

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Listrik pada masa kini sudah menjadi salah satu kebutuhan yang penting bagi kehidupan Umat Manusia baik pada kalangan perkantoran, perindustrian, dan rumah tangga. Hal ini didasari pada semua peralatan yang berhubungan dengan energi listrik PT.PLN (Persero) yang merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang tenaga listrikan dan memiliki tugas sebagai penyedia pasokan energi listrik mulai dari pembangkitan hingga bisa sampai kepada konsumen. Dalam melayani kebutuhan energi listrik sehari-hari yang digunakan oleh konsumen baik itu pelanggan kecil (rumah tangga) maupun pelanggan besar (perindustrian), kontinuitas dan kuantitas padapelayanan haruslah diutamakan sehingga dapat dikatakan sistem tenaga listrikan itu andal

Selain dari sebuah sistem yang andal, pelayanan yang ramah, baik, dan bebas rugi-rugi (*losses*) juga ada hal yang wajib diperhatikan oleh PT.PLN (Persero) selaku salah satu perusahaan yang menyediakan energy listrik di Indonesia. Sebuah sistem dapat dikatakan andal apabila sistem mampu untuk mengetasi gangguan listrik yang timbul, baik yang berasal dari dalam peralatan (gangguan permanen) maupun faktor dari luar peralatan (gangguan temporer) dengan selektif, aman, dan cepat tanpa harus melakukan pemadaman total. Untuk dapat menjaga keandalan tersebut sebuah sistem tenaga listrikan, maka peran peralatan proteksi yang dipasang pada sistem haruslah memiliki kemampuan berkordinasi dengan baik pada semua peralatan yang ada, sehingga peralatan proteksi akan mampu untuk mengamankan sebuah sistem saat terjadi gangguan pada listrik dengan selektif, aman, dan cepat sehingga tidak mengganggu suplai listrik kepada konsumen. Pada sebuah jaringan listrik tegangan tinggi, peralatan proteksi yang sering terpasang adalah PMT (Pemutus Tenaga), CT (*Current Transformer*), PMS (Saklar Pemisah), CVT (*Capacitive Voltage Transformer*), LA (*Lightning Arrester*). Peralatan proteksi tersebut memiliki tugas nya masing-masing, serta akan bekerja secara kordinatif antara satu dengan lainnya.

Secara umum peralatan proteksi akan bekerja (*Trip*) lebih cepat dalam penanganan gangguan listrik, peralatan utama yang dipasang adalah PMT (Pemutus Tenaga) yang digunakan untuk mengamankan setiap gangguan muncul serta menjaga keandalan dari sistem yang ada. PMT dijadikan proteksi utama karena memiliki kemampuan untuk membuka dan penutupan kembali (*recloser*) secara otomatis saat terjadi gangguan arus listrik. Sehingga

diharapkan gangguan akan cepat hilang, dengan tetap memperhatikan faktor keamanan dengan tanpa harus melakukan pemutusan pelayanan energi listrik kepada konsumen.

Dalam operasinya, karena bekerja pada sistem tegangan yang tinggi, maka PMT memerlukan material yang dapat membantu pemadaman busur api, yang terjadi pada saat PMT beroperasi buka / tutup, yang dimana SF<sub>6</sub> adalah jenis gas yang digunakan sebagai media pemadam pada PMT yang beroperasi pada jaringan tegangan tinggi. Keandalan operasi PMT dengan media isolasi dan pemadam busur api SF<sub>6</sub> inilah yang akan menjadi tema kajian dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

Ketika terjadi pemadaman karena adanya gangguan, Pemutus Tenaga akan memutus tenaga disaat sistem jaringan masih dalam kondisi berbeban. Hal ini dimaksudkan agar dapat dilakukan perbaikan pada area gangguan tersebut, sehingga petugas yang melakukan perbaikan dapat bekerja dengan aman, karena tidak ada tegangan dan arus yang mengalir di sekitarnya.

Sebagaimana sudah disebutkan, pada saat PMT membuka atau menutup, akan tercipta busur api. Dimana semakin besar tenaga listrik yang diputus maka busur apinya juga semakin besar. Untuk itu pada Pemutus Tenaga pada Tegangan Tinggi 150 kV, diperlukan isolasi antara bagian yang bertegangan dengan bagian yang tidak bertegangan, yang dalam Tugas Akhir ini akan dibatasi pada jenis PMT dengan media isolasi SF<sub>6</sub>.

Pemutus Tenaga pada Gardu Induk Serpong 150 kV, memiliki peran yang penting dan sangat diharapkan memiliki keandalan yang tinggi dalam mengamankan operasi sistem tenaga listrik. Tingkat keandalan PMT ini akan di evaluasi dan di analisis berdasarkan data-data operasi dan pemeliharaan rutin dari PMT dan gas SF<sub>6</sub> ini selama beberapa tahun kebelakang. Atas dasar itulah tema “Analisis Terjadinya *Breakdown* Pada Pemutus Tenaga 150 KV” akan digunakan untuk menyelesaikan Tugas Akhir.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Perumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Apa peran dan fungsi PMT dalam sistem transmisi tegangan tinggi 150kV.
2. Bagaimana mengevaluasi performansi kerja PMT dalam membuka dan menutup dengan menggunakan jenis media isolasi SF<sub>6</sub>.
3. Menjelajahi faktor kemungkinan terjadinya *Breakdown* pada PMT saat memutus arus gangguan.

## **1.3 Tujuan**

Tugas Akhir ini bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui peran dan fungsi PMT dalam sistem transmisi tegangan tinggi.

2. Untuk memahami keandalan operasi PMT dengan isolasi SF<sub>6</sub> ketika beroperasi membuka atau menutup untuk memutus dan menyalurkan energi listrik kembali.
3. Dapat menilai keandalan dari PMT dengan isolasi SF<sub>6</sub> selama periode waktu tertentu.
4. Dapat memahami kemampuan PMT (Pemutus Tenaga) dalam memutus arus gangguan.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini terarah dan dapat menjawab semua tujuan yang sudah ditentukan, maka masalah yang akan dibatasi adalah:

1. Penulis membahas mengenai peran, fungsi, dan cara kerja dari PMT dengan isolasi SF<sub>6</sub> saja.
2. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari hasil penelitian pada Gardu Induk 150 kV PT.PLN (Persero) Serpong
3. Penulis hanya melakukan koordinasi proteksi untuk PMT (Pemutus Tenaga) di dalam *software* ETAP

#### **1.5 Metode Penelitian**

Metode penelitian untuk membuat tugas akhir Analisis Proses Terjadinya *Breakdown* pada pemutus Tenaga 150 kV adalah sebagai berikut:

##### **A. Studi Literatur**

Merupakan metode yang dilakukan untuk mencari teori penunjang dalam penyusunan tugas akhir ini.

##### **B. Studi Lapangan**

- Observasi, merupakan teknik mengamati dan mempelajari secara langsung di lokasi pengambilan data untuk mengenali objek penelitian.
- Wawancara, merupakan teknik untuk mencari informasi terkait objek penelitian dengan bertanya kepada pihak-pihak terkait yang mengetahui secara jelas mengenai objek.

##### **C. Diskusi**

Merupakan metode tukar pendapat dan tanya jawab terhadap pembimbing tugas akhir mengenai referensi dan data untuk kebutuhan analisa

## D. Simulasi

Untuk melakukan simulasi arus gangguan berlebih pada PMT 150 kV dengan *software* ETAP.

### 1. 6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini akan di bagi menjadi sub bab untuk mempermudah penguraian pokok pembahasan adalah sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan berisi latar belakang, yang menjelaskan perumusan masalah, tujuan, tempat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **BAB II TEORI PENUNJANG**

Bab ini akan menjelaskan teori-teori terkait dengan judul dan objek yang akan di analisis, serta teori-teori pendukung untuk menjadikan tugas akhir ini lebih informatif.

#### **BAB III METODE PENELITIAN**

Bab ini berisi mengenai bagaimana proses pengerjaan tugas akhir ini, agar topik pembahasan dapat terselesaikan dengan baik.

#### **BAB IV HASIL DAN ANALISA**

Bab ini akan menjabarkan analisa mengenai data-data yang didapat dan membahasnya untuk menemukan hasil akhir.

#### **BAB V PENUTUP**

Bab ini merupakan bagian akhir dari tugas akhir ini, yang berisi kesimpulan dari pembahasan pada bab sebelumnya yang akan menjawab tujuan dari dibuatnya tugas akhir ini.