

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan primer yang penting dalam kehidupan manusia saat ini, hampir setiap aktivitas manusia berhubungan dengan energi listrik. Sistem Tenaga Listrik adalah sistem yang menyalurkan listrik dari pusat-pusat pembangkit sampai ke konsumen. Penyaluran listrik ini melalui dua sistem utama yaitu saluran transmisi dan distribusi.

Pembangkit listrik adalah tempat energi listrik dihasilkan oleh turbin sebagai penggerak generator sehingga menghasilkan listrik dengan mengubah energi mekanik pada turbin menjadi energi listrik pada generator. Saluran transmisi dan distribusi merupakan proses untuk menyalurkan listrik dari pembangkit ke gardu induk distribusi melalui saluran transmisi dan menuju pusat beban atau konsumen melalui saluran distribusi. Pada sistem transmisi dan distribusi, efisiensi dapat dilakukan dengan meminimalisir adanya gangguan yang terjadi pada sistem tenaga listrik.

Gangguan dalam sistem tenaga listrik merupakan keadaan tidak normal yang dapat mengakibatkan terganggunya kontinuitas pelayanan tenaga listrik. Contoh gangguan yang ada pada sistem transmisi dan distribusi yaitu tegangan drop, tegangan lebih, dan tegangan antar fasa yang tidak seimbang. Tegangan drop merupakan kondisi dimana tegangan jatuh atau menurun di bawah batas nilai tegangan sistem, Umumnya disebabkan oleh peralatan elektronik yang di gerakan oleh motor listrik. Fasa yang tidak seimbang merupakan *magnitude* dari tegangan serta arus yang mengalir pada setiap fasa berbeda. Tegangan lebih merupakan kenaikan nilai tegangan AC melebihi 110% dengan waktu gangguan di atas satu menit (*long duration*). Ketidakseimbangan tegangan adalah variasi tegangan dalam sistem tenaga di mana terdapat perbedaan besaran tegangan atau sudut fasa di antara keduanya[1].

Ketidakseimbangan tegangan dan arus pada sistem transmisi dan distribusi merupakan salah satu aspek penting dalam pemanfaatan tenaga listrik karena bertanggung jawab atas pengiriman daya listrik dari sumber energi ke konsumen. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang sistem transmisi dan distribusi sangat penting bagi para mahasiswa

lulusan teknik listrik untuk mengembangkan pemahaman yang mendalam tentang transmisi dan distribusi listrik sehingga mempersiapkan ketrampilan mereka untuk kebutuhan industri pada bidang yang terkait.

Akan tetapi, banyak mahasiswa yang kesulitan memahami konsep sistem transmisi dan distribusi listrik karena kurangnya media pembelajaran yang efektif. Pembelajaran teori saja sering kali kurang membantu mahasiswa untuk memahami secara praktis cara kerja sistem distribusi listrik. Keterbatasan akses pada lapangan dalam melihat sistem transmisi dan distribusi menjadi faktor penting kurangnya pemahaman khusus di program studi teknik listrik oleh karena itu, dalam rangka meningkatkan efektivitas pembelajaran dan mempermudah pemahaman mahasiswa, perlu dikembangkan media pembelajaran yang interaktif dan praktis, seperti *trainer* sistem transmisi dan distribusi.

Trainer merupakan alat atau media pembelajaran yang berfungsi sebagai alat bantu atau peraga untuk menyampaikan informasi dalam menunjang proses suatu pembelajaran untuk membantu meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dengan media pembelajaran tersebut, mahasiswa dapat mempelajari konsep sistem transmisi dan distribusi secara langsung. Tujuan dari tugas akhir ini yaitu untuk meningkatkan kualitas pembelajaran tentang sistem transmisi dan distribusi sehingga memberikan pengalaman yang lebih baik bagi mahasiswa khususnya dalam mata kuliah transmisi dan distribusi

1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

1.2.1 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat *trainer* ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat suatu rancang bangun transmisi dan distribusi listrik sebagai media pembelajaran mahasiswa teknik listrik
2. Menguji kekuatan kelayakan *trainer* pada kerangka dan kabel *tower* transmisi
3. Mengukur pengaruh beban motor listrik 1 fasa pada tegangan, arus, faktor daya, dan daya
4. Mengamati pengaruh perubahan frekuensi terhadap kecepatan putaran motor listrik 3 fasa

1.2.2 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan alat *trainer* ini adalah sebagai berikut :

1. Pengguna dapat mengetahui tentang cara kerja sistem transmisi dan distribusi tenaga listrik secara sederhana
2. Pengguna dapat mengetahui pengaruh beban motor listrik 1 fasa pada tegangan, arus, faktor daya, dan daya
3. Pengguna dapat mengetahui pengaruh frekuensi terhadap kecepatan putaran motor listrik
4. Pengguna dapat mengetahui tentang masalah yang dapat terjadi pada transmisi dan distribusi akibat pembebanan oleh motor listrik 1 fasa

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka perumusan masalah yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

1. Apakah *trainer* transmisi dan distribusi listrik ini dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan rancangan
2. Apakah motor listrik 1 fasa dan 3 fasa dapat mempengaruhi kestabilan tegangan, arus, faktor daya, dan daya?
3. Bagaimana pengaruh beban terhadap tegangan dan arus pada sistem transmisi dan distribusi listrik?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah maka pembatasan masalah sebagai penyelesaiannya adalah sebagai berikut :

1. Sumber *input* pada *trainer* ini hanya menggunakan sistem 3 fasa dengan tegangan 380 V
2. Beban pada alat ini menggunakan motor listrik
3. Sistem kontrol pada motor listrik 1 fasa menggunakan rangkaian *forward reverse* berbasis *kontaktor*
4. Sistem kontrol pada motor listrik 3 fasa menggunakan *Variable Frequency Drive*
5. Tegangan, arus, faktor daya dan frekuensi menggunakan alat ukur berjenis analog panel meter dan alat ukur portabel

1.5 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

- a. Identifikasi tentang kurang efektifnya pembelajaran mata kuliah transmisi dan distribusi dalam hal praktikum, sebagaimana praktikum harus melihat langsung ke tempat industri terkait sehingga dengan adanya *trainer* dapat memberikan konsep dasar.
- b. Studi literatur dengan mencari sumber informasi dari buku, artikel *website*, jurnal tentang *datasheet* komponen dan tentang alat *trainer* yang akan dibuat pada penelitian terkait sehingga dapat memahami konsep dasar.
- c. Perancangan tentang bentuk dan tata letak pada *trainer* menggunakan *software SketchUp, Autocad, corel draw*, dan *Microsoft office word*
- d. Pengujian pada *trainer* menggunakan sumber tegangan 3 fasa untuk daya dan 1 fasa untuk kontrol maupun parameter alat ukur agar mengetahui kondisi komponen sehingga dapat mengetahui secara jelas cara kerja alat tersebut.
- e. Evaluasi berupa pengambilan data primer seperti tegangan, arus, frekuensi, kecepatan putar pada motor listrik, dan faktor daya pada alat tersebut. Kemudian data akan dibandingkan pada saat kondisi tanpa beban maupun dengan beban.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk memberikan gambaran mengenai susunan materi yang dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut :

1.1. Latar Belakang

Latar belakang berisi menjelaskan konteks dan alasan pemilihan Tugas Akhir berjudul “Rancang Bangun *Trainer* Sistem Transmisi Dan Distribusi Sebagai Media Pembelajaran Teknik Listrik”.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Menyatakan hal-hal yang hendak dicapai dalam penelitian pelaksanaan pada “Rancang Bangun *Trainer* Sistem Transmisi Dan

Distribusi Sebagai Media Pembelajaran Teknik Listrik”.

1.3. Rumusan Masalah

Merumuskan secara jelas permasalahan yang ada dan harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan penelitian ini. Sistem pemecahan masalah yang ada dibahas lebih detail pada bab iv.

1.4. Batasan Masalah

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam perencanaan penelitian pada rumusan masalah yang dibuat agar lebih fokus.

1.5. Metodologi

Menjelaskan tentang rancangan penelitian yang akan dilakukan dalam menyelesaikan pekerjaan permasalahan di dalam Tugas Akhir yaitu dengan identifikasi, studi literatur, perancangan, pengujian, dan evaluasi sehingga dapat mengetahui wperbandingan pengaruh pada motor listrik yang bekerja.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menjelaskan teori, konsep dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan topik tugas akhir, motor listrik, parameter alat ukur analog seperti volt, arus, frekuensi, faktor daya, serta perlatan proteksi seperti *Miniature Circuit Breaker (MCB)*, *No Fuse Breaker (NFB)*, *Thermal Overload Relay (TOR)* dan peralatan kontrol seperti *Magnetic Contactor (MC)*, *Push Button*, *Selector Switch Voltage*, dan lampu indikator.

BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem alat secara detail yang dihubungkan melalui jalur fasa R, S, dan T, proteksi oleh *breaker*, pengukuran oleh parameter alat ukur analog, pengontrolan oleh *push button*, *selector* tegangan, dan *kontaktor* serta rangkaian pada motor listrik sebagai beban. langkah-langkah yang dijelaskan cara kerja sistem alat pada bentuk blok diagram dan *flowchart*

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini berisi pengujian ketahanan dan analisa *output* dari alat berupa pengujian dimensi dan perbandingan hasil pengujian dari nilai parameter alat ukur analog dengan digital dan data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan berdasarkan rangkuman dari pencapaian hasil dan analisa yang telah dilakukan pada bab iv untuk mencapai hal-hal yang ada di bagian tujuan di awal.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam jurnal, artikel, skripsi, dan buku

LAMPIRAN

Berisi informasi tambahan yang tidak terdapat dalam teks utama penelitian yang penting untuk mendukung pembacaan dan pemahaman buku Tugas Akhir, seperti: Rekapitulasi Anggaran Biaya (RAB) dan rangkaian pada *trainer* sistem transmisi dan distribusi

~Halaman ini Sengaja Dikosongkan~