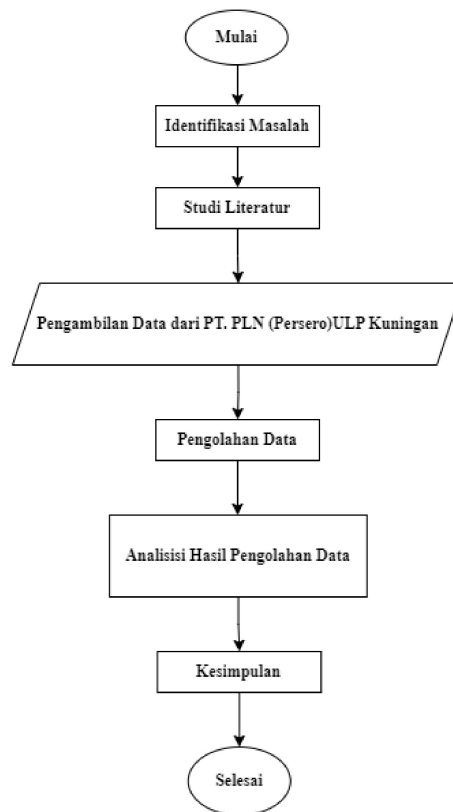


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart Metodologi Penelitian



Gambar 3. 1. *Flowchart* penelitian

3.1.1. Identifikasi Masalah

Tahapan ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu identifikasi masalah yang dihadapi, tujuan pelaksanaan penelitian, dan menentukan batasan penelitian.

3.1.2. Studi Literatur

Tahap ini dilakukan dengan mempelajari buku, jurnal, dan sumber referensi yang digunakan selama penelitian.

3.1.3. Pengambilan Data

Tahap ini melakukan pengambilan data yang dilakukan di PT. PLN (Persero) ULP Kuningan. Data yang didapatkan dihimpun pada Tabel 3.1. dan Tabel 3.2.

Tabel 3. 1. Hasil Pengambilan Data Siang

No	Pengukuran Beban Siang							
	Tanggal	Gardu	Arus (A)				$\bar{X}$ Tegangan (V)	
			R	S	T	N	F-F	F-N
1	18 Maret 2024	CRDG	46	51	50	20	389	222
2	18 Maret 2024	GAMA	49	20	26	17	380	222
3	18 Maret 2024	CRDD	51	46	53	20	386	224
4	19 Maret 2024	ICEK	9	10	11	12	387	225
5	19 Maret 2024	CPIC	20	32	39	28	389	222
6	19 Maret 2024	TJAK	22	25	31	32	380	222
7	19 Maret 2024	RSSK	72	59	41	49	386	224
8	20 Maret 2024	CPIE	25	32	30	34	387	225
9	20 Maret 2024	BTNC	15	15	22	22	389	222
10	20 Maret 2024	PDAC	9	10	33	4	380	222
11	20 Maret 2024	TPGA	32	25	31	25	386	224
12	20 Maret 2024	TPGR	43	32	22	34	387	225
13	20 Maret 2024	SMKB	41	42	6	17	389	222
14	22 Maret 2024	CLLC	16	8	8	10	380	222
15	22 Maret 2024	PQCK	15	6	15	8	386	224

Tabel 3. 2. Hasil Pengambilan Data Malam

No	Pengukuran Beban Malam							
	Tanggal	Gardu	Arus (A)				$\bar{X}$ Tegangan (V)	
			R	S	T	N	F-F	F-N
1	23 Feb 2024	CPRC	50	58	40	33	389	222
2	23 Feb 2024	PCPA	71	57	33	30	380	222
3	23 Feb 2024	CPKB	60	61	40	48	386	224
4	23 Feb 2024	CPKA	93	104	113	59	387	225
5	20 Maret 2024	KDRP	161	148	124	109	380	219
6	20 Maret 2024	ACPC	63	57	122	73	380	222
7	20 Maret 2024	CPRI	89	70	98	69	386	224
8	20 Maret 2024	PBEA	36	13	9	29	387	225
9	20 Maret 2024	GNLA	65	37	39	40	389	222

No	Pengukuran Beban Malam							
	Tanggal	Gardu	Arus (A)				$\bar{X}$ Tegangan (V)	
			R	S	T	N	F-F	F-N
10	22 Maret 2024	RSSK	225	165	190	123	400	232
11	22 Maret 2024	TJAK	68	53	56	56	386	224
12	22 Maret 2024	DIVA	81	43	43	40	386	224
13	22 Maret 2024	MLLA	18	9	23	22	387	225
14	22 Maret 2024	ICEK	4	4	0	5	402	224
15	22 Maret 2024	TAKA	10	8	12	13	401	225

3.1.4. Pengolahan Data

Data penelitian yang telah diperoleh dari pengambilan data di area kerja PT. PLN (Persero) ULP Kuningan diubah ke dalam bentuk matematis menggunakan persamaan di BAB II.

a. Arus Beban Penuh Transformator

Arus beban penuh adalah arus sisi sekunder ketika melayani beban penuh, arus ini dapat dicari menggunakan persamaan (2.22)

b. Persentase Pembebanan Transformator

Pembebanan transformator adalah nilai persentase penggunaan suatu transformator yang sedang bekerja, menggunakan persamaan (2.21)

c. Persentase Ketidakseimbangan Beban Transformator

Persentase ketidakseimbangan beban dicari menggunakan persamaan (2.24), (2.25), (2.26), dan (2.27)

d. Rugi-Rugi Tembaga di Transformator

Rugi-rugi tembaga merupakan rugi-rugi yang terjadi akibat resistansi kumparan terhadap arus. rugi-rugi ini dicari menggunakan persamaan (2.29), dan (2.30)

1. Rugi-rugi Inti Besi di Transformator

Rugi-rugi oleh gaya magnet di dalam transformator akibat arus bolak-balik dan menyebabkan panas. Dicari menggunakan persamaan (2.44)

2. Rugi-rugi di Saluan Distribusi

Rugi-rugi yang terjadi karena distribusi beban yang tidak merata, mengakibatkan arus mengalir melalui penghantar netral. Dapat dicari menggunakan persamaan (2.46). Rugi-rugi daya ini dituliskan dalam satuan Watt (W).

3. Efisiensi

Efisiensi adalah perbandingan antara daya yang masuk dengan daya yang dikeluarkan. Persentase efisiensi dapat dicari menggunakan persamaan (2.50) dan (2.51).

4. Analisis Pengaruh Rugi-Rugi Daya Total Terhadap Suhu Transformator

Tahap ini melakukan analisis pengaruh perbedaan rugi-rugi tembaga dan rugi-rugi inti terhadap suhu transformator.

3.1.5. Analisis Hasil Pengolahan Data

Tahap ini melakukan analisis dari poin ke (5). Analisis yang dilakukan adalah;

- a. Pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap rugi-rugi daya di transformator,

- b. Pengaruh ketidakseimbangan beban terhadap rugi-rugi daya di saluran distribusi.
- c. Pengaruh rugi-rugi daya tersebut terhadap efisensi.
- d. Pengaruh rugi-rugi daya total terhadap suhu transformator. Kemudian menyajikannya kedalam grafik. Standar yang digunakan adalah SPLN NO.17 tahun 2014 dan SPLN No. 50 Tahun 1997.

3.1.6. Kesimpulan

Tahap ini menyimpulkan hasil dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan.

3.2. Alat Ukur

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

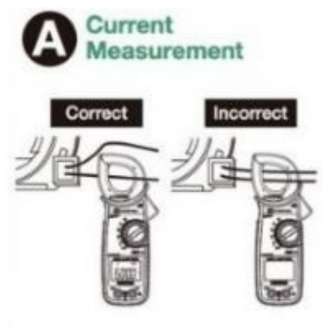
3.2.1. Kyoritsu KEW 2117R.

3.2.2. FLIR-E40.

3.3. Teknis Pengukuran

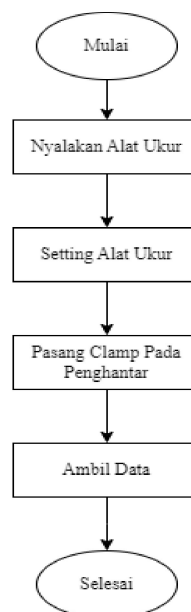
3.3.1. Kyoritsu KEW 2117R

Pengukuran arus pada penghantar di gardu distribusi menggunakan *clamp meter* Kyoritsu KEW2117R.



Gambar 3. 2. Instruksi pengukuran clamp meter Kyoritsu KEW2117R

a. **Flowchart Pengukuran**



Gambar 3. 3. Flowchart clamp meter Kyoritsu KEW2117R

1) Mulai

Memulai pengukuran dengan mempersiapkan alat ukur yang akan digunakan.

2) Nyalakan Alat Ukur

Sebelum memasang *clamp* ukur ke penghantar, nyalakan terlebih dahulu alat ukur dengan memutar switch.

3) Setting Alat

Putar *switch* ke mode pengukuran arus AC, pastikan bahwa nilai pada *display* LCD menunjukkan angka 0 (nol) sebelum melakukan pengukuran.

4) Pasang Clamp Pada Penghantar

Tekan salah satu sisi clamp untuk membuka rahang *clamp*, lalu ampit penghantar tepat ditengah *clamp*.

5) Ambil Data

Ukur arus masing-masing fasa, baik fasa R, fasa S, fasa T, dan N bergantian. Catat sesuai dengan nilai yang tertera pada *display*.

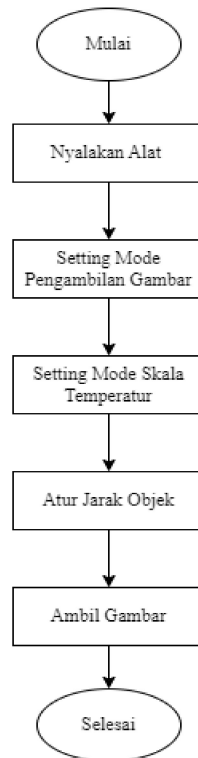
3.3.2. FLIR-E40

FIR-E40 merupakan kamera termal pemindai panas inframerah yang digunakan untuk mendeteksi dan memvisualisasikan panas.



Gambar 3. 4. Mechanical drawings pemindai termal FLIR-E40

a. Flowchart Pengukuran



Gambar 3. 5. Flowchat pengambilan gambar menggunakan pemindai termal FLIR-E40

1) Mulai

Siapkan alat ukur yang hendak digunakan, lepas cover lensa kamera sebelum menyalakan alat.

2) Nyalakan Alat Pemindai

Tekan tombol ① untuk menyalakan kamera pemindai.

3) Setting Mode Pengambilan Gambar

Kamera ini dapat beroperasi dalam 5 (lima) mode gambar yang berbeda, *Thermal MSX (Multi Dynamic Imaging)*, *Thermal*, *Picture-in-picture*, *Thermal blending*, dan *digital camera*.

4) Setting Mode Skala Suhu

Kamera ini memiliki dua mode pembacaan suhu, *manual* dan *auto mode*.

5) Atur Jarak Antar Pemindai Dengan Objek

Arahkan kamera pemindai ke arah objek, lalu atur fokus gambar untuk mendapat detail gambar.

6) Ambil Gambar

Tekan tuas di depan kamera untuk mengambil gambar. Gambar tersebut akan langsung tersimpan di memori kamera pemindai.

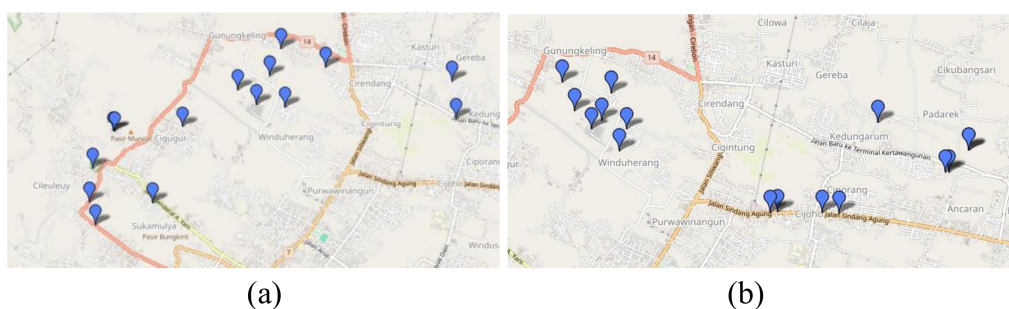
3.4. Waktu dan Tempat Penelitian

3.4.1. Waktu penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini terlampir pada *timeline* penelitian di Tabel 3.3.

3.4.2. Tempat penelitian

Pelaksanaan penelitian dibagi menjadi 2 (dua) sesi yaitu pengukuran siang dan pengukuran malam. Bertempat di Kabupaten Kuningan, wilayah kerja PT. PLN (Persero) ULP Kuningan.



Gambar 3. 6. Lokasi penelitian sesi siang (a) dan malam (b)

Tabel 3. 3. Timeline penelitian Tugas Akhir.

No	Jenis Kegiatan	Bulan																																			
		XI				XII				I				II				III				IV				V				VI				VII			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	Identifikasi Masalah																																				
2	Studi Literatur																																				
3	Permohonan Judul																																				
4	Penyusunan Proposal																																				
5	Pengambilan Data																																				
6	Pengolahan Data																																				
7	Analisis Pengolahan Data																																				
8	Penyusunan Laporan Akhir																																				