

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sistem tenaga listrik dewasa ini telah berkembang dan mengarah pada peningkatan efisiensi serta kualitas dalam penyaluran energi listrik. Pemeliharaan terhadap peralatan listrik diperlukan secara berkala, khususnya pada gardu induk. Pemeliharaan bertujuan untuk dapat mempertahankan kondisi peralatan listrik agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya, serta mendapatkan kepastian bahwa peralatan yang dipelihara dapat berjalan secara optimal.

Peralatan sistem tenaga listrik yang berperan untuk mengoperasikan sistem adalah Pemutus Tenaga (PMT) atau *Circuit Breaker* (CB). Berdasarkan IEV (*International Electrotechnical Vocabulary*) disebutkan bahwa PMT merupakan peralatan saklar/*switching* mekanis yang mampu menutup, mengalirkan (dalam periode waktu tertentu) dan memutus arus beban dalam kondisi abnormal/gangguan seperti kondisi hubung singkat (*Short Circuit*).

Fungsi utama PMT adalah sebagai alat pembuka atau penutup suatu rangkaian listrik dalam kondisi berbeban, serta mampu membuka atau menutup saat terjadi arus gangguan (hubung singkat) pada jaringan atau peralatan lain [1]. Apabila PMT tidak bekerja saat terjadi gangguan, maka akan berdampak terhadap rusaknya peralatan lain. Kerusakan pada PMT tentunya dapat merusak peralatan lain yang harganya relatif mahal dan menghambat proses pelayanan kepada konsumen. Diharapkan adanya pemeliharaan secara berkala, maka peralatan listrik dapat bekerja lebih lama dengan performa maksimal.

Pemeliharaan pemutus tenaga diperlukan karena pentingnya peralatan tersebut untuk memutus dan mengalirkan tenaga listrik serta untuk perlindungan terhadap peralatan lainnya. Terputusnya sistem transmisi tenaga listrik dan kerusakan peralatan dapat terjadi jika pemutus tenaga gagal beroperasi karena kurangnya pemeliharaan preventif [2].

Pemeliharaan dilakukan dengan melihat nilai beban yang ditanggung oleh suatu peralatan listrik pada saat bekerja serta umur suatu peralatan listrik yang

menjadi tolak ukur keberhasilan pemeliharaan. Semakin lama umur peralatan listrik yang beroperasi maka dapat dikatakan sistem pemeliharaannya baik, adapun sebaliknya apabila umur peralatan listrik yang beroperasi pendek maka menandakan sistem pemeliharaan yang kurang baik.

Pemeliharaan PMT dilakukan dengan pengujian terhadap beberapa komponen yang ada pada pemutus tenaga, diantaranya adalah melakukan pengukuran nilai resistansi *coil*, pengujian uji keserempakan dan pengukuran tegangan minimum *coil*. Pengukuran nilai resistansi *coil* bertujuan untuk dapat mengetahui apakah sebuah *coil* masih layak bekerja atau tidak, Pengujian keserempakan bertujuan untuk mengetahui waktu kerja PMT secara individu serta untuk mengetahui keserempakan PMT pada saat menutup ataupun membuka. Sedangkan pengukuran tegangan minimum *coil* bertujuan untuk mengetahui berapa nilai tegangan minimal sumber DC yang dapat mengerjakan *coil* [3].

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dirancang sebuah *coil* beserta sarang *coil* yang telah dimodifikasi untuk mengetahui nilai tahanannya. Penelitian ini berjudul “Analisa Pengaruh Nilai Tahanan Coil Terhadap Keserempakan Pemutus Tenaga (PMT) 150kV” untuk mengetahui bagaimana pengaruh nilai tahanan *coil* terhadap PMT 150kV *type* FXT13 baik sebelum maupun sesudah pengujian, sehingga akan didapatkan hasil akhir sebagai perbandingannya. Diharapkan dengan adanya inovasi baru ini, *coil* dapat bekerja dengan baik dan terhindar dari *interferensi* serta dapat meningkatkan kualitas sistem tenaga listrik yang baik.

1.2. State of The Art

State of the art adalah bentuk keaslian karya ilmiah yang dibuat agar tidak ada tindakan plagiat sebagai bentuk pembajakan terhadap karya orang lain. *State of the art* menjelaskan perbandingan terhadap riset yang telah dilakukan sebelumnya dan menjadi acuan pembuatan tugas akhir. Perbandingan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1 halaman berikutnya:

Tabel 1.1 Referensi

Judul	Peneliti	Tahun	Deskripsi
<i>Electronic Circuit Breaker</i>	Amrapali D. Ingle, Warsha Kandlikar	2017	Artikel ini mengusulkan perancangan mikrokontroler, dimana saklar yang secara otomatis mati ketika arus yang mengalir melewati batas maksimum. Dirancang untuk melindungi <i>circuit breaker</i> terhadap suhu dan arus yang berlebih.
<i>Visual Inspection dan Pengujian Tahanan Isolasi Pemutus Tenaga (PMT) Bay 150kV Kopel</i>	Nur Afifah, Ulinuha Latifa	2021	Penelitian ini berfokus pada saat proses pemeliharaan PMT dengan tujuan dapat mengetahui anomali atau temuan yang ada pada peralatan listrik dengan menggunakan metode <i>in service/visual inspeccion</i> .
Analisis Pengujian Kelayakan PMT 150kV Bay Mandirancan 1 Berdasarkan Parameter <i>Breaker Analyzer</i> di Gardu Induk Sunyaragi	Adis Galih Firdaus, Rahmat Hidayat	2021	Penelitian ini memberikan gambaran pengujian keserempakan PMT yang berfokus pada evaluasi hasil dari pemeliharaan dengan menganalisis kecepatan waktu kerja PMT 150kV, salah satu kontaknya bekerja lebih cepat yang diakibatkan oleh tarikan motor bekerja lebih lama dari kontak lainnya.
Analisis Resetting Relay dan Load Presentase Terhadap Pola Pelaksanaan dan Pemeliharaan Pada Gardu Induk 150kV Saketi Banten	Rohmanu Dwi Kuncoro, Ahmad Hermawan, Rhezal Agung A	2021	Penelitian ini berfokus pada pencegahan terjadinya gangguan pada gardu induk dengan mengoptimalkan <i>setting</i> relay pada jaringan transmisi demi tercapainya mutu penyediaan dan penyaluran tenaga listrik yang handal serta mampu untuk selalu memenuhi kebutuhan listrik sehari-hari.

Penelitian mengenai *coil* pada PMT 150kV telah banyak dilakukan dan banyak riset yang telah di publikasi dengan beberapa pengujiannya, sebagaimana yang sudah tertera pada tabel 1.1. Berdasarkan artikel [1] untuk menghasilkan setiap kali arus berlebih ditarik oleh beban, maka rangkaian akan terputus untuk mentrip rangkaian menggunakan satu relay yang akan dikontrol melalui mikrokontroler. Penelitian [4] berfokus pada saat proses pemeliharaan PMT dengan tujuan dapat mengetahui anomali atau temuan yang ada pada peralatan

listrik dengan menggunakan metode *in service/visual inspection* dengan harapan dapat meningkatkan kinerja yang efisien, kualitas serta keandalan dalam penyaluran tenaga listrik. Penelitian [5] memberikan gambaran pengujian keserempakan PMT dengan fokus evaluasi yang dilakukan pada pemeliharaan ini yaitu menganalisis kecepatan waktu kerja PMT 150kV, karena salah satu kontakannya bekerja dengan waktu yang berbeda dengan kontak lainnya. Hal ini diakibatkan oleh tarikan motor yang bekerja lebih lama dari kontak lainnya, sehingga diharuskan untuk melakukan pengaturan ulang terhadap motor *run limit switch* PMT agar waktu motor ketika bekerja dapat serupa dengan kontak lainnya. Penelitian [6] memberikan gambaran sebuah upaya pencegahan adanya gangguan terhadap gardu induk dengan mengoptimalkan *setting* relay pada jaringan transmisi untuk dapat mencapai mutu penyediaan dan penyaluran tenaga listrik yang handal, serta mampu untuk selalu memenuhi kebutuhan listrik. Rancangan tersebut harus menjamin bahwa relay dapat mendeteksi kondisi abnormal atau gangguan dan melokalisasi area yang terdampak tanpa mempengaruhi area yang normal.

Berdasarkan Tabel 1.1 diatas terdapat beberapa referensi terkait topik penelitian. Penelitian ini di fokuskan pada nilai tahanan *coil* dengan hasil akhirnya berupa realisasi pembuatan alat yang telah dirancang serta sistem kerja yang menggunakan medan magnet. Penelitian yang akan dilakukan berjudul “ANALISA PENGARUH NILAI TAHANAN *COIL* TERHADAP KESEREMPAKAN PEMUTUS TENAGA (PMT) 150kV”. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan referensi terbaik guna pemeliharaan PMT yang lebih maksimal agar sistem kelistrikan terjaga dan berjalan dengan baik.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan *coil* untuk pemutus tenaga (PMT) 150kV *type* FXT13?
2. Bagaimana pengaruh nilai tahanan *coil* terhadap keserempakan pemutus tenaga (PMT) 150kV *type* FXT13?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat rancangan *coil* untuk pemutus tenaga (PMT) 150kV *type* FXT13.
2. Mengetahui pengaruh nilai tahanan *coil* terhadap keserempakan pemutus tenaga (PMT) 150kV *type* FXT13.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Bidang Akademis

Memperkaya khazanah dibidang ilmu pengetahuan yaitu sistem kelistrikan, khususnya transmisi listrik yang dapat membangun suatu sistem ketenagalistrikan yang baik, aman, dan handal.

2. Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan kepada pembaca tentang cara mendeteksi secara dini kegagalan yang terjadi pada Pemutus Tenaga (PMT).

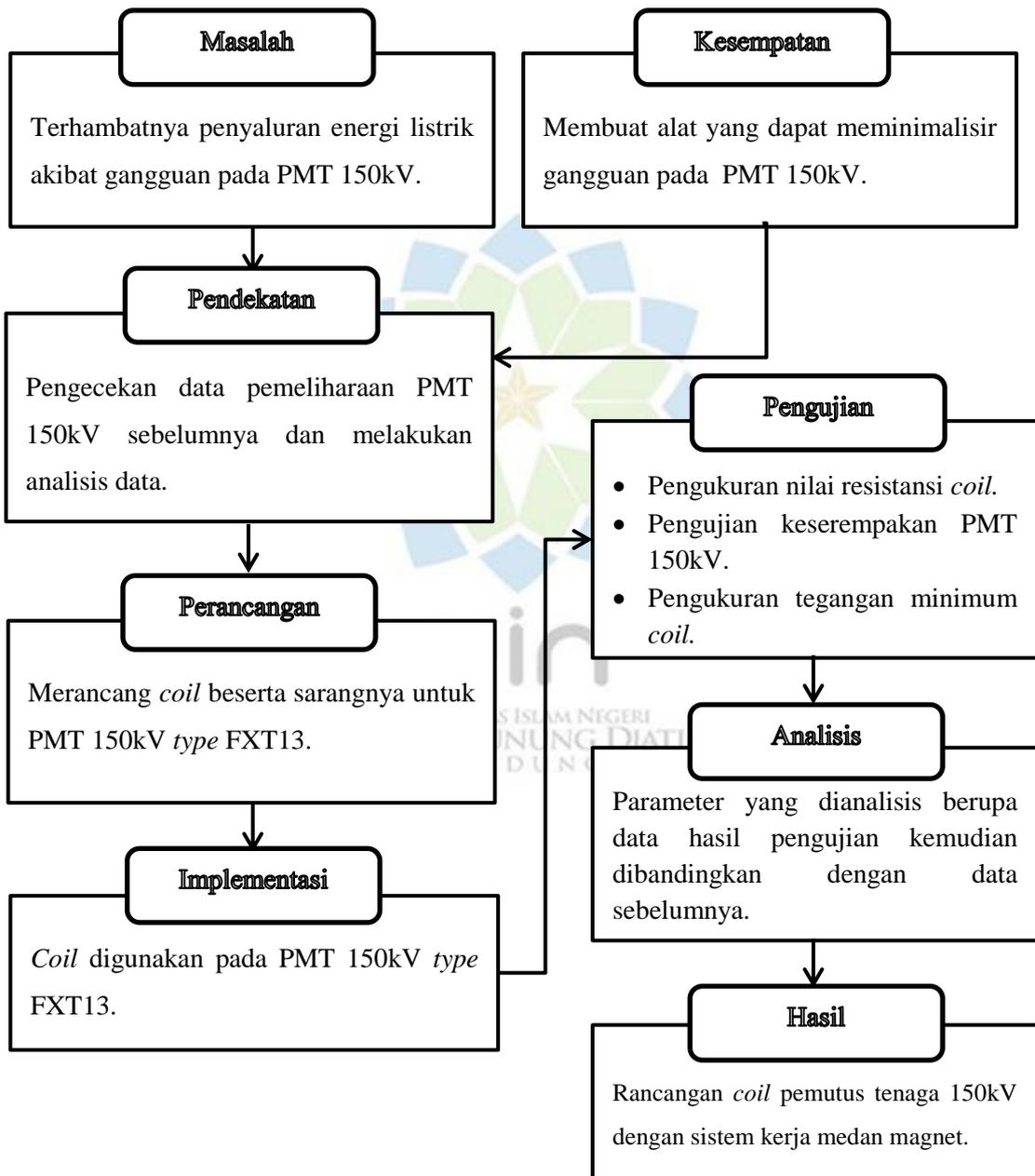
1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan agar dapat memperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan pembuatan. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan data dikhususkan pada PMT 150kV *type* FXT13.
2. Sistem analisa berdasarkan standardisasi PT. PLN (Persero).
3. Pengujian yang dilakukan dengan pengukuran nilai resistansi *coil*, pengujian uji keserempakan PMT, dan pengukuran tegangan minimum *coil*.

1.7. Kerangka Pemikiran

Kerangka berpikir di buat berdasarkan pemikiran yang dimuat dalam bagan sistematis mengenai informasi hasil perumusan masalah agar mempercepat pemahaman terkait alur logis penelitian dan penelitian dapat dilakukan secara terstruktur. Gambar 1.1 menjelaskan kerangka berpikir sebagai berikut:



Gambar 1.1 Kerangka berpikir

1.8. Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan, berikut penjabaran-nya:

✓ BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini meliputi latar belakang, *state of the art*, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

✓ BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas mengenai dasar teori dan pandangan umum tentang Pemutus Tenaga (PMT), Jumlah Mekanik Penggerak Pemutus Tenaga (PMT), Sub Sistem dan Fungsi, Komponen Pemutus Tenaga (PMT), *Coil* Pada Pemutus Tenaga (PMT), Keserempakan Kontak, dan Tegangan Minimum *Coil*.

✓ BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode dan tahapan–tahapan yang dilakukan ketika melakukan penelitian dan rencana dilakukannya penelitian.

✓ BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai analisis kebutuhan alat dan bahan apa saja yang akan dibutuhkan dan perancangan alat yang akan dibuat.

✓ BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab ini menjelaskan alat yang telah dirakit akan diimplementasikan langsung terhadap PMT serta dilakukan beberapa pengujian yang ada seperti pengukuran nilai resistansi *coil*, pengujian uji keserempakan PMT, pengukuran tegangan minimum *coil* dan menganalisis hasil dari pengujian tersebut.

✓ BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan juga memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.