

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Dalam sistem tenaga listrik, gardu induk memainkan peran penting sebagai penghubung antara dua komponen utama. Gardu ini terdiri dari berbagai peralatan yang berfungsi untuk mengontrol aliran arus listrik, baik memutuskan maupun menghubungkannya (Suripto, 2017). Tingkat keandalan sebuah gardu induk sangat bergantung pada kondisi peralatan-peralatan yang terpasang di gardu induk tersebut. Sejumlah peralatan utama terdapat di gardu induk, yang diantaranya adalah Pemutus Tenaga atau *Circuit Breaker* (Susanto et al., 2021).

Pemutus Tenaga (PMT) atau *Circuit Breaker* (CB) merupakan perangkat dalam sistem tenaga listrik yang berfungsi memutus rangkaian listrik, dengan kemampuan membuka dan menutup sirkuit dalam berbagai keadaan, meliputi situasi hubung singkat, sesuai kapasitasnya, baik saat kondisi daya normal maupun abnormal (Akhmad & Jamin, 2021). Berdasarkan IEV (*International Electrotechnical Vocabulary*) 441-14-20 disebutkan bahwa *Circuit Breaker* adalah perangkat listrik yang berfungsi sebagai saklar otomatis. Alat ini dirancang untuk menghubungkan dan memutuskan aliran listrik dalam kondisi normal. Selain itu, *circuit breaker* juga memiliki kemampuan untuk mendeteksi dan merespon kondisi abnormal seperti hubungan singkat. Ketika terjadi gangguan, perangkat ini akan segera memutuskan aliran listrik untuk melindungi sistem kelistrikan (Susanto et al., 2021).

Jika terjadi hubungan singkat pada sistem transmisi di gardu induk, pemutus tenaga akan segera membuka kontaknya. Hal ini dilakukan untuk mencegah arus lebih yang dihasilkan dari hubungan singkat tersebut mengalir ke peralatan listrik lainnya dalam satu jalur atau transformator. Tujuannya adalah untuk melindungi peralatan-peralatan tersebut dari kerusakan yang parah. Namun, jika PMT mengalami masalah dan tidak berfungsi saat terjadi gangguan, maka peralatan listrik lainnya akan terpapar arus lebih dan berpotensi mengalami kerusakan (Firdaus & Hidayat, 2021).

Adapun pengujian yang dilakukan pada PMT salah satunya adalah pengujian keserempakan kontak dengan menggunakan alat *Breaker Analyzer*. Tujuan dari pengujian keserempakan adalah untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh setiap PMT untuk membuka atau menutup kontaknya secara individu, serta untuk memastikan bahwa semua PMT bekerja secara serempak dalam batas waktu yang telah ditentukan, serta mengetahui waktu kerja pada *contact bouncing* yang terjadi saat PMT membuka atau menutup kontaknya (Susanto et al., 2021).

Mengingat peran penting Pemutus Tenaga sebagai komponen krusial dalam sistem proteksi gardu induk, penelitian ini berfokus pada analisis pengujian keserempakan dan *contact bounce* PMT di Gardu Induk Gedebage dan Gardu Induk Cibabat Baru. Penelitian ini merupakan topik yang penting untuk diteliti karena Kegagalan yang dihasilkan dan tidak sesuaiannya waktu operasi PMT dengan standar yang ditentukan, seperti yang tercantum dalam regulasi SPLN, regulasi standar masing-masing pabrikan, atau keputusan direksi PLN yang dapat menyebabkan kerusakan yang signifikan pada peralatan listrik lainnya dan menganggu pasokan listrik kepada konsumen. Pemahaman mendalam mengenai karakteristik *contact bounce* dan keserempakan PMT juga dapat membantu jadwal pemeliharaan preventif menjadi optimal, memprediksi kemungkinan kegagalan PMT sebelum gangguan serius terjadi, dan memberikan ilmu mendalam kepada petugas pemelihara agar paham pentingnya pengujian *contact bounce* dan keserempakan PMT sebagai salah satu pengujian yang krusial untuk kinerja PMT yang lebih baik dan meningkatkan keandalan sistem proteksi dalam gardu induk, khususnya pada sistem distribusi tegangan menengah 20 kV.

## 1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Dalam penelitian ini diperlukan kajian mendalam untuk mengidentifikasi masalah yang dapat mempengaruhi kinerja PMT. Merujuk pada informasi yang sudah dipaparkan serta latar belakang tersebut, dapat disimpulkan identifikasi masalah yang diantaranya:

1. PMT merupakan komponen krusial dalam sistem proteksi 20 kV yang dimana kinerja PMT sangat menentukan keandalan sistem distribusi listrik. Pengujian *contact bounce* dan keserempakan sangat diperlukan untuk memastikan waktu kerja PMT tetap optimal dan andal;
2. Hasil pengujian yang menunjukkan ketidaksesuaian waktu kerja PMT saat membuka atau menutup, serta fenomena *contact bounce* yang melampaui standar yang telah ditentukan akan menyebabkan potensi kerusakan dan menurunnya kemampuan memutus PMT;
3. Diperlukan evaluasi dan analisis lebih mendalam untuk menentukan kinerja PMT yang lebih baik, mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi nilai pengujian serta mencegah potensi kegagalan proteksi dalam sistem distribusi listrik.

Batasan masalah penelitian yang jelas dan spesifik diperlukan untuk menghindari pembahasan diluar penelitian dan mempertahankan fokus penelitian.

Batasan masalah pada penelitian ini diantaranya:

1. Penelitian ini dibatasi pada hasil pengujian *contact bounce* dan keserempakan PMT pada sistem 20 kV di Gardu Induk dibawah pengawasan PT. PLN (Persero) UP2D Jawa Barat;
2. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan menggunakan alat *Breaker Analyzer* dengan parameter yang diukur meliputi waktu kerja saat PMT membuka (*open*), menutup (*close*), perbedaan waktu saat membuka dan menutup, dan waktu kerja *contact bounce* saat menutup pada setiap fasanya;
3. Penelitian ini mengacu pada standar yang sudah dikeluarkan PLN (SPLN), standar dari masing-masing pabrikan PMT, atau keputusan direksi (KEPDIR) PLN tentang Pemutus Tenaga untuk menganalisis hasil pengujian lebih lanjut.

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang sudah dipaparkan, berikut rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

1. Bagaimana cara dan hasil pengujian PMT 20 kV dengan menggunakan metode keserempakan?
2. Bagaimana cara dan hasil pengujian PMT 20 kV dengan menggunakan metode *contact bounce*?
3. Bagaimana evaluasi kinerja PMT 20 kV berdasarkan metode pengujian keserempakan dan *contact bounce*?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, berikut adalah tujuan penelitian dari penelitian ini.

1. Mengetahui cara dan hasil pengujian PMT 20 kV dengan menggunakan metode keserempakan.
2. Mengetahui cara dan hasil pengujian PMT 20 kV dengan menggunakan metode *contact bounce*.
3. Dapat mengetahui evaluasi kinerja PMT 20 kV berdasarkan metode pengujian keserempakan dan *contact bounce*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Memberikan pemahaman mengenai cara kerja pengujian keserempakan dan *contact bounce* pada PMT 20 kV yang dapat mempengaruhi kinerja PMT.
2. Membantu dalam menentukan apakah PMT masih bekerja sesuai dengan standar yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan pemeliharaan preventif.
3. Mengidentifikasi potensi kerusakan pada PMT sejak awal yang berhubungan dengan keandalan sistem distribusi listrik 20 kV.

### **1.5 Struktur Organisasi Skripsi**

Untuk memudahkan pembaca dalam mengetahui isi dari skripsi ini, penulis menyusun sistematika untuk penulisan skripsi yang meliputi lima inti pengkajian, berdasarkan Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (KTI) Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2021, sebagai berikut:

1. BAB I Pendahuluan

Menjelaskan gambaran awal penelitian yang mencakup latar belakang, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi ini.

2. BAB II Kajian Pustaka

Menyajikan kajian literatur dan teori – teori pendukung dengan menguraikan bidang yang akan diteliti.

3. BAB III Metode Penelitian

Membahas rancangan penelitian secara rinci, meliputi desain penelitian, lokasi penelitian, instrument penelitian, dan nilai data pengujian yang akan dibahas dalam skripsi ini.

4. BAB IV Temuan dan Pembahasan

Menjelaskan hasil – hasil yang diperoleh dari proses penelitian beserta analisis mendalam untuk menjawab permasalahan yang ada, didukung oleh data yang sudah diperoleh.

5. BAB V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Merangkum simpulan, implikasi, dan rekomendasi berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.