

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Gardu induk jenis GIS (*Gas Insulated Switchgear*) merupakan klasifikasi gardu induk yang menggunakan isolasi gas SF<sub>6</sub> (*Sulfur Hexafluoride*). Gardu induk 150 kV Bandara Soekarno Hatta memiliki dua buah transformator yaitu transformator 1 berkapasitas 60 MVA dan transformator 2 berkapasitas 60 MVA.

Penyaluran daya listrik dari pembangkit ke konsumen melibatkan peranan Gardu induk (GI). Pemutus Tenaga (PMT) merupakan suatu peralatan yang berfungsi sebagai saklar untuk memutuskan dan menghubungkan arus listrik. PMT memerlukan media isolasi, mengingat memutus atau penyambungan arus dalam keadaan berbeda. Kondisi ini akan menimbulkan busur api yang harus segera dipadamkan. Media pemadaman busur api yang biasa digunakan adalah minyak isolasi, udara tekanan (*air blast breaker*), media hampa (*vacuum*) dan gas SF<sub>6</sub>.

Seiring perkembangan teknologi, GI konvensional mulai ditinggalkan dan beralih ke GIS. Penggunaan GIS ini dilatar belakangi juga dengan permasalahan lahan yang digunakan, sehingga dengan penggunaan GIS lahan yang dibutuhkan akan semakin kecil. Penggunaan gas SF<sub>6</sub> pada GIS memberi beberapa keuntungan dibandingkan dengan udara tekan dan media hampa yaitu gas SF<sub>6</sub> mampu menaikkan *breakdown electricity* hanya pada tekanan tinggi dan gas yang mempunyai kekuatan dielektrik 2-3 kali lebih tinggi.

Pada tekanan tinggi, gas SF<sub>6</sub> merupakan bahan isolasi dengan kekuatan tembus yang besar. Hal ini dikarenakan gas SF<sub>6</sub> mempunyai koefisiensi penangkapan elektron ( $\eta$ ) sangat besar, sedangkan koefisiensi ionisasi ( $\alpha$ ) tidak terlalu beda dengan udara. Apabila terjadi tegangan tembus, busur api akan segera dipadamkan dan cepat membentuk kekuatan dielektriknya kembali. Kekuatan dielektrik ini bertambah dengan pertambahan tekanan. Sehingga gas SF<sub>6</sub> dapat digunakan dalam perkembangan maupun perkembangan GI baru.

Berdasarkan rekomendasi dari beberapa pabrikan, *lifetime* yang diharapkan dari isolasi gas SF<sub>6</sub> adalah selama 50 tahun. Hal ini didasarkan pada penyusutan umur ekonomis peralatan yang berkisar antara 20 sampai dengan 50 tahun.

Memperpanjang usia pemutus tenaga dapat dilakukan dengan cara melakukan prosedur re-kondisi secara normal, atau dengan melakukan tindakan untuk memperbaharui, atau dengan tindakan peremajaan, atau dengan menerapkan teknik diagnostik yang canggih. Pabrikan tertentu biasanya merekomendasikan dua tipikal utama dari pemeliharaan demi memperpanjang *lifetime* pemutus tenaga yaitu *routine maintenance* yang dilakukan dalam interval 5 sampai dengan 10 tahun dan *major maintenance* (rekondisi) yang dilakukan dalam interval 10 sampai dengan 20 tahun.

Saat ini yang kita lakukan setiap hari adalah pemantauan tekanan gas SF6 pada GIS 150 KV dan *Cubicle* 20 KV secara manual yang dilakukan saat perawatan/inspeksi harian maupun mingguan (*preventive maintenance*), agar tetap andal dan dapat dilaksanakannya operasional peralatan baik *Cubicle* ataupun GIS 150 KV maka teknisi harus memastikan bahwa kondisi tekanan gas SF6 dalam keadaan layak beroperasi. Demi memastikan bahwa peralatan layak beroperasi dan mempermudah teknisi untuk melakukan pemantauan tekanan gas SF6 sesuai IEC 60480 maka dibuat suatu teknologi yang dapat mendukung kegiatan operasional. Untuk saat ini manometer tekanan gas SF6 menggunakan manometer angka yang hanya terbagi menjadi 3 bagian (kurang dari 6,2 warna merah, antara 6,4 – 6,2 warna kuning & warna hijau lebih dari 6,4) membuat kesulitan teknisi dalam mengetahui adanya penurunan gas SF6 saat pengecekan harian. Sehingga dalam kasus ini saya akan membuat sistem pemantauan untuk tekanan gas sf6 pada pemutus tenaga agar mempermudah teknisi dalam melakukan pemantauan dan mengetahui secara pasti berapa nilai tekanan gas SF6 pada tiap kompartemen dalam satu bay tanpa menggunakan nilai perkiraan yang selama ini kita lakukan.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Membuat sistem yang dapat memantau kadar gas SF6 pada GIS 150 KV
2. Membuat sistem peringatan penurunan kadar gas SF6 pada batas minimal tekanan 6,2 Psi.

## **1.3. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini yaitu:

1. Memberikan kemudahan pada operator (teknisi lapangan) dalam memantau ada tidaknya kebocoran tekanan gas SF6 pada panel GIS 150 KV.
2. Sebagai antisipasi dan meminimalisir sekecil mungkin terjadinya kegagalan suplai listrik ke seluruh bandara internasional soekarno hatta sehingga, menunjang kelayakan operasional peralatan itu sendiri. & kehandalan tetap terjaga.
3. Diharapkan mampu memberikan manfaat atau referensi bagi pengguna lainnya untuk dapat lebih dikembangkan sehingga mampu menunjang kesiapan operasional peralatan.

#### **1.4. Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara membuat sistem yang dapat memantau kadar gas SF6?
2. Bagaimana membuat sistem dapat memberikan peringatan saat ada penurunan kadar gas SF6 pada batas minimal 6,2 Psi?

#### **1.5. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Alat yang dirancang merupakan prototipe menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler;
2. Sensor gas yang digunakan adalah 5V 0-1,2 MPa Pressure Transducer Sensor Oil Fuel Diesel Gas Water Air.
3. Pemantauan gas ditunjukkan pada LCD ukuran 16x2.
4. Satuan tekanan yang digunakan pada pemantauan adalah *pound per square inch* (Psi).

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pelaporan penelitian ini disajikan ke dalam 5 bab dengan susunan pembahasan sebagai berikut:

### **BAB I Pendahuluan**

Bagian ini menguraikan secara rinci tentang latar belakang mengapa penelitian ini dilakukan, tujuan penelitian, rumusan masalah, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

### **BAB II Landasan Teori**

Berisi landasan teori dasar dan data pendukung serta pengenalan terhadap penghubung seluruh kegiatan penelitian baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak.

### **BAB III Desain dan Metode**

Bagian ini menjelaskan deskripsi umum sistem, perancangan sistem, objek dan sampel penelitian. Selanjutnya, bagian ini menjelaskan metode penelitian yang dilakukan terhadap alat yang dibuat.

### **BAB IV Hasil dan Pembahasan**

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan dan analisa dari data hasil pengujian prototipe sistem dilengkapi analisis dari data hasil pengujian

### **BAB V Kesimpulan dan Saran**

Bagian ini sebagai akhir dari penelitian yang berisi simpulan sebagai penjelasan dari rumusan masalah. Agar penelitian ini mendapatkan umpan balik, maka dibuatkan saran – saran bagi pihak – pihak terkait sehingga akan mendapatkan masukan untuk perbaikan.