

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Untuk mendapatkan perumusan, analisa dan pemecahan masalah, maka diperlukan suatu pengumpulan data dan fakta yang lengkap, relevan dan objektif serta dapat dipercaya kebenarannya. Oleh sebab itu, penulis mengumpulkan data, menganalisa studi kasus dan menyusun laporan proyek akhir ini dengan menggunakan beberapa metode yaitu :

a. Studi Literatur

Penulis melakukan kegiatan dengan cara mencari literatur yang terkait dengan stabilitas transien dan pelepasan beban (*load sheeding*).

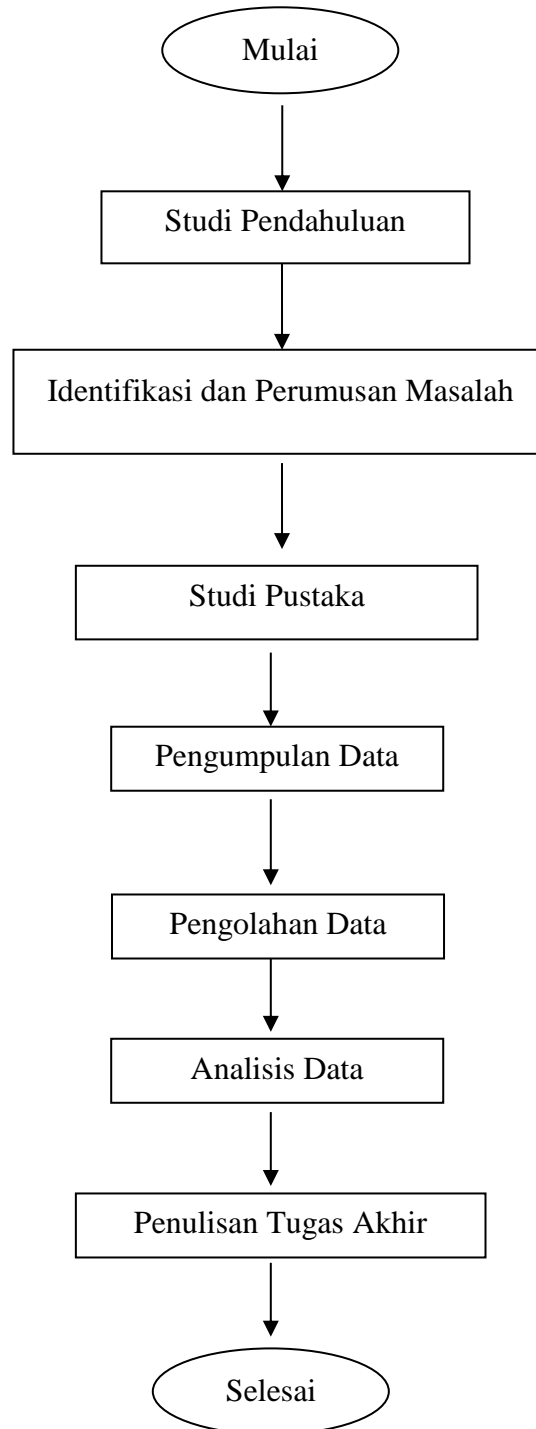
b. Studi Pustaka

Penulis mengumpulkan data yang diperoleh berdasarkan refrensi buku, internet dan laporan yang tersedia di Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan yang menyangkut dengan masalah yang akan dibahas.

c. Konsultasi

Penulis melakukan kegiatan tanya jawab dengan dengan pembimbing lapangan dan juga kepada karyawan-karyawan Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan mengenai masalah yang akan dibahas.

3.2 Langkah-langkah Penyusunan Tugas Akhir



Gambar 3.1 *Flowchart* Metodologi Penulisan

Gambar 3.1 menjelaskan mengenai langkah-langkah pelaksanaan tugas akhir yang dilakukan. Untuk mendapat keterangan yang lebih jelas mengenai langkah-langkah yang dilakukan dalam pelaksanaan tugas akhir, di bawah ini diberikan penjelasan yang lebih menyeluruh dari setiap langkah-langkah :

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi lapangan dengan mengamati atau mewawancarai secara langsung keadaan industri. Pengamatan atau wawancara langsung dilakukan dengan tujuan mengetahui informasi-informasi awal mengenai lingkungan dan situasi industri.

2. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, permasalahan pada area industri dapat diidentifikasi. Kemudian penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Dalam menelusuri akar penyebab permasalahan dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan mewawancarai pembimbing perusahaan dan supervisor bagian *electrical* dan *mechanical*.

Permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah analisis stabilitas transien dan perancangan skema pelepasan beban. Maka dari itu, di dalam tugas akhir ini akan disimulasikan bagaimana respon transien kelistrikan Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan dengan menggunakan *software* ETAP 12.6 dan dilakukan penghitungan guna menentukan serta merancang skema pelepasan beban yang tepat.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mencari informasi-informasi tentang teori, metode, dan konsep yang relevan dengan permasalahan. Sehingga dengan informasi-informasi tersebut dapat digunakan sebagai acuan dalam penyelesaian permasalahan. Studi pustaka yang dilakukan dengan mencari informasi dan referensi dalam bentuk *text book*, informasi dari internet maupun sumber-sumber lainnya seperti bertanya kepada dosen.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan dengan cara pengamatan langsung pada area industri, wawancara dengan supervisor dan pembimbing perusahaan bagian *electrical* dan *mechanical* industri terkait, dan mengumpulkan data sheet yang dibutuhkan seperti *single line diagram* pada Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan, data beban yang digunakan dan komponen pendukung lainnya.

5. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul maka langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Pada pengolahan data, dilakukan pengelompokan data beban tiap bus trafo, data penghantar dan data lainnya. Pengolahan data dilakukan pembuatan diagram satu garis atau *single line diagram* yang dimiliki Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan. Pengolahan data dilakukan dengan *software* ETAP 12.6 dan perhitungan dengan menggunakan rumus. Kemudian pengujian dilakukan dengan *software* ETAP 12.6.

6. Analisa data

Berdasarkan hasil simulasi yang didapatkan, hasil tersebut kemudian akan dianalisis. Hasil simulasi dan data yang dimiliki kemudian akan dianalisis dengan mensimulasikan suplai daya yang diberikan pembangkit dan daya yang dibutuhkan beban. Kemudian dilakukan variasi pelepasan generator yang kemudian akan dapat dilakukan analisis terhadap perubahan frekuensi yang terjadi. Setelah didapatkan hasil perubahan frekuensi maka akan didapatkan hasil pelepasan beban yang diperlukan ketika generator lepas dari sistem.

Kemudian dilakukan simulasi mengenai respon stabilitas transien sistem kelistrikan tersebut terhadap gangguan-gangguan seperti hubung singkat, starting motor dan perubahan skema beban. Diharapkan setelah dilakukannya simulasi dan perhitungan dengan rumus maka akan diketahui skema pelepasan beban yang tepat serta hasil respon stabilitas transien saat terjadi gangguan dapat menjadi rekomendasi bagi perusahaan yang bersangkutan.

7. Pembuatan Tugas Akhir

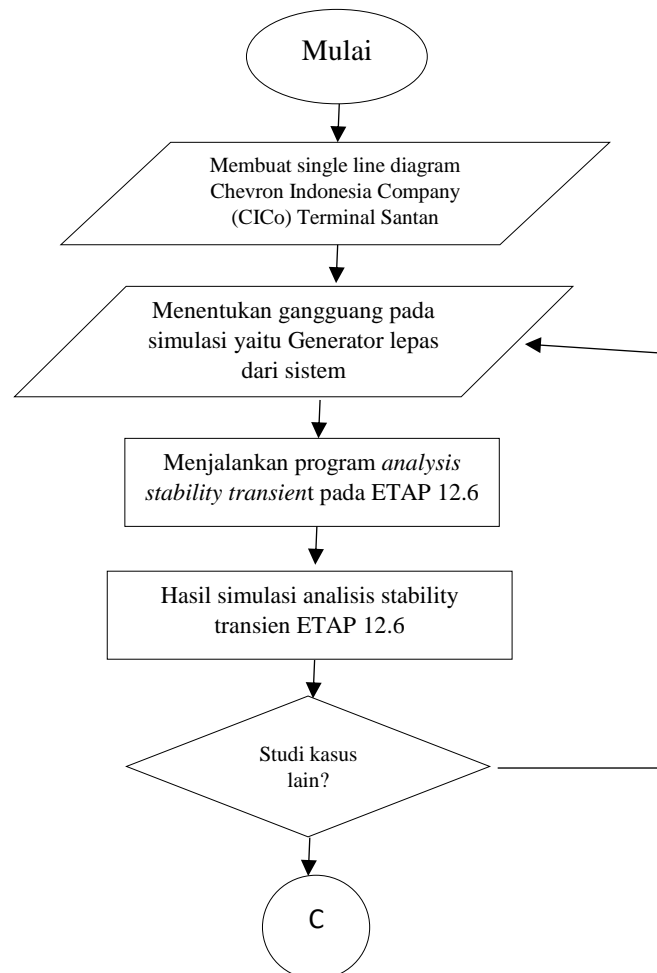
Setelah selesai melakukan pengolahan data dan perancangan sistem maka langkah berikutnya adalah menyusun tugas akhir sesuai dengan peraturan yang baku.

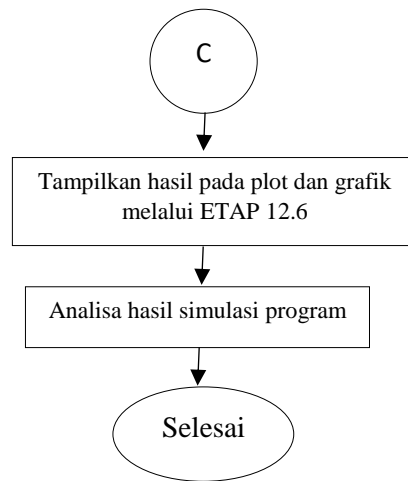
3.3 Simulasi dengan ETAP 12.6

Pada penulisan tugas akhir ini, untuk melakukan analisis digunakan software ETAP (*Electric Transient Analyzer Program*) versi 12.6 sebagai simulator guna mengetahui respon pada parameter perlengkapan tenaga listrik yang ingin diketahui stabilitas transien saat terjadi gangguan. Kemudian juga digunakan sebagai data yang akan digunakan untuk menentukan perancangan skema pelapasan beban yang tepat.

3.3.1 Diagram Alur Simulasi Stabilitas Transien


Pada gambar 3.4 merupakan *flowchart* pada metode analisa stabilitas transien dengan menggunakan ETAP versi 12.6.







Gambar 3.4 Flowchart Simulasi Stabilitas Transien

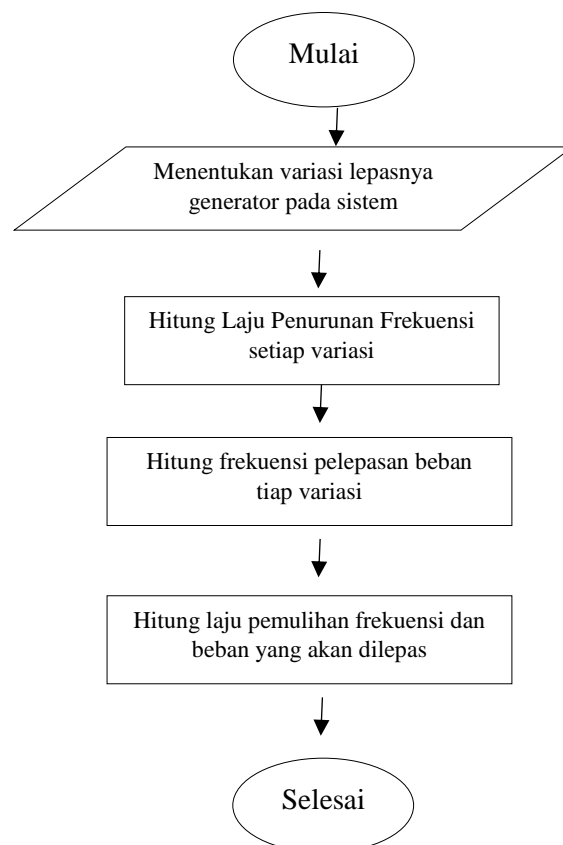
Proses pelaksanaan metode simulasi stabilitas transien dengan menggunakan ETAP 12.6 dapat dijelaskan lebih rinci, yaitu:

- a. Membuat diagram garis tunggal (*single line diagram*) sistem yang akan dibahas, dalam Tugas Akhir ini adalah sistem tenaga listrik Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan. Data-data yang diperlukan pada tiap komponen seperti: generator, transformator, beban, kabel, pengaman, bus, dapat dimasukkan ke dalam program setelah *single line diagram* dibuat.
- b. Menentukan gangguan pada simulasi ETAP 12.6 yaitu salah satu generator lepas dari sistem.
- c. Jalankan simulasi program ETAP 12.6 dengan memilih *icon Run Transient Stability*  pada *toolbar*.
- d. Menampilkan hasil program simulasi ETAP 12.6
- e. Mengulang simulasi program pada skenario gangguan yang lain dengan fitur *Transient Stability*.

- f. Menampilkan hasil program dengan klik toolbar  *transient stability plot* di sebelah kanan.
- g. Menganalisa hasil simulasi program dan untuk melihatnya dengan klik toolbar report manager  di sebelah kanan.

3.3.2 Diagram Alur Perancangan Skema Pelepasan Beban

Pada gambar 3.5 merupakan diagram alur (*flowchart*) metode Analisa perancangan skema pelepasan beban.



Gambar 3.5 Flowchart Perancangan Skema Pelepasan Beba

Proses pelaksanaan metode perencanaan skema pelepasan beban dapat dijelaskan lebih rinci, yaitu:

- a. Membuat setiap variasi lepasnya generator pada sistem kelistrikan Perusahaan Minyak dan Gas Balikpapan.
- b. Hitung laju penurunan frekuensi setiap variasi lepasnya generator pada sistem
- c. Hitung frekuensi pelepasan beban tiap variasi lepasnya generator pada sistem.
- d. Hitung laju pemulihan frekuensi dan beban yang akan dilepas