

LEMBAR KERJA MINGGU 1

PENGANTAR SISTEM TENAGA LISTRIK & PRAKTIKUM KOMPUTASI OCTAVE

Dasar-Dasar Sistem Tenaga Listrik (TTL-305) • Teknik Elektro UNIB

Nama: _____ NIM: _____

Tanggal: _____ Kelas/Kelompok: _____

Tujuan Pembelajaran (Bloom C1 - C6)

Setelah menyelesaikan lembar kerja ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menjelaskan hirarki 3 pilar utama Sistem Tenaga Listrik (Pembangkitan, Transmisi, Distribusi) (C1-C2).
2. Menganalisis daya kompleks $S = P + jQ$ dan perbaikan faktor daya (pf) (C3-C4).
3. Mengevaluasi dampak peninggian tegangan transmisi terhadap pengurangan rugi-rugi I^2R (C5).
4. Merancang skrip GNU Octave untuk simulasi perhitungan fasor dan daya AC (C6).

BAGIAN A: KONSEP DASAR SISTEM TENAGA LISTRIK (30 POIN)

A.1 Arsitektur Grid Kelistrikan

Sebutkan dan jelaskan secara singkat fungsi 3 pilar utama dalam hirarki Sistem Tenaga Listrik beserta kisaran tegangan operasinya di Indonesia (PLN):

1. **Pembangkitan (Generation):**
2. **Transmisi (Transmission):**
3. **Distribusi (Distribution):**

A.2 Analisis Karakteristik Tegangan Transmisi

Sebuah pembangkit menyalurkan daya aktif sebesar $P = 100$ MW ke pusat beban yang berjarak 150 km melalui saluran transmisi dengan resistansi total $R = 10 \Omega$.

- a) Hitung arus transmisi I dan rugi-rugi daya $P_{loss} = I^2R$ jika daya disalurkan pada tegangan distribusi $V_1 = 20$ kV (asumsi $\cos \theta = 1.0$).

- b) Hitung kembali arus transmisi I dan rugi-rugi daya P_{loss} jika tegangan dinaikkan melalui trafo step-up menjadi tegangan transmisi $V_2 = 150$ kV.
- c) Berikan kesimpulan analisis Anda mengenai efisiensi peninggian tegangan transmisi!

BAGIAN B: PERHITUNGAN DAYA AC & FAKTOR DAYA (35 POIN)

B.1 Segitiga Daya AC 1-Fasa

Suatu beban industri menyerap daya aktif $P = 450$ kW pada tegangan $V = 380$ V dengan faktor daya terbelakang (*lagging*) $\cos \theta_1 = 0.75$.

- a) Hitung daya semu S_1 dan daya reaktif Q_1 yang diserap beban tersebut.
- b) Hitung kapasitas daya reaktif kapasitor Q_c (dalam kVAR) yang harus dipasang secara paralel untuk memperbaiki faktor daya menjadi $\cos \theta_2 = 0.95$ *lagging*.

BAGIAN C: PRAKTIKUM KOMPUTASI GNU OCTAVE (35 POIN)

C.1 Pemrograman Skrip Octave untuk Perhitungan Fasor

Tuliskan skrip GNU Octave lengkap di bawah ini untuk menghitung arus kompleks $I = \frac{V}{Z}$, daya kompleks $S = V \cdot I^*$, daya aktif P , dan daya reaktif Q jika diketahui tegangan $V = 220 \angle 0^\circ$ V dan impedansi beban $Z = 8 + j6 \Omega$:

```

1 % --- SKRIP OCTAVE MINGGU 1: DAYA KOMPLEKS ---
2 clear; clc;
3
4 % 1. Definisi Parameter Tegangan dan Impedansi

```

```
5 V = 220 * exp(j*deg2rad(0));    % Tegangan RMS (V)
6 Z = 8 + 6j;                      % Impedansi Beban (Ohm)
7
8 % 2. Hitung Arus Kompleks I (Ampere)
9
10
11 % 3. Hitung Daya Kompleks S (VA), Daya Aktif P (W), & Reaktif Q (
    VAR)
12
13
14 % 4. Tampilkan Hasil Ke Layar Pemroses
```

— Selamat Mengerjakan Lembar Kerja Minggu 1 —