

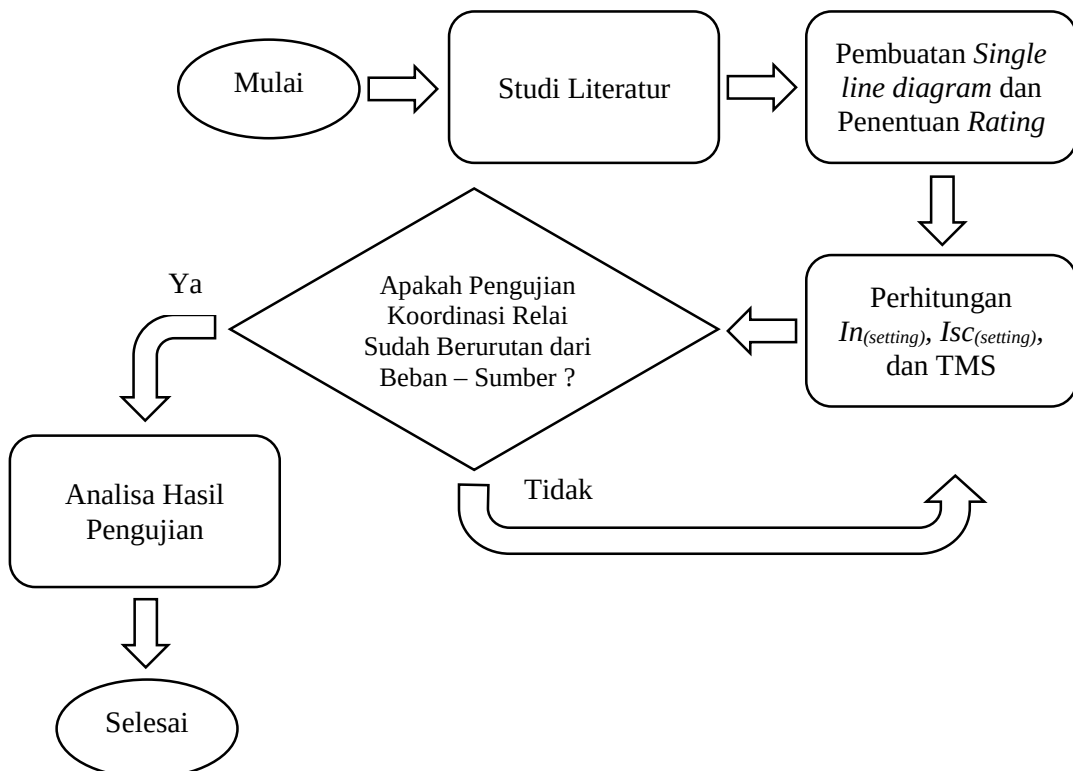
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Pada penelitian ini dilakukan simulasi perancangan menggunakan perangkat lunak (*software*) *ETAP 12.6* berupa pembuatan *single line diagram*, penentuan nilai $In_{(setting)}$, $ISC_{(setting)}$, dan TMS untuk melihat hasil koordinasi relai arus lebih pada jaringan distribusi *spindle*.

3.1 Alur Penelitian

Adapun alur penelitian meliputi kegiatan-kegiatan yang dilakukan selama proses penelitian untuk melihat hasil grafik koordinasi relai lebih pada jaringan distribusi *spindle*.



Gambar 3.1 Alur Penelitian

3.1.1 Pembuatan *Single line diagram*

Dalam penelitian ini, terlebih dahulu dibuat atau dirancang *single line diagram* jaringan distribusi *spindle* menggunakan *software ETAP 12.6*. Kemudian dimasukan *rating* peralatan yang sebelumnya telah dilakukan wawancara serta dengan karyawan PT. PLN sebagai acuan atau referensi sehingga dibuatlah *single line diagram* seperti gambar 4.1, 4.2, dan 4.3.

3.1.1.1 Skenario 1

Pada skenario ini semua *feeder* terhubung pada bus *Incoming* dan tidak terhubung dengan gardu hubung kecuali *express feeder*.

3.1.1.2 Skenario 2

Pada skenario ini semua *feeder* terhubung pada gardu hubung dengan kondisi tidak terhubung pada bus *Incoming*.

3.1.1.3 Skenario 3

Pada skenario ini salah satu *feeder* terhubung pada gardu hubung dengan kondisi tidak terhubung pada bus *Incoming* dan *feeder* yang lainnya terhubung pada bus *Incoming* dengan kondisi tidak terhubung pada gardu hubung.

3.1.2 Penentuan *Rating* Peralatan

Setelah membuat *single line diagram*, selanjutnya dimasukan *rating* peralatan. Pada penelitian ini penulis menentukan atau merancang sendiri *rating* peralatan yang digunakan berdasarkan hasil

wawancara dengan karyawan PT. PLN dan beberapa penelitian - penelitian sebelumnya. *Rating* peralatan yang digunakan sebagai berikut :

1. Generator :

- Daya Output : 10 MW
- Tegangan Output : 20 kV

2. Trafo Sisi Tegangan Tinggi :

- Kapasitas Daya : 10 MVA
- Tegangan Primer : 20 kV
- Tegangan Sekunder : 70 kV

3. Trafo Sisi Tegangan Rendah :

- Kapasitas Daya : 1 MVA
- Tegangan Primer : 70 kV
- Tegangan Sekunder : 20 kV

4. *CB* Sisi Tegangan Tinggi :

- MFR : Merlin Gerin
- Model : MCset SF1
- *Rating* kV : 72,5 kV
- *Rating* Amp : 1250 A
- Min. Delay : 0,09 detik

5. *CB* Sisi *Incoming* :

- MFR : Merlin Gerin
- Model : MCset SF1

- *Rating kV* : 72,5 kV
- *Rating Amp* : 1250 A
- *Min. Delay* : 0,06 detik

6. *CB Sisi Tegangan Rendah* :

- *MFR* : Merlin Gerin
- *Model* : MCset SF1
- *Rating kV* : 72,5 kV
- *Rating Amp* : 1250 A
- *Min. Delay* : 0,03 detik

7. *Relai* :

- *Merk* : ALSTOM
- *Model* : P125
- *Karakteristik* : *Standard Inverse*
- *Arus Nominal* : 5 A

8. *CT Sisi Tegangan Tinggi* :

- *Rasio* : 1000 : 5 A

9. *CT Sisi Incoming* :

- *Rasio* : 1000 : 5 A

10. *CT Sisi Tegangan Tinggi* :

- *Rasio* : 1000 : 5 A

11. *Beban 1, 2, 3, dan 4* :

- *Daya* : 0,95 MW
- *PF* : 95 %

3.1.3 Perhitungan Nilai $I_{n(setting)}$, $I_{sc(setting)}$, dan TMS

Nilai I_n didapatkan dari hasil simulasi pada ETAP 12.6 menggunakan fasilitas *Load Flow Analysis*, sedangkan untuk mendapatkan nilai I_{sc} menggunakan fasilitas *Short-Circuit Analysis* dan *Run LG,LL, LLG 3-phase* pada ETAP.12.6.

Dari hasil Tabel 4.1, diperoleh :

I_n sisi HV : 56,9 A

I_n sisi *Incoming* : 22,7 A

I_n sisi *Outgoing* : 11,4 A

I_n sisi Beban : 19,9 A

Dari hasil Tabel 4.2, diperoleh :

I_{sc} sisi HV : 1,621 kA

I_{sc} sisi *Incoming* : 0,609 kA

I_{sc} sisi *Outgoing* : 0,609 kA

I_{sc} sisi Beban : 0,433 kA

Menurut hasil wawancara dengan karyawan PT.PLN, bahwa waktu kerja (t) antara relai dari hilir dijumlahkan 0,3 detik dengan relai sesudahnya hingga ke hulu, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut :

t sisi HV : 0,9 detik

t sisi *Incoming* : 0,6 detik

t sisi *Outgoing* : 0,6 detik

t sisi Beban : 0,3 detik

Nilai di atas merupakan nilai yang akan dimasukan pada *Delay* relai.

Dari hasil diatas, dapat dihitung nilai $In_{(setting)}$, $Isc_{(setting)}$ dan TMS, dengan menggunakan persamaan 2.1, 2.2, 2.3, dan 2.4.