

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang akurat perlu adanya metodologi penelitian yang jelas dan terarah, adapun metodologi yang digunakan pada penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

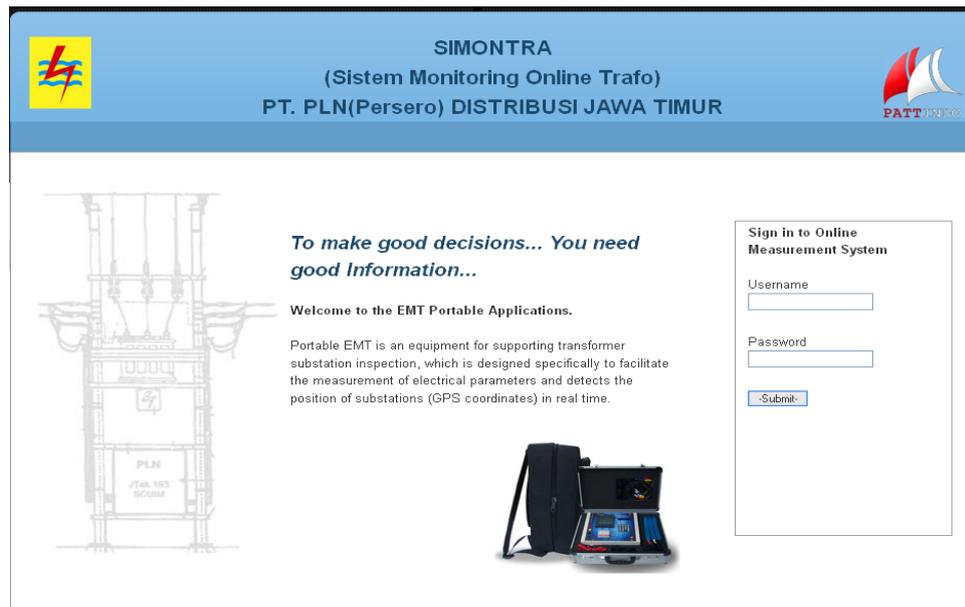
3.1. Studi Literatur

Langkah awal dalam penelitian tugas akhir ini adalah melakukan studi literatur terhadap semua referensi yang dapat mendukung penelitian. Referensi mengenai analisa sistem tenaga listrik dalam buku yang berjudul *Power Sistem Analysis* serta buku pendukung lain mengenai analisis sistem distribusi tenaga listrik (*Power Distribution System*) dan susut jaringan (*Losses*) sangat diperlukan guna memperkuat teori dalam pelaksanaan penelitian yang lebih detail terhadap tugas akhir ini.

3.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses pengadaan data. Data yang akan dikumpulkan harus mempunyai validitas dan realibilitas yang baik. Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan melakukan pencatatan parameter-parameter yang dibutuhkan untuk pemodelan sistem kelistrikan jaringan tegangan menengah di wilayah Rayon Sidayu yaitu kondisi jaringan *eksisting* riil di lapangan pada saat ini. Data-data pendukung tersebut diperoleh dari banyak sumber dengan bantuan dari aplikasi pendukung yang telah dimiliki PLN untuk menyajikan data-data yang dibutuhkan, antara lain:

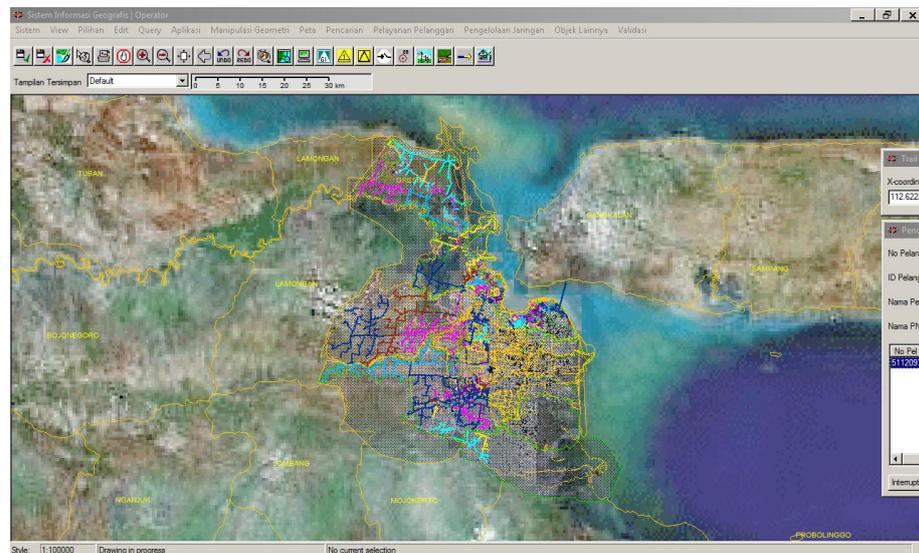
- a. Data pengukuran beban gardu distribusi, data ini di peroleh dari aplikasi SIMONTRA (Sistem Monitoring Online Trafo) yaitu aplikasi yang menyajikan data inspeksi trafo secara online. Gambar 3.1 menunjukkan tampilan aplikasi SIMONTRA PLN:



Gambar 3.1. Tampilan Aplikasi SIMONTRA (Sistem Monitoring *Online* Trafo)

- b. Data aset jaringan distribusi, data ini diperoleh dari aplikasi SIGO (Sistem Informasi Geografis) yaitu aplikasi yang menyajikan gambar lokasi jaringan maupun data aset jaringan PLN secara detail.

Berikut gambar 3.2 yang menunjukkan penampakan aplikasi SIGO yang dapat menampilkan data aset PLN dari hulu ke hilir, yaitu dari pusat beban di Gardu Induk sampai pada titik terluar pada sambungan rumah (SR) pelanggan.



Gambar 3.2. Tampilan Aplikasi SIGO (Sistem Informasi Geografis)

- c. Data beban pelanggan TM, data ini diperoleh dari AMR (*Automatic Meter Reading*) masing-masing pelanggan. Aplikasi AMR ini menyajikan data-data pelanggan antara lain tegangan, arus, pemakaian energi baik melalui perekaman data yang *disetting* pada durasi tertentu maupun pada penarikan data stan pelanggan. Gambar 3.3 menunjukkan tampilan aplikasi AMR (*Automatic Meter Reading*) milik PLN:



Gambar 3.3. Tampilan Aplikasi AMR (*Automatic Meter Reading*)



3.3. Pemodelan

Pemodelan dilakukan dengan menggambar *single line diagram* eksisting maupun dengan adanya sumber beban dari dari Gardu Induk baru Paciran untuk jaringan tegangan menengah wilayah Rayon Sidayu sebagaimana ditunjukkan pada gambar *single line diagram* PLN Rayon Sidayu pada gambar 4.4 bab IV laporan penelitian ini.

Selanjutnya data-data aset yang telah didapatkan dari aplikasi-aplikasi pendukung dimasukkan ke dalam gambar pemodelan dengan menggunakan *software ETAP Power Station 12.6*.

Dalam memasukkan parameter data setiap pemodelan jaringan dan peralatan lainnya harus benar dan sesuai dengan kondisi riil di lapangan serta data pendukung yang ada, untuk mencegah adanya *error* saat program *ETAP Power Station* dijalankan. Selain itu data yang valid dan sesuai dengan kondisi riil di lapangan dapat menghasilkan nilai yang mendekati nilai akurat jika dibandingkan dengan perhitungan dengan metode lain yang sudah diakui oleh PLN.

Pemodelan awal adalah pemodelan jaringan tegangan menengah pada kondisi *eksisting* di lapangan. Wilayah PLN Rayon Sidayu di suplai oleh 3 (tiga) penyulang yang berasal dari 1 (satu) gardu induk yaitu gardu induk Manyar. Sementara pemodelan berikutnya adalah pemodelan dengan beberapa sistem rekonfigurasi jaringan baru dengan mempertimbangkan berbagai hal terhadap pengoperasian gardu induk baru Paciran yang akan mensuplai energi listrik di sebagian wilayah PLN Rayon Sidayu.



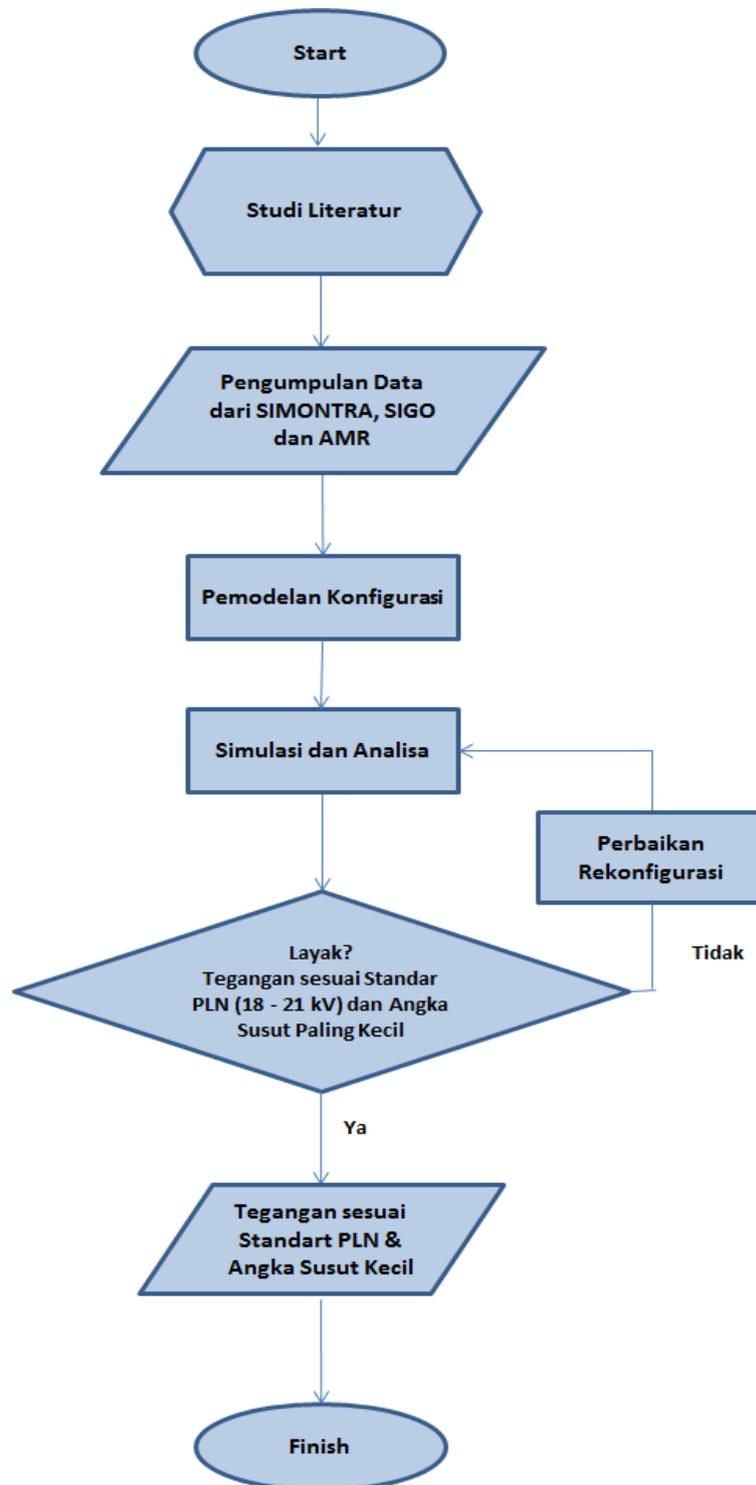
3.4. Simulasi dan Analisa

Pada penelitian ini terdapat beberapa kondisi yang akan disimulasi. Kondisi *eksisting* jaringan yang ada di lapangan saat ini serta pemodelan lain kondisi jaringan tegangan menengah Rayon Sidayu dengan adanya gardu induk baru Paciran.

Adapun detail perancangan sistem dan simulasi akan dijabarkan pada bab IV dalam laporan penelitian ini.

Hasil pengamatan terhadap angka susut (*losses*) maupun tegangan ujung yang telah ditampilkan dari hasil simulasi selanjutnya akan dibandingkan dengan standar yang digunakan oleh PLN, yaitu menghasilkan tegangan ujung dengan *range* toleransi yang diperbolehkan antara 18 s.d 21 kV (SPLN 1: 1995) dan angka susut (*losses*) yang dicari adalah yang hasil yang paling kecil (minimum) untuk menekan efisiensi perusahaan. Sistem rekonfigurasi dinyatakan layak apabila sistem di jaringan sudah memenuhi standar yang ada dan masih dalam batasan toleransi yang diperbolehkan, dan bila hasil yang didapatkan masih diluar toleransi yang telah ditetapkan, maka tindakan lanjutan adalah merancang sistem rekonfigurasi jaringan yang baru sampai didapatkan sistem rekonfigurasi yang aman, andal dan sesuai dengan standar pelayanan PLN kepada pelanggan.

Gamnbar 3.4 menunjukkan gambar *flowchart* proses analisa teknis rekonfigurasi jaringan tegangan menengah PLN Rayon Sidayu dengan menggunakan *ETAP Power Station 12.6*.



Gambar 3.4. Flowchart proses simulasi teknis rekonfigurasi jaringan tegangan menengah PLN Rayon Sidayu menggunakan *ETAP Power Station 12.6*.