

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Data - data yang diperlukan dalam penulisan ini diambil di PT. PLN (Persero) UPT Gresik, Unit Layanan Transmisi dan Gardu Induk Gresik, Gardu Induk Sambikerep lebih khusus lagi yaitu Bay Penghantar Waru 2 di Gardu Induk Sambikerep pada bulan Oktober 2025 sampai dengan November 2025. untuk waktu penelitian, lengkapnya ditampilkan pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Tabel Waktu Penelitian

No	Uraian kegiatan	oktober				November				Desember				Januari				Februari				Maret				April				Mei				Juni				
		Minggu ke -																																				
		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	2	3	4	
1	Perencanaan konsep/survei lapangan																																					
2	Studi Litelatur																																					
3	Penulisan Proposal																																					
4	Ujian Proposal																																					
5	Pengumpulan Data																																					
6	Penulisan Skripsi																																					
7	Pengolahan Data																																					
8	Analisa dan Kesimpulan																																					

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Metode Observasi

Pengumpulan informasi dengan metode ini dilakukan melalui pengukuran langsung pada objek penelitian

3.2.2 Metode Studi Literatur

Pengumpulan informasi dengan metode ini dilakukan dengan membaca serta mempelajari buku, jurnal serta referensi bacaan yang berhubungan dan berkaitan dengan penelitian

3.2.3 Metode Dokumentasi

Pengumpulan informasi dengan metode ini dilakukan dengan mencari data pada dokumen yang mendukung pengolahan data yang sudah didapatkan sebelumnya

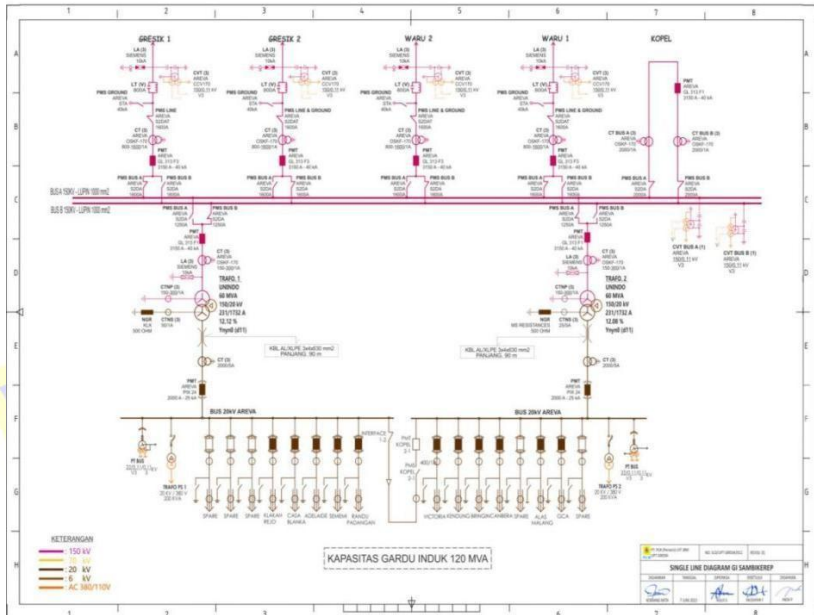
3.2.4 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk menunjang penelitian ini yaitu hasil pemeliharaan bay Penghantar Waru 2

3.2.5 Analisa Data

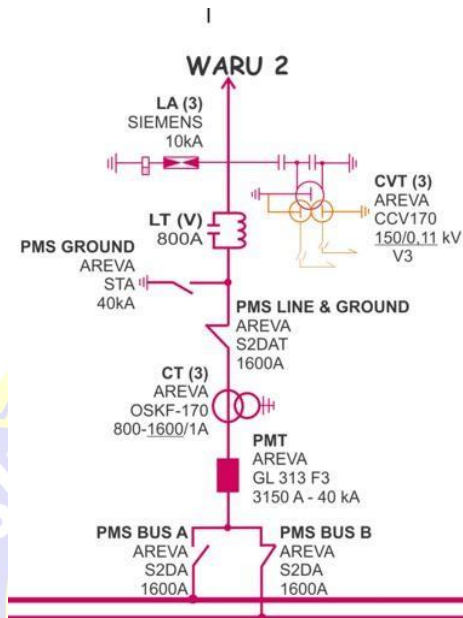
Analisa data dilakukan setelah data yang diperlukan sudah terkumpul dan sudah diolah dengan teori dan rumus yang dimiliki.

3.3 Ruang Lingkup Penelitian



Gambar 3.1 Single Line Diagram GI Sambikerep

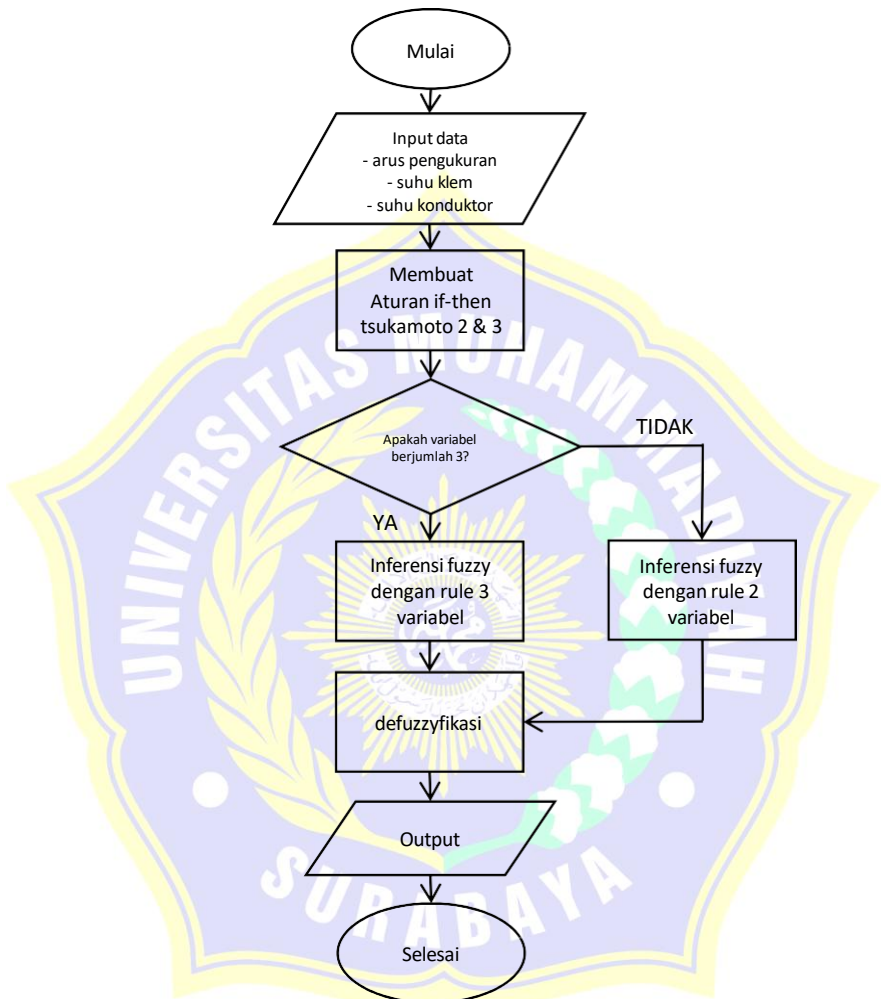
Penelitian ini dilakukan pada peralatan - peralatan yang ada didalam gardu induk Sambikerep. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.1, Gardu Induk Sambikerep terdiri dari empat Bay Penghantar yaitu Bay Penghantar Waru 1, Bay Penghantar Waru 2, Bay Penghantar Gresik 1 serta Bay Penghantar Gresik 2. Gardu Induk Sambikerep juga memiliki dua transformator yang masing masing memiliki kapasitas 60MVA. Ruang lingkup penelitian ada di Bay Penghantar Waru 2. Peralatan yang terdapat disana adalah PMS Bus, PMT, trafo arus, PMS line, trafo tegangan, serta *lightning arrester*.



Gambar 3.2 Bay Penghantar Waru 2

Sesuai pada gambar 3.2, pengukuran suhu akan dilakukan pada klem dan konduktor pada sambungan antar peralatan yang ada pada bay penghantar Waru 2 tersebut.

3.4 Diagram Alir Metode Fuzzy



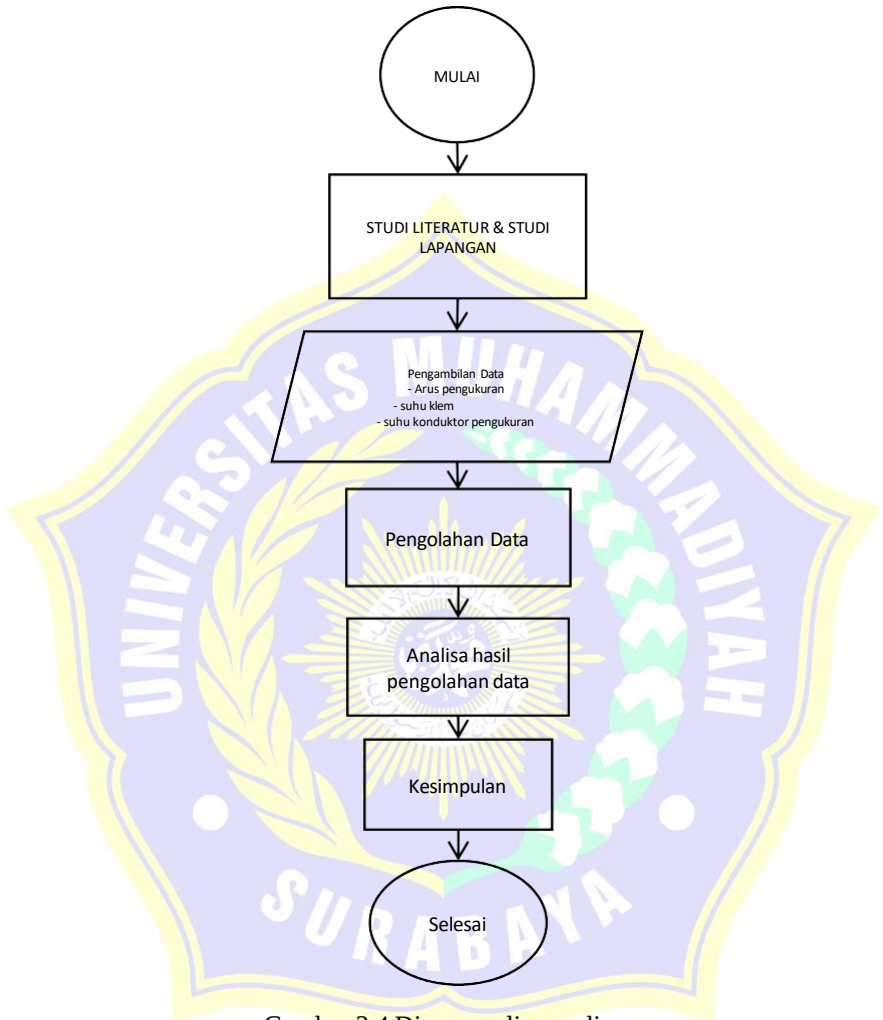
Gambar 3.3 Diagram alir metode fuzzy

Pada gambar 3.3, dijelaskan bahwa metode fuzzy diawali dengan tahap mengumpulkan data yang akan digunakan dalam pengelompokkan yaitu arus pengukuran, suhu klem dan suhu konduktor. Lalu dilanjutkan dengan

membuat 2 macam aturan *if-then* yaitu aturan dengan 2 variabel input dan juga dengan 3 variabel input yang nantinya akan digunakan dalam proses inferensi fuzzy. Aturan yang sudah dibuat kemudian diproses dalam tahap inferensi fuzzy dengan menyesuaikan jumlah inputnya, dimana setiap aturan akan menghasilkan nilai crisp. Kemudian nilai crisp yang didapatkan selanjutnya digabungkan dan dihitung pada tahap defuzzifikasi untuk diperoleh satu nilai output kategori kondisi. Kemudian dilakukan pengujian terhadap formula yang sudah digunakan, jika hasil yang didapatkan menggunakan formula tersebut sudah valid maka output tersebut merupakan hasil akhir dari metode fuzzy tsukamoto.



3.5 Diagram Alir Penelitian

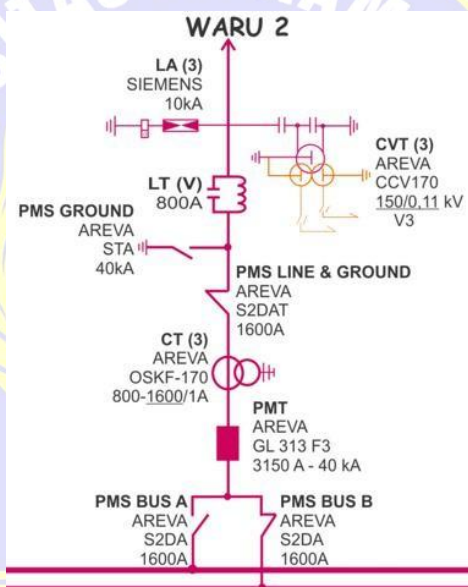


Gambar 3.4 Diagram alir penulisan

Berdasarkan diagram alir penulisan pada gambar 3.4, adapun tahap - tahap yang dilakukan dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Diawali dengan mencari dan mempelajari literatur seperti jurnal, buku serta surat keputusan yang berkaitan dengan judul penelitian. Lalu menentukan titik yang akan dijadikan objek penelitian di lapangan.
2. Melakukan pengambilan data berupa arus pengukuran, suhu klem, serta suhu konduktor.
3. Mengolah data arus pengukuran, suhu klem dan suhu konduktor yang sudah didapatkan dengan menggunakan rumus - rumus yang dimiliki serta menggunakan metode fuzzy tsukamoto.
4. Setelah data diolah, dilanjutkan dengan menganalisa hasil pengolahan tersebut. Langkah ini bisa dilakukan dengan mengelompokkan kategori suhu peralatan.
5. Mengambil kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan.

3.6 Objek Penelitian



Gambar 3.5 Bay Penghantar Waru 2

Penelitian dilakukan pada peralatan - peralatan yang ada pada bay penghantar Sambikerep - Waru 2 sesuai dengan gambar 3.5 diatas. Adapun untuk spesifikasi peralatan pada bay penghantar Sambikerep - Waru 2 yaitu sebagai berikut.

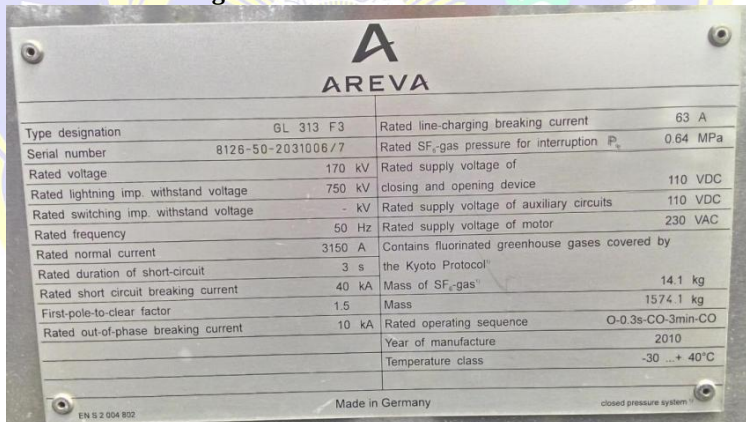
3.6.1 Pemisah Bus



Gambar 3.6 Spesifikasi pemisah bus

Gambar 3.6 adalah pemisah bus yang digunakan pada Bay Penghantar Waru 2 merk pemisah dengan tipe S2DA dengan standar IEC 62271-102. Peralatan ini memiliki tegangan pengenalan 170 kV, arus nominal 1600 A, dan frekuensi kerja 50 Hz. Selain itu, pemisah bus memiliki kemampuan arus hubung singkat 40 kA selama 1 detik dan arus puncak 100 kA.

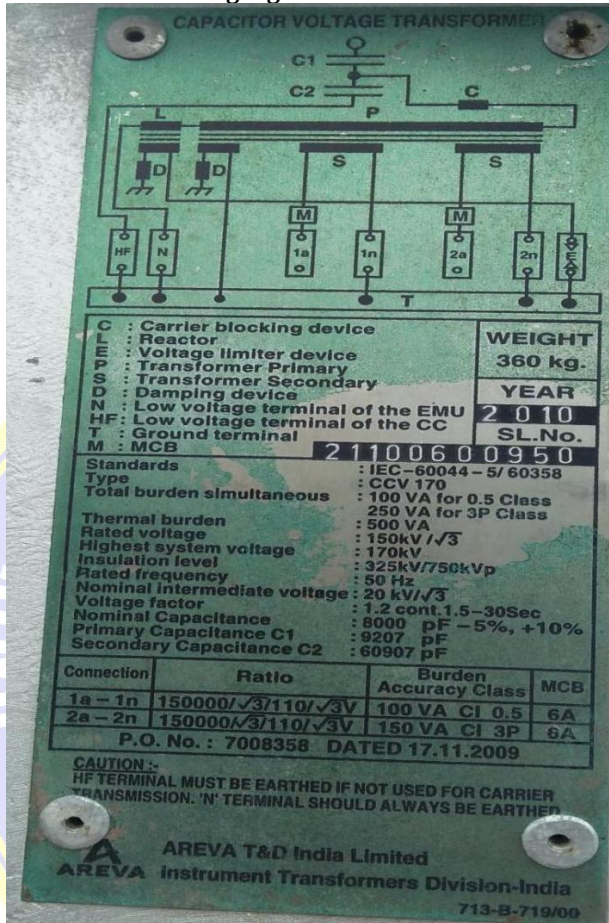
3.6.2 Pemutus Tenaga



Gambar 3.7 Spesifikasi pemisah tenaga

Gambar 3.7 adalah pemutus tenaga pada Bay Penghantar Sambikerep-Waru 2 merk Areva dengan tipe GL 313 F3 dengan tegangan pengenalan 170 kV dan frekuensi kerja 50 Hz. Peralatan ini

3.6.5 Transformator Tegangan



Gambar 3.10 Spesifikasi transformator tegangan

Gambar 3.10 adalah Transformator tegangan atau *capacitor voltage transformer* dengan tipe CCV 170 dengan tegangan pengenal 150 kV/ $\sqrt{3}$ dan tegangan sistem tertinggi 170 kV. Peralatan ini bekerja pada frekuensi 50 Hz dengan rasio tegangan 150000/ $\sqrt{3}$ V : 110/ $\sqrt{3}$ V.

3.6.6 Lightning Arrester



Gambar 3.11 Spesifikasi *lightning arrester*

Gambar 3.11 adalah lightning arrester dengan merk Siemens tipe 3EP2 150-2PH31-2CA1. Peralatan ini memiliki tegangan pengenalan 150 kV, tegangan operasi kontinu 120 kV, arus pelepasan nominal 10 kA, dan kelas pelepasan tekanan 50 kA.

3.7 Metode Pengambilan Data

Pengambilan data berupa nilai arus saat pengukuran serta arus maksimal yang pernah dicapai didapat dengan melihat data rekaman arus di gardu induk. Untuk data yang berupa nilai suhu klem dan konduktor didapatkan dengan melakukan pengukuran pada titik ukur yang sudah ditentukan. Pengukuran suhu klem dan konduktor dilakukan dengan menembak titik pengukuran dari beberapa sudut untuk mendapatkan suhu tertinggi pada peralatan tersebut lalu dicatat nilai suhu tertinggi pada titik tersebut.