

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Alat dan Bahan Penelitian**

Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini, terdapat alat dan bahan yang dibutuhkan untuk digunakan dalam penulisan tugas akhir. Adapun beberapa perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat keras (*hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah satu unit laptop Lenovo G40-45 Amd A6 yang dilengkapi dengan sebuah printer.

2. Perangkat lunak (*software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah *ETAP 12.6 dan Microsoft office 2013*

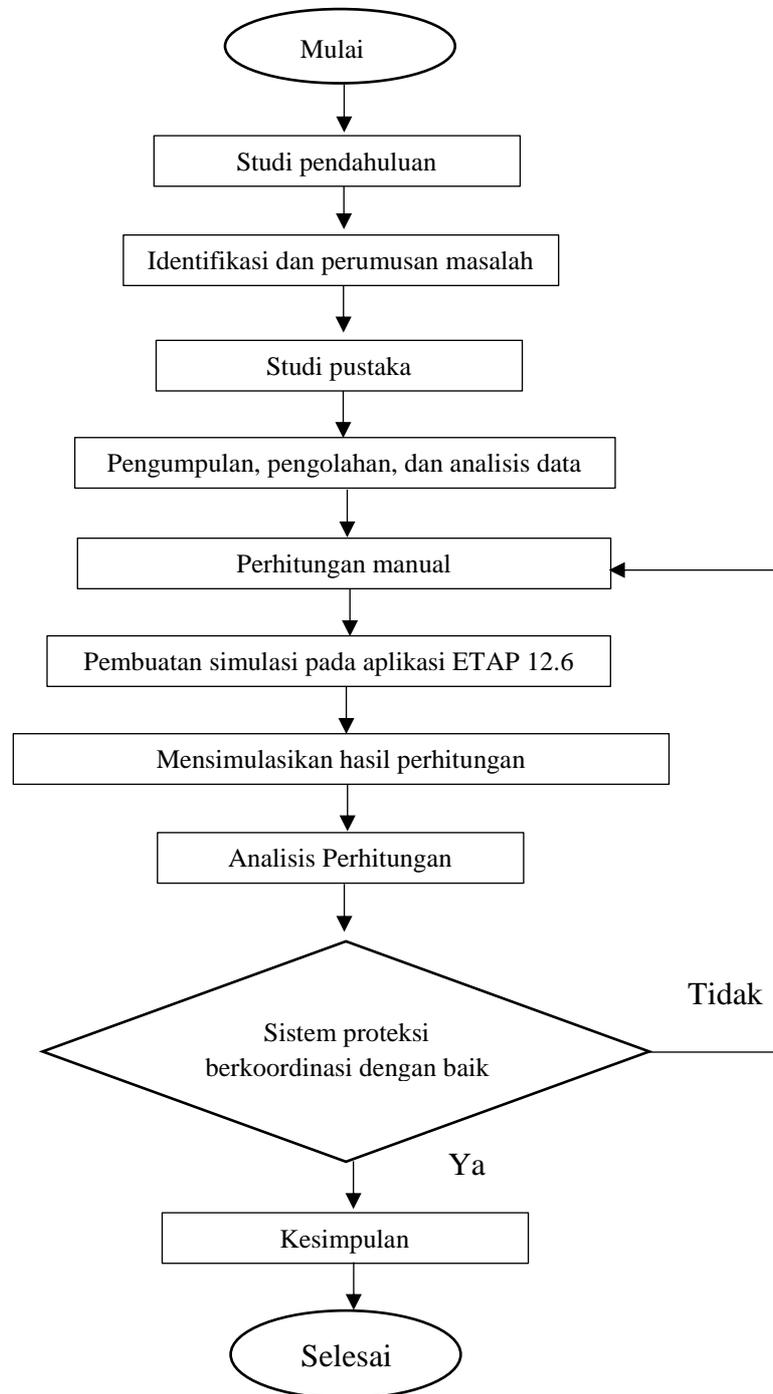
3. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang diperlukan untuk penulisan tugas akhir ini diantaranya : data spesifikasi transformator, data pengaturan proteksi untuk transformator dilapangan, data beban yang didistribusikan listrik oleh transformator, data gangguan pada transformator, data spesifikasi relai, data spesifikasi kabel, data pengaturan relai dilapangan .

#### **3.2 Waktu Penelitian**

Waktu penelitian untuk melakukan tugas akhir ini pada bulan februari, dari tanggal 18 Februari 2019 sampai dengan 1 Maret 2019.

### 3.3 Langkah-langkah penelitian tugas akhir



Gambar 3. 1 Diagram Alir metode penelitian

Berdasarkan gambar diagram alir metode penelitian diatas, penulis akan menjelaskan tentang langkah-langkah penelitian tugas akhir yang akan dilakukan. Untuk keterangan yang lebih jelas tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan tugas akhir, di bawah ini diberikan penjelasan yang lebih menyeluruh dari setiap langkah-langkah penulisan tugas akhir:

#### 1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap pertama dalam metodologi penulisan. Pada langkah ini dilakukan studi lapangan dengan mengamati dan mewawancarai secara langsung keadaan dari Gardu Induk 150 kv Bantul (GI) yogyakarta. Adapun Pengamatan dan wawancara secara langsung dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi-informasi awal mengenai kondisi di lapangan dan situasi dilokasi penelitian GI.

Adapun lokasi yang dipilih sebagai lokasi dalam penelitian tugas akhir ini dilaksanakan di Gardu Induk 150 kv Bantul Jl. Parangtritis Km. 7, Sewon, Druwo, Bangunharjo, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55188



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Gardu Induk 150 kv Yokyakarta

(sumber: <http://google.com/maps>)

## 2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah studi pendahuluan dilaksanakan, permasalahan pada area Gardu Induk 150 kv Bantul sudah dapat diidentifikasi. Penulis dapat mengidentifikasi permasalahan yang ada pada lingkup penelitian tersebut. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri secara langsung dengan proses pengamatan dan wawancara terhadap karyawan, pembimbing, dan pengawas di lokasi penelitian. Permasalahan yang diangkat menjadi topik dalam pembahasan karya tulis ini adalah studi analisa koordinasi proteksi rele overcurrent dan rele differential dengan ETAP 12.6 guna menghindari protection failure pada transformator Gardu Induk 150 kv Bantul . Maka dari itu perlu dilakukan studi kasus dan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan untuk menunjang penelitian dalam tugas akhir ini.

## 3. Studi Pustaka

Studi pustaka ini dilakukan bertujuan untuk mencari informasi-informasi tentang teori, konsep, dan teori yang terkait dengan permasalahan yang diangkat dan dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian masalah penelitian ini. Langkah Studi pustaka yang dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dalam bentuk *text book*, jurnal, maupun sumber-sumber lainnya yang terpercaya.

## 4. Pengamatan Sistem proteksi rele overcurrent dan rele differential pada transformator

Pengamatan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui sistem kerja dari proteksi rele-rele terhadap performa transformator GI Bantul. Selain itu pengamatan ini dilakukan untuk mengetahui parameter-parameter yang digunakan untuk proses penelitian. Sehingga dengan tahapan ini, proses pengambilan atau pengumpulan data dilaksanakan secara maksimal. Pengamatan ini dilakukan di lokasi penelitian dengan langsung mengamati di lapangan mengenai sistem kerja, dan proses kerja proteksi dan pensimulasian sistem kerja

proteksi rele pada transformator pada aplikasi dan analisa sistem dilapangan.

#### 5. Pengumpulan, Pengolahan dan Analisis Data

Pada proses pengumpulan, pengolahan dan analisis data ini dilakukan beberapa langkah-langkah diantaranya sebagai berikut:

1. Melakukan proses pengumpulan data dimana data yang dibutuhkan yaitu: data spesifikasi transformator, data spesifikasi dan setting rele diferensial terpasang, data spesifikasi dan setting rele overcurrent terpasang, data kabel penghantar, dan data spesifikasi transformator arus.
2. Melakukan wawancara dengan teknisi, supervisor, karyawan-karyawan, *electrical maintenance*, *preventive maintenance* dan dosen pembimbing. Gardu Induk 150 kv Bantul.
3. Melakukan proses pengolahan data yang ada untuk mendapatkan hasil perhitungan manual sesuai dengan teori yang benar dan dari data-data tersebut dapat dilakukan pensimulasian pada *software* ETAP 12.6.
4. Melakukan analisis dari hasil perhitungan manual dengan data terpasang sehingga dari data-data yang telah didapatkan dapat dilakukan pembuatan simulasi pada *software* ETAP 12.6 maka dari data-data tersebut digunakan sebagai acuan untuk perbandingan pengaturan proteksi dilapangan apakah telah sesuai atau tidak, karena dari perbandingan hasil perhitungan manual sesuai dengan teori seharusnya tidak jauh berbeda dengan pengaturan dilapangan dan hasil simulasi digunakan untuk mengetahui apakah rele-rele telah bekerja dengan baik karena dari simulasi tidak akan jauh beda.

## 6. Hasil dan Kesimpulan

Setelah dilakukan analisa dengan baik dan benar selanjutnya menarik kesimpulan dari analisa yang diperoleh. Dari semua hasil perhitungan matematis akan didapatkan data suatu hasil yang akan dianalisis dan dievaluasi yaitu tentang hasil perhitungan setting differential rele dan overcurrent rele pada Busbar dari sistem proteksi yang digunakan, dan dilakukan perbandingan data aktual yang terpasang di Gardu Induk 150 kv Bantul dengan data hasil simulasi pada *software* ETAP 12.6. Apabila hasil perhitungan sesuai dengan data aktual, maka dapat dipastikan bahwa sistem proteksi rele pada main transformer sudah memiliki kehandalan terhadap gangguan yang akan terjadi baik gangguan internal dan eksternal. Dan setelahnya dapat dilakukan tindakan apabila menjumpai masalah di lapangan terkait masalah yang diangkat dalam pembahasan ini.

### 3.4 Metode Penelitian

Adapun metode penelitian yang akan digunakan untuk menganalisa studi kasus, mengidentifikasi masalah terkait, mensimulasikan kasus pada perangkat lunak, dan mengumpulkan data sehingga dari semua data yang telah dikumpulkan akan diperoleh perumusan, analisa dan pemecahan masalah, oleh karena itu diperlukan suatu pengumpulan data dan fakta yang lengkap, akurat, relevan dan objektif serta kebenarannya dapat dipercaya guna menyusun laporan proyek tugas akhir ini. Berikut ini adalah beberapa metode yang digunakan dalam pengumpulan data:

#### 1. Studi Literatur

Penulis melakukan kegiatan dengan cara mencari langsung literatur yang terkait dengan dengan sistem proteksi transformator, peralatan proteksi transformator, gangguan pada jaringan sistem transmisi, Dan mencari refrensi terkait teori proteksi rele diferensial dan rele overcurrent serta simulasi pada *software* ETAP 12.6.

## 2. Studi Pustaka

Penulis melakukan kegiatan mengumpulkan data yang didapat berdasarkan referensi buku, internet dan laporan yang tersedia di Gardu Induk 150 kv Bantul (GI) Yogyakarta yang menyangkut dengan masalah yang akan dibahas.

## 3. Konsultasi

Penulis melakukan kegiatan tanya jawab dengan dosen pembimbing kepada karyawan, supervisor dan manager electrical maintenance di Gardu Induk 150 kv Bantul (GI), mengenai masalah yang akan dibahas.