

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan berdasar pada pengukuran yang dilakukan pada saat beban puncak jam 18:00 – 21:00 waktu setempat. Yang dimana sesuai dengan tujuannya diharapkan penulis nantinya dapat memahami persentase pembebanan transformator yang sudah *overload* sehingga dapat menanggulangi dengan pemasangan transformator sisipan sesuai jarak yang efektif dan efisien.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

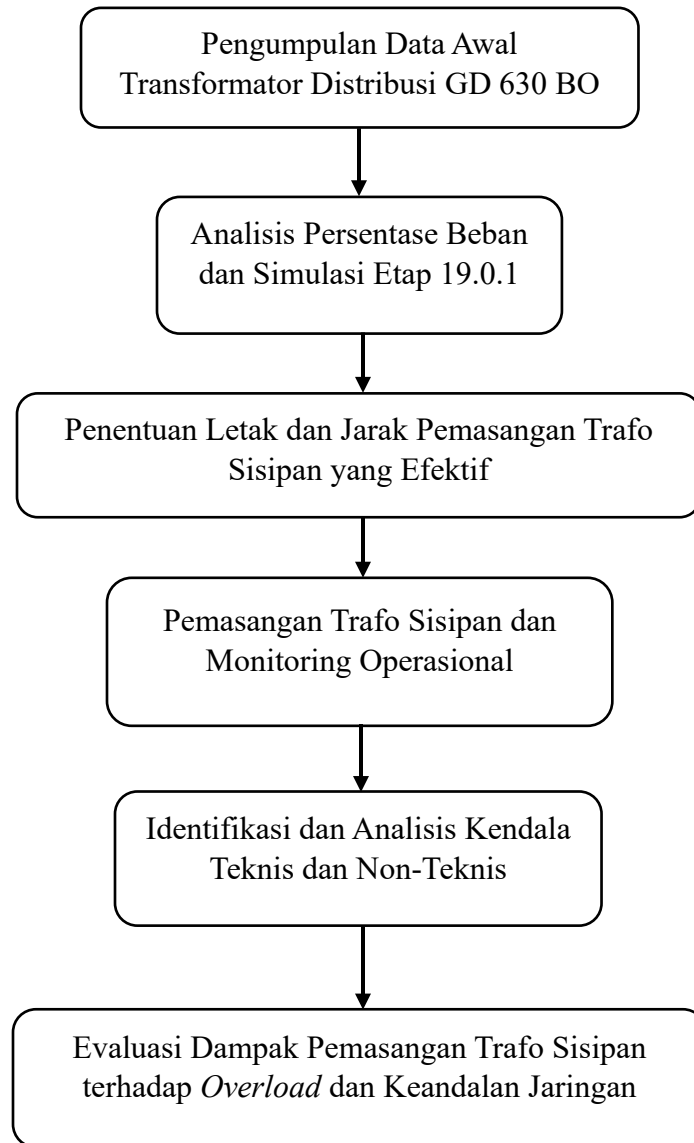
Penulis melakukan penelitian di Kantor PT PLN (Persero) UP3 Palopo Unit Layanan Pelanggan / ULP Malili, yang berlokasi di Jalan Abd Rakib No. 8, Kelurahan Malili, Kecamatan Malili, Kabupaten Luwu Timur, Sulawesi Selatan, Kode Pos 92981. Rentang waktu yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian ini yaitu 3 (Tiga) bulan yang dimulai dari bulan Oktober 2025 hingga bulan Desember 2025.



Gambar 3. 1 Kantor PLN ULP Malili

Sumber: Dokumentasi Pribadi, Oktober 2025

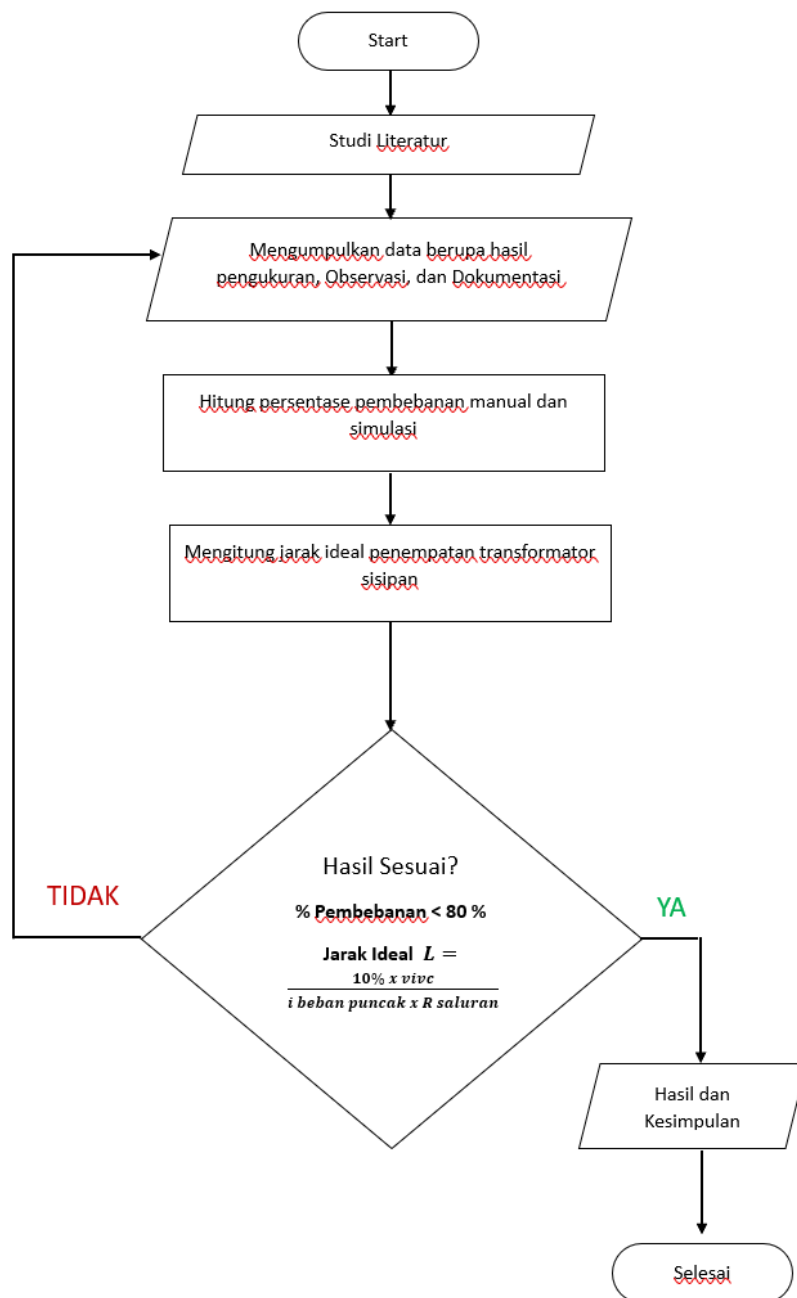
3.3 Kerangka Penelitian



Gambar 3. 2 Kerangka Penelitian

3.4 Desain Penelitian

Penulis membuat diagram alir/*flowchart* untuk mempermudah dalam melakukan penelitian. Pada gambar 3.2 menunjukkan diagram alir/*flowchart* penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3. 3 Flowcart Penelitian

3.5 Metode Pengumpulan Data

Untuk mempermudah penelitian, penulis melakukan pengumpulan data. Penelitian ini menerapkan beberapa metode dalam mengumpulkan data, diantaranya meliputi:

1) Studi Literatur

Penulis mengambil beberapa referensi dari berbagai sumber melalui jurnal ilmiah dan beberapa buku untuk pedoman penulisan dalam menganalisa. data yang diperoleh berupa materi atau informasi yang dapat digunakan untuk menganalisa permasalahan. Data tersebut adalah antara lain:

- a. Buku 1 PLN
- b. Buku Pedoman Trafo Arus

2) Pengambilan Data

Pengambilan dari data-data sendiri dilakukan di PT.PLN (Persero) ULP Malili UP3 Palopo penyulang Trans yang kemudian dijadikan sebagai bahan dalam penulisan tugas akhir. Data yang diperoleh yakni antara lain sebagai berikut:

- a. Data mengenai Transformator GD 630 BO baik spesifikasi berupa *nameplate* dan single line diagram (SLD)

Tabel 3. 1 Nameplate Transformator 50 kVA

Jumlah Fase	3
Frekuensi Pengenal	50 Hz
Daya Pengenal	50 kVA
Tegangan Pengenal Primer	20000 V
Tegangan Pengenal Sekunder	400 V
Arus Pengenal Primer	1.44 Amp
Arus Pengenal Sekunder	72.17 Amp
Tegangan Impendasi	4.0%
Rugi Tanpa Beban-Rugi Berbeban	90W-800 W
Bahan Belitan Primer-Sekunder	Al-Al
Jenis Minyak	Mineral Parafinic
Merek Minyak	SAVITA
Jenis Transformator	Transformator Distribusi

Tipe Transformator	2024-50-AA-Yzn5-H
Nomor Standar	SPLN D3.002-1:2020
Nomor Seri	243302944
Tahun Pembuatan	2024
Tipe Pendingin	ONAN
Kelompok Vektor	Yzn5
Temp Oli/Kump.	50/55 C
Volume Minyak	155 Liter
Berat Total	565 Kg
T.I.D	24/125/50 – 1.1/-/3

- b. Data pengukuran beban transformator dan data simulasi untuk ETAP
 - Konfigurasi jaringan, termasuk tiang, kabel, dan penyulang yang terhubung ke trafo yang akan di sisip.
 - Kapasitas Trafo, Nilai impedansi, resistansi, dan reaktansi yang memengaruhi rugi-rugi daya.
 - Data beban aktual pada trafo, termasuk besar daya aktif dan reaktif pada setiap fasa (R, S, dan T).
 - Data beban di titik-titik konsumen pada jaringan yang disuplai oleh trafo tersebut.
- c. Data yang digunakan untuk menghitung jarak penempatan, beserta data lainnya.

3) Analisis Data

Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis, berikut merupakan urutan analisis data, yakni:

- a. Menganalisis perhitungan nilai persen pembebanan gardu distribusi GD 630 BO baik sebelum pemasangan transformator sisipan maupun setelah pemasangan transformator sisipan dengan menggunakan persamaan (2.4), perhitungan dilakukan secara manual maupun menggunakan simulasi dengan data yang diperoleh dari instansi yang berkaitan.

- b. Menganalisis perbandingan antara hasil perhitungan nilai persen pembebanan secara manual maupun dengan menggunakan simulasi ETAP.
- c. Menganalisis perhitungan jarak ideal transformator sisipan dari transformator utama secara manual dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan menggunakan persamaan (2.7).

4) Penyusunan Laporan

Pembuatan laporan yang telah dianalisa sebelumnya sebagai hasil penelitian. Berikut merupakan hasil yang diperoleh dari analisa data, yakni :

- a. Nilai persen pembebanan pada transformator baik transformator utama maupun transformator sisipan.
- b. Jarak ideal transformator sisipan khusus gardu distribusi GD 630 BO.

3.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Metode pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Observasi

Kegiatan pengamatan lapangan dilaksanakan di wilayah operasional PT PLN (Persero) ULP Malili. Fokus utama observasi ditujukan pada Transformator Distribusi dengan kode gardu GD 630 BO yang berada pada penyulang Trans. Lokasi ini dipilih sebagai objek studi untuk memverifikasi kondisi riil di lapangan terkait penerapan transformator sisipan sebagai solusi mitigasi kondisi beban lebih (*overload*).

b. Wawancara

Teknik pengambilan data juga dilengkapi dengan sesi wawancara terhadap personel teknis di ULP Malili yang memiliki kompetensi di bidang sistem ketenagalistrikan sesuai objek penelitian. Komunikasi ini dapat dilaksanakan secara langsung (tatap muka) atau menggunakan media telepon. Hal ini dimaksudkan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai strategi penanganan *overload* menggunakan transformator serta untuk validasi data yang didapatkan selama observasi lapangan.

3.7 Teknik Analisis Data

Dalam tahapan penelitian ini, metode pengolahan data mengacu pada analisis deskriptif yang dipadukan dengan teknik simulasi. Sumber informasi utama diperoleh dari instansi terkait dengan ketersediaan data yang utuh. Proses penelitian diawali melalui studi literatur berupa penelusuran jurnal ilmiah yang relevan dengan topik tugas akhir, dilanjutkan dengan kegiatan pengambilan data teknis secara langsung di lokasi PT. PLN (Persero) ULP Malili UP3 Palopo khususnya pada penyulang Trans.

Data yang didapat seperti:

- a. Data beban transformator *overload* baik data transformator yang sebelum dipasangnya trafo sisipan maupun setelah dipasangnya trafo sisipan.
- b. Data beban transformator sisipan.
- c. Data beban disimulasikan dengan menggunakan aplikasi ETAP 19.0.1.0
- d. Data yang digunakan untuk perhitungan jarak transformator sisipan.

3.8 Jadwal Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan sesuai dengan rencana jadwal seperti yang terlampir pada Tabel 3.2