

## **BAB III**

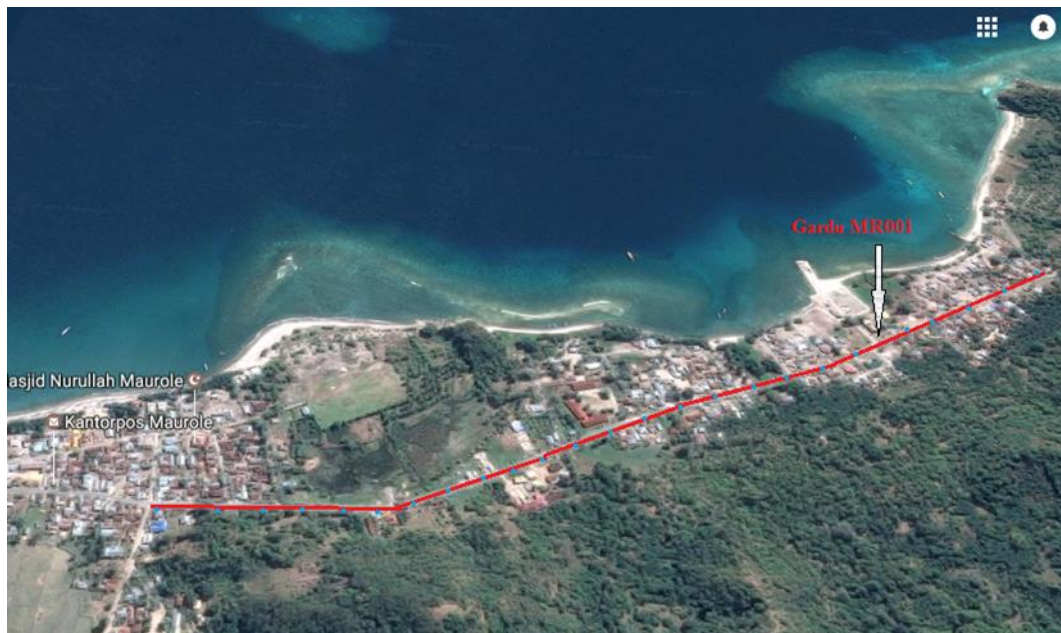
### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Dalam proses penelitian ini penulis melakukan penelitian kuantitatif yang menganalisa ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi sekunder dan rencana pemerataan jaringan dengan metode “*All Reconnecting*”, dari penelitian ini dapat diketahui persentase ketidak seimbangan beban, arus netral pada transformator, rugi daya pada jaringan tegangan rendah tersebut dan pelanggan manakah yang harus direncanakan ulang titik sadapan fasanya.

#### **3.2 Lokasi Penelitian Tugas Akhir**

Lokasi yang dipilih sebagai tempat pelaksanaan penelitian tugas akhir adalah PT. PLN (Persero) Cabang Flores Bagian Barat, Jl. Eltari No. 10. Objek yang akan dilakukan penelitian adalah gardu distribusi MR 001 dan jaringan distribusi tegangan rendah (JTR) yang ada di wilayah kerja PT. PLN (Persero) Cabang Flores Bagian Barat kantor jaga Maurole



Gambar 3.1 Lokasi Gardu MR001 dan JTR

Sumber : Google Maps

### 3.3 Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini diperlukan beberapa alat dan bahan, antara lain:

- Satu unit alat ukur Tang Ampere
- *Safety helm*
- Sabuk pengaman
- *Safety shoes*
- Lampu senter
- Tangga
- Satu unit laptop Asus A555L Intel Core i5
- Satu unit kamera *handphone* Samsung E5

### 3.4 Pengumpulan Data

Untuk menyelesaikan penelitian tugas akhir ini maka dibutuhkan data-data dalam penelitian ini, adapun data-data yang dibutuhkan sebagai berikut:

a. Data primer

Adalah data yang digunakan dalam penelitian yang bersumber dari pengukuran langsung oleh peneliti dilapangan.

1. Data spesifikasi transformator yang digunakan
2. Data konfigurasi JTR dan SR existing
3. Data hasil pengukuran arus dan tegangan trafo distribusi pada kondisi siang dan malam hari
4. Data informasi fasa sadapan SR masing-masing pelanggan.
5. Data hasil pengukuran arus dan tegangan pada masing-masing pelanggan dengan kondisi siang dan malam hari.

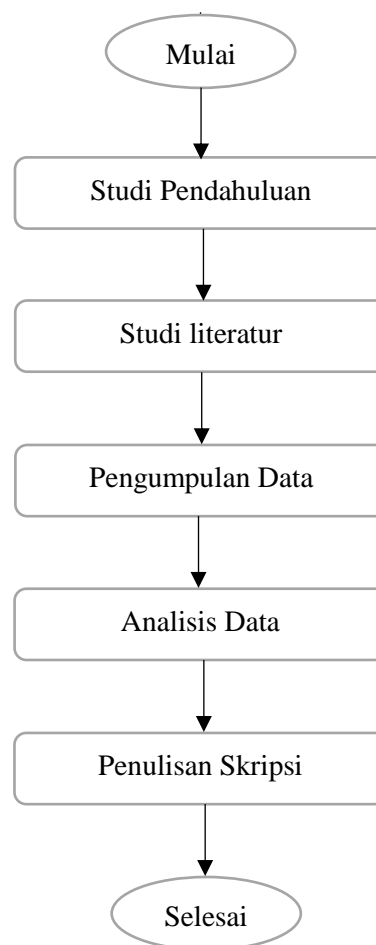
b. Data sekunder

Adalah data yang bersumber dari pihak kerja PT. PLN (Persero) Cabang Flores Bagian Barat.

1. Data beban masing-masing pelanggan
2. Data penggunaan dan pembelian kWh listrik oleh pelanggan

### 3.5 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penyelesaian penelitian ini memiliki beberapa proses yang harus dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Adapun proses-proses penelitian ini seperti gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.2 *Flow Chart* Tahapan Penelitian

### 3.5.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan adalah tahap awal dalam metodologi penulisan. Pada tahap ini dilakukan studi dan pengamatan langsung di lapangan dengan tujuan untuk mengetahui informasi-informasi awal kondisi di lapangan dan untuk melakukan pengumpulan data di PT. PLN (Persero) Cabang Flores Bagian Barat.

- Identifikasi dan Perumusan Masalah

Setelah diadakan studi pendahuluan, dan permasalahan pada sistem distribusi listrik tegangan rendah dapat diidentifikasi. Selanjutnya penyebab dari permasalahan dapat ditelusuri. Dalam menelusuri akar penyebab permasalahan dilakukan melalui pengamatan secara langsung di lapangan dan melalui pengumpulan data mengenai sistem distribusi tenaga listrik. Pada tugas Akhir ini permasalahan yang diangkat menjadi topik adalah analisis ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi sekunder dan rencana pemerataan jaringan dengan metode “*All Reconnecting*”,

### 3.5.2 Studi Literatur

Studi literatur memiliki peranan yang penting dalam suatu penelitian karena dapat dimanfaatkan sebagai landasan logika berfikir dalam menyelesaikan masalah secara ilmiah. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang akan digunakan untuk mencapai tujuan suatu penelitian.

### 3.5.3 Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data tugas akhir ini penulis melakukan penelitian dengan cara pengukuran langsung di lapangan dan pengambilan data-data sistem serta tinjauan pustaka yang di butuhkan, selain itu untuk lebih meyakini kondisi sistem juga di lakukan tanya jawab dengan pihak PT.PLN (Persero). Adapun data-data yang di butuhkan dalam proses pengumpulan data adalah sebagai berikut:

a. Data primer

1. Data spesifikasi transformator yang digunakan

Peneliti melakukan pengamatan langsung dengan melihat *name plat* dari transformator, data spesifikasi transformator ini digunakan sebagai pelengkap perbandingan dan sebagai acuan dalam melakukan perhitungan pembebanan trafo dan *losses* akibat adanya arus netral pada trafo.

Tabel 3.1 Spesifikasi Transformator di Gardu MR001

Transformator 3 fasa 50Hz		
Merk UNINDO		
No. 24152		
Dibuat Tahun 1993		
	Primer	Sekunder
Daya Nominal (kVA)	160	160
Hubungan	Y	Z N 5
Tegangan nominal(volt)	21000	400
	20000	
	19000	
Arus nominal	4,6	231
Tegangan Hubung singkat	4%	
Pendingin dengan minyak	DIALA-B	
Jumlah berat	815 kg	
Barat minyak	195	

2. Data konfigurasi JTR dan SR existing

Data konfigurasi JTR dan SR existing dibutuhkan untuk mengetahui topografi penyaluran listrik dari tiang sampai kepusat beban dari sistem distribusi tegangan rendah.

3. Data hasil pengukuran arus dan tegangan trafo distribusi pada kondisi siang dan malam hari. Dari data hasil pengukuran transformator didapat nilai arus dan tegangan tiap fasanya serta nilai arus netral  $I_N$ , arus yang mengalir ke *ground* IG, serta nilai R dari penghantar pembumian tersebut RG.

Tabel.4.2 Hasil Pengukuran Transformator

Pengukuran Gardu Distribusi MR001 daya trafo 160 KVA (pengukuran Tgl 4 April 2017)										
Tegangan			Arus				Arus			
	WLBP	WBP	WLBP			WBP				
	09.35	19.40	09.35			19.40				
			I Total	I Jurusan B	I Jurusan D		I Total	I Jurusan B	I Jurusan D	
R-N	231,9 V	231 V	R	29,22 A	10,57 A	20,23 A	R	55,3 A	17,7 A	35,4 A
S-N	233,8 V	233 V	S	19,36 A	2,43 A	15,57 A	S	37,1 A	6,77 A	9,13 A
T-N	235,2 V	237 V	T	16,66 A	4,23 A	4,23 A	T	33,4 A	8,8 A	25,67 A
			N	17,55 A	7,07 A	13,59 A	N	46,6 A	20,8 A	29,0 A
			G	0,44 A			G	0,3 A		

4. Data informasi fasa sadapan tiap-tiap SR, didapat dari pengamatan langsung yang dilakukan pada tiang listrik, (data terlampir).
5. Data hasil pengukuran arus dan tegangan pada masing-masing pelanggan dengan kondisi siang dan malam hari.

Dari data hasil pengukuran ini didapat besarnya daya listrik yang digunakan oleh tiap tiap pelanggan pada kondisi beban puncak (malam hari) dan kondisi luar beban puncak (siang hari), peneliti melakukan pengukuran langsung untuk mengetahui nilai arus yang sebenarnya, (data terlampir).

b. Data sekunder

1. Data beban masing-masing pelanggan

Data beban masing masing pelanggan dibutuhkan untuk mengetahui nilai beban terpasang, dan panjang SR yang digunakan, data terlampir.



2. Data penggunaan dan pembelian kWh listrik oleh pelanggan, didapat dari pihak PT.PLN persero, data yang didapat adalah data lima pembelian kWh listrik terakhir.

#### **3.5.4 Pengolahan Data**

Setelah data-data yang diperlukan telah terpenuhi kemudian melakukan perhitungan dan analisis ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi sekunder dan melakukan rencana pemerataan jaringan dengan metode “*All Reconnecting*”, berdasarkan data-data dan juga rumus-rumus dari referensi yang terkait. Adapun tahapan perhitungannya sebagai berikut:

- a. Menghitung total daya pada transformator dan JTR MR001

Data hasil pengukuran arus dan tegangan rata-rata digunakan untuk menghitung daya total pada transformator dan JTR MR 001

- b. Menghitung arus netral transformator

Untuk menghitung arus netral, digunakan data total pengukuran arus pada tiap-tiap fasa dengan rumus yang tersedia

- c. Menhitung susut energi akibat adanya arus netral

Pada perhitungan ini peneliti dapat menghitung berapa besar kerugian produsen listrik (PLN) akibat adanya arus netral.

- d. Melakukan analisa pembebanan transformator

Dalam melakukan analisa pembebanan transformator data yang dibutuhkan adalah data hasil pengukuran arus dan tegangan di tiap pelanggan yang

kemudian dijumlahkan untuk mendapatkan arus total, arus total digunakan untuk mengetahui persentase pembebanan trafo pada siang dan malam hari.

- e. Menghitung persentase ketidaseimbangan beban pada transformator gardu MR001.

Persentase ketidakseimbangan beban didapat dari perbandingan nilai arus pada masing-masing fasa dengan arus rata-rata pada tiap fasanya.

- f. Menghitung rugi-rugi daya pada jaringan distribusi tegangan rendah

Untuk mengetahui rugi-rugi daya pada jaringan distribusi tegangan rendah dibutuhkan data hasil pengukuran Arus dan Tegangan pada masing-masing pelanggan yang dilakukan pada siang dan malam hari dan data tentang sistem kelistrikan jaringan tegangan rendah pada gardu distribusi yang dipilih.

- g. Merencanakan pemerataan beban dengan metode “*All Reconnecting*”

Dalam melakukan perencanaan pemerataan beban dengan metode “*All Reconnecting*” sangat dibutuhkan data lengkap pelanggan untuk mengetahui nilai beban terpasang dan fasa sadapan yang digunakan sehingga mempermudah perncanaannya.

### **3.5.5 Analisa Hasil Perhitungan**

Setelah melakukan pengolahan data berupa perhitungan ketidakseimbangan beban pada jaringan distribusi tegangan rendah dan perencanaan pemerataan beban,

kemudian membandingkan hasilnya apakah perlu melakukan pemerataan jaringan atau tidak.

### **3.5.6 Penyusunan Tugas Akhir**

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