

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Sistem distribusi listrik adalah bagian penting dalam penyediaan tenaga listrik kepada pelanggan dan pengguna listrik pada umumnya. Komponen utama sistem distribusi meliputi jaringan kabel, transformator distribusi, pemutus beban, saklar pemutus dan perangkat pendukung lainnya. Jika ditinjau berdasarkan dari sisi penyediaan dan sistem nya yang sangat kompleks ini perlu adanya keandalan, Keandalan dalam sistem tenaga listrikan merujuk pada kemampuan sistem untuk memberikan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan tanpa gangguan yang signifikan. Oleh karena itu, keandalan dan efisiensi sistem distribusi listrik menjadi penting untuk menjaga kelancaran pasokan listrik agar tetap terjaga dan memiliki keandalan yang tinggi.

Hal ini menjadi tantangan bagi perusahaan penyedia listrik dalam memastikan ketersediaan tenaga kerja yang berkualitas dan terlatih dalam bidang ini. Untuk memastikan keandalan dan efisiensi sistem distribusi listrik, diperlukan pengetahuan dan keterampilan yang memadai dari para teknisi dan operator di lapangan.

Politeknik Negeri Cilacap (PNC) merupakan perguruan tinggi vokasi yang dalam salah satu fokus pembelajaran bagi mahasiswa nya terdapat program studi teknik listrik. Mahasiswa lulusan dari program studi teknik listrik ini merupakan para *engineer* yang bertanggung jawab dan bekerja sebagai teknisi. Untuk mempersiapkan teknisi yang baik dalam kecakapan ilmu untuk bekerja secara profesional harus didukung dengan proses pembelajaran dan pelatihan yang memadai. Dan konsep pembelajaran *hardskill* yang salah satu caranya adalah dengan adanya praktikum menggunakan alat dan komponen yang memadai.

Sejalan dengan hal tersebut, penambahan materi dan praktikum yang dapat menambah kapasitas dalam bidang keilmuan bagi para calon teknisi di masa depan dan sebagai salah satu fokus pembelajaran dalam program studi teknik listrik Politeknik Negeri Cilacap (PNC) untuk

mendukung dalam rangka meningkatkan kualitas mahasiswa sebagai calon tenaga kerja di bidang sistem distribusi listrik, maka perlu dilakukan pengembangan alat bantu pembelajaran yang dapat membantu pelatihan para mahasiswa. Salah satu alat bantu pembelajaran praktikum yang dapat digunakan adalah trainer sistem distribusi listrik yang telah dilengkapi dengan variasi pada beban dan dilengkapi dengan monitoring terhadap arus, tegangan, frekuensi serta daya.

Dari permasalahan tersebut, dalam tugas akhir ini akan dilakukan perancangan dan pembuatan *trainer* sistem distribusi listrik yang dilengkapi dengan variasi beban. Trainer ini dapat mendukung pembelajaran praktikum di Prodi Teknik Listrik salah satunya Mata Kuliah Praktek Transmisi dan Distribusi Listrik. Melalui trainer ini mahasiswa dapat mensimulasikan variasi beban menyerupai kondisi dan situasi kerja di lapangan. Trainer ini juga bisa memudahkan dosen dalam melakukan evaluasi pengetahuan dan keterampilan para mahasiswa sesuai dengan target capaian pembelajaran. Selanjutnya, dapat meningkatkan keterampilan dan pengetahuan para mahasiswa dalam mengoperasikan dan memelihara sistem distribusi listrik dengan baik pada kondisi beban yang berbeda-beda.

## **1.2. Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1. Tujuan**

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Melakukan monitoring arus, tegangan, frekuensi, daya dan faktor daya pada trainer sistem transmisi dan distribusi yang digunakan sebagai media pembelajaran program studi teknik listrik.
2. Membuat variasi beban pada trainer dengan menggunakan motor induksi 1 fasa 220 volt Ac yang menggunakan *magnetic contactor* (MC) sebagai pengunci dan *thermal overload relay* (TOR) sebagai pengaman terhadap beban lebih pada motor, motor induksi 3 fasa 380 Volt Ac yang menggunakan *Variable Frequency Drive* (VFD) yang berperan sebagai pengatur frekuensi input yang berpengaruh terhadap kecepatan motor induksi.

3. Mengetahui karakteristik sistem transmisi dan distribusi dengan adanya variasi beban pada sistem distribusi listrik dengan cara melakukan pengambilan data perbandingan pengaruh kecepatan motor induksi 3 fasa 380 Volt Ac terhadap tegangan, arus, frekuensi dan daya pada variasi beban pada trainer sistem distribusi tenaga listrik Politeknik Negeri Cilacap.

### **1.2.2. Manfaat**

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan tentang transmisi dan distribusi tenaga listrik
2. Meningkatkan kreativitas dalam mengembangkan teknologi, serta dapat mengimplementasikan ilmu yang diperoleh selama masa perkuliahan.
3. Diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan edukasi praktikum di bidang sistem distribusi listrik bagi mahasiswa PNC.
4. Diharapkan alat ini dapat mendorong mahasiswa pentingnya untuk mengembangkan pengetahuan dalam bidang teknis mengenai sistem transmisi dan distribusi kelistrikan.

### **1.3. Rumusan Masalah**

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

1. Bagaimana cara pengambilan data arus, tegangan, frekuensi dan daya pada rangkaian sistem distribusi tenaga listrik?
2. Bagaimana cara membuat variasi beban pada trainer sistem distribusi tenaga listrik Politeknik Negeri Cilacap?
3. Bagaimana karakteristik pengaruh kecepatan terhadap tegangan, arus, frekuensi dan daya pada variasi beban pada trainer sistem distribusi tenaga listrik Politeknik Negeri Cilacap?

#### 1.4. Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah dapat dilihat bahwa luasnya permasalahan yang perlu dikaji dan data-data pengujian yang dibutuhkan maka dalam *trainer* ini, perlu membatasi dalam beberapa hal diantaranya adalah:

1. Tugas akhir ini akan menampilkan miniatur jaringan distribusi yang di simulasikan dalam tegangan 3 fasa atau 380 volt.
2. Tugas akhir ini akan mengukur sumber tegangan menggunakan sebuah volt meter yang di integrasikan dengan saklar selektor tegangan, arus masing masing fasa menggunakan tiga buah ampere meter, faktor daya menggunakan  $\cos \phi$  meter, dan pengukuran daya menggunakan watt meter.
3. Variasi pembebanan yang di gunakan pada *trainer* ini yaitu menggunakan dua buah motor listrik induksi yang masing masing bekerja pada tegangan 1 fasa dan 3 fasa.

#### 1.5. Metodologi

Metode yang di gunakan untuk pembuatan tugas akhir ini yaitu:

- a. Studi Literatur  
Mencari dan mengumpulkan refrensi serta dasar teori mengenai *trainer* yang akan di kerjakan dengan cara selalu berkomunikasi dengan pihak kampus untuk menyesuaikan keperluan dan konsep rancangan *trainer*.
- b. Perancang perangkat keras  
Perangkat keras yang dirancang meliputi perancangan rangkaian monitoring dan perancangan mekanik serta kerangka dari *trainer* tersebut.
- c. Perancangan perangkat lunak  
Pembuatan layout untuk tata letak desain wiring untuk monitoring arus, tegangan, frekuensi, daya dan faktor daya pada *trainer*.
- d. Pengujian dan analisa  
Menguji sistem yang dibuat dan menganalisa hasil dari monitoring pengukuran.

e. Pembuatan Laporan

Penulisan laporan akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir *trainer*, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Untuk memberikan gambaran jelas 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 argumentasi alasan yang mendorong dikemukakan judul Tugas Akhir berjudul “ Variasi Beban pada rangkaian trainer sistem distribusi sebagai media pembelajaran program studi teknik listrik ”.

### **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Menyatakan hal-hal yang hendak dicapai dalam penelitian untuk variasi pembebanan dalam trainer sistem distribusi.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan atau yang masuk dalam bahasan penelitian ini. Sistematika pemecahan permasalahan yang ada akan dibahas lebih lanjut pada bab iii.

### **1.4. Batasan Masalah**

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam perencanaan pada rumusan masalah yang telah dibuat.

### **1.5. Metodologi**

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir, yaitu dengan mengumpulkan data kemudian diolah untuk mengamankan motor induksi 3 fasa.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

## **BAB II DASAR TEORI**

Pada bab ke tiga ini membahas tentang metode pengumpulan data perancangan alat, blok diagram, flowchart, dan metode pengujian.

### **BAB III METODE DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem alat secara detail yang dimulai dari bab ke tiga ini membahas tentang metode pengumpulan data perancangan alat, blok diagram, flowchart, dan metode pengujian.

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini berisi output yang didapat dari alat berupa pengujian dan perbandingan hasil pengujian dengan nilai parameter yang didapat dari alat ukur standar dari alat yang telah dibuat. Hasil tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan.

### **BAB V PENUTUP**

Berisikan kesimpulan berdasarkan rangkungan dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan dari hasil dan analisa yang telah dilakukan pada bab iv untuk mencapai hal-hal yang ada di bagian tujuan di awal. Bab Penutup juga berisi saran yang bersifat praktis dan mudah dipahami oleh pembaca dalam rangka kelanjutan / pengembangan penelitian.

### **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 buku atau jurnal ilmiah.

### **LAMPIRAN**

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung di dalam membaca dan memahami isi buku Tugas Akhir, misalnya: Data pendukung, *listing* program, anggaran dana, penjadwalan pembuatan tugas akhir, spesifikasi standar, spesifikasi alat, buku instruksi komponen dll.

*~Halaman ini sengaja dikosongkan~*