Bab 1 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa memahami perbedaan riset ilmu murni (*Natural Sciences*) dan teknik elektro (*Engineering Research*).
- **Poin Penting Penyampaian Dosen:** Tekankan bahwa teknik elektro bukan sekadar membuat alat, melainkan merencanakan sistem di bawah batasan fisik riil (*constraints*) seperti biaya, dimensi, dan efisiensi.
- **Alert Miskonsepsi Mahasiswa:** Mahasiswa sering menganggap skripsi teknik elektro adalah membuat *Minimum Viable Product (MVP)* aplikasi biasa. Dosen wajib mengarahkan ke kuantifikasi parameter fisik terukur.

Minggu 2: Taksonomi Metodologi Penelitian Teknik (Bab 1 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa mampu mengklasifikasikan riset ke dalam 4 taksonomi (*Analytical, Experimental, Descriptive, Mixed-Methods*).
- **Poin Penting Penyampaian Dosen:** Jelaskan prinsip Falsifikasi Karl Popper dan pentingnya menetapkan **Kondisi Batas Operasional** (*Operational Boundary Conditions*).

Minggu 3: Penelusuran Jurnal Ilmiah & Search Strategy (Bab 2 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa menguasai formulasi Boolean Search Query di IEEE Xplore dan Scopus.
- **Demonstrasi Dosen di Kelas:** Tunjukkan live pencarian keyword dengan operator AND, OR, NOT, dan tanda petik "...".

Minggu 4: Matriks Literatur, Research Gap, & Zotero (Bab 2 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa mampu membuat matriks *State-of-the-Art* (SotA) dan mengoperasikan Zotero untuk ekspor BibTeX.

Blok Pembelajaran 2: Kerangka Kerja Hibrida, Pemodelan, & Simulasi (Minggu 5–10)

Minggu 5: Kerangka Kerja Hibrida 5-Fase (Bab 3 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa memahami alur hibrida (Analitis → Simulasi → Hardware → Karakterisasi Error Lab).
- **Poin Penting Penyampaian Dosen:** Tunjukkan bahwa simulasi komputer ideal selalu memiliki deviasi terhadap prototipe fisik akibat parameter parasitik.

Minggu 6: Pemodelan Matematika Baseline & Derivasi (Bab 3 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa mampu menurunkan model matematika tertutup (*closed-form derivation*).
- **Praktek Papan Tulis:** Turunkan persamaan kesetimbangan volt-detik induktor $V_{\text{out}} = D \cdot V_{\text{in}}$ pada konverter DC-DC.

Minggu 7: Bill of Materials (BOM) & Penyiapan Proposal (Bab 3 & 6 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa menyusun daftar komponen BOM dengan menerapkan *Component Redundancy Strategy* ($2 \times -3\times$).

Minggu 8: Evaluasi Tengah Semester (UTS) – Presentasi Proposal

- **Format Ujian:** Presentasi lisan proposal 10 menit + Tanya Jawab 5 menit per mahasiswa menggunakan Rubrik Presentasi Proposal UTS (Bab 7 Buku Ajar).

Minggu 9: Ekosistem Software Open-Source (Bab 4 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Hands-on laboratorium menggunakan LTspice, GNU Octave, dan openEMS.

Minggu 10: Simulasi Multi-Skala & Parameter Parasitik (Bab 3 & 4 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Menginjeksikan ESR kapasitor, R_{trace} , dan L_{trace} ke dalam model LTspice untuk mendekati kondisi riil.

Blok Pembelajaran 3: Desain Hardware, Pengujian Lab, & LaTeX IEEE (Minggu 11–16)

Minggu 11: Perancangan Layout PCB KiCad EDA & Mikrokontroler (Bab 4 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Mahasiswa menguasai skematik Eeschema, aturan lebar trase IPC-2221, DRC, dan ekspor Gerber.

Minggu 12: Fabrikasi Hardware Prototipe & 4-Week Buffer (Bab 3 & 6 Buku Ajar)

- **Milestone Kritis:** Perakitan hardware fisik wajib selesai pada Minggu 12 (*4-Week Buffer Rule*) untuk menyisakan ruang pengujian lab.

Minggu 13: Pengujian Laboratorium & Characterization Error (Bab 3 & 5 Buku Ajar)

- **Prosedur Lab:** Logging data mentah minimal 5 trial independen menggunakan DSO dan Power Analyzer.

Minggu 14: Statistik Terapan, Ketidakpastian, & Graphing TikZ (Bab 5 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Pengolahan $\bar{x}$, s , propagasi uncertainty, dan plotting grafik vektor PGFPlots TikZ.

Minggu 15: Etika Penelitian & Formatting LaTeX IEEE (Bab 6 Buku Ajar)

- **Tujuan Instruksional:** Pengecekan plagiarisme, batasan penggunaan Responsible AI, dan kompilasi naskah proposal di Overleaf.

Minggu 16: Evaluasi Akhir Semester (UAS) – Defense & Demo Prototipe

- **Format Ujian:** Defense lisan 12 menit + Demo Alat/Simulasi Live 5 menit menggunakan Rubrik Presentasi UAS (Bab 7 Buku Ajar).