

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia modern[1]. Keandalan sistem tenaga listrik sangat penting agar energi listrik dapat disalurkan dengan baik. Keandalan sistem tersebut termasuk salah satunya adalah performa atau keandalan peralatan saluran transmisi. Ada berbagai macam peralatan pada saluran transmisi. Peralatan tersebut diantaranya adalah Transformator, Circuit Breaker (CB), Disconnecting Switch (DS), Lightning Arrester (LA), Current Transformator (CT), Voltage Transformator (VT), Relay Proteksi, Grounding Kabel dan masih banyak yang lainnya. Apabila suatu peralatan listrik dalam kondisi baik, maka penyaluran energi listrik juga akan maksimal kepada konsumen. Faktor lingkungan juga mempunyai peranan penting dalam mendukung sistem kelistrikan pada gardu listrik, apabila gardu listrik berada pada lingkungan yang bebas dari limbah maka operasional peralatan tidak akan terganggu namun apabila lokasi gardu berada dekat dengan sumber limbah maka akan sangat mempengaruhi performa peralatan kelistrikan. Adanya suatu limbah yang diakibatkan pembuangan atau drainase yang kurang baik adalah faktor utama penyebab adanya limbah, baik dalam bentuk gas, cair, dan padat. Limbah gas, cair maupun padat dapat keluar dengan bantuan media udara serta air. Bahwa untuk mencegah terjadinya pencemaran lingkungan perlu dilakukan upaya pengendalian pencemaran lingkungan dengan menetapkan baku mutu lingkungan. Adapun upaya pencegahan tersebut dituangkan dalam Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Kebauan. Keputusan Menteri Negara Kependudukan Dan Lingkungan Hidup NOMOR: KEP-02/MENKLH/I/1988[2]. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 Tahun 1996 Tentang : Baku Tingkat Kebauan[3].

Amoniak ( $\text{NH}_3$ ) merupakan gas tak berwarna yang berbau sangat menyengat[4]. Akibat yang terjadi jika terindikasi adalah terganggunya sistem kesehatan. Beberapa kesehatan yang terganggu adalah berupa hidung kering dan kelelahan syaraf pada kadar 5-50 ppm gas amonia[5]. Gas amoniak apabila

dibiarkan berlarut-larut berada pada sebuah gardu listrik maka dapat menimbulkan reaksi kimia yang dapat mengakibatkan munculnya korosi pada kubikel panel maupun trafo. Sebagai pelaksanaan Pasal 3 ayat (1) Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, perlu ditetapkan Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di tempat kerja serta dalam rangka perlindungan tenaga kerja terhadap timbulnya risiko- risiko bahaya akibat pemaparan faktor bahaya fisika dan kimia, sekaligus meningkatkan derajat kesehatan kerja di tempat kerja sebagai bagian dari pemenuhan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja, maka dalam hal ini Pemerintah mengeluarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja[6]. Kemudian dengan perkembangan teknologi dan pemenuhan syarat keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan kerja serta perkembangan peraturan perundang-undangan, perlu dilakukan perubahan atas Peraturan Menteri Perburuhan Nomor 7 Tahun 1964 tentang Syarat Kesehatan, Kebersihan serta Penerangan dalam Tempat Kerja dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.13/MEN/X/2011 tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja maka Pemerintah kembali menerbitkan peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja[7]. Selain itu Pemerintah juga sudah mengatur ketentuan tentang Indeks Standar Pencemar Udara yang tertuang dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2020 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara[8]. Korosi dapat menimbulkan banyak dampak kerugian pada operasional peralatan kelistrikan. Kerusakan yang ditimbulkan yaitu adanya kebocoran gas amoniak pada panel 20 KV diantaranya timbul korosi pada mekanikal CB, DS dan *grounding panel* yang menyebabkan panel tidak dapat difungsikan dan harus dilakukan pembongkaran serta pembersihan bagian mekanikalnya. Selain itu kerusakan lainnya akibat kebocoran gas amoniak adalah korosi yang menyebabkan kebocoran chamber gas SF<sub>6</sub> sehingga tekanan SF<sub>6</sub> berkurang. Gas SF<sub>6</sub> pada Pemutus Tenaga (PMT) berfungsi sebagai media pemadam busur api listrik saat terjadi pemutusan pada arus listrik dalam keadaan arus yang berbeban maupun tidak

berbeban dan sebagai media isolasi antara bagian-bagian yang bertegangan yaitu pada kontak tetap dan kontak bergerak pada ruang pemutus[9]. Untuk mencegah adanya malfungsi pada peralatan kelistrikan di terminal 3 Bandara Soekarno Hatta maka dibutuhkan alat pada gardu yang dapat membantu teknisi dalam melaksanakan pemantauan kondisi peralatan panel 20 KV.

Penelitian ini bertujuan memberikan informasi kepada teknisi terkait ada atau tidaknya kebocoran gas amoniak pada *ducting* secara *real time* dan apabila terdeteksi adanya tanda-tanda kebocoran gas amoniak pada saluran *ducting* maka akan dikirimkan indikasi pada layar monitor sebagai peringatan dini munculnya kebocoran gas amoniak sehingga dapat dilakukan tindakan preventif untuk meminimalisir gangguan dan kerugian yang ditimbulkan. Diharapkan dengan adanya penelitian ini akan membantu mempermudah tugas teknisi dalam menjaga kehandalan peralatan dan sistem kelistrikan bandara. Kondisi saat ini pemantauan kebocoran gas amoniak masih dilakukan secara manual yaitu hanya mengandalkan indera penciuman saat melakukan perawatan rutin 2 mingguan pada lokasi gardu listrik tersebut. Keterbatasan dalam sistem monitoring yang masih bersifat manual dapat mengakibatkan keterlambatan dalam mendeteksi adanya kebocoran, yang pada gilirannya dapat menyebabkan kerusakan yang lebih parah pada peralatan kelistrikan dan memerlukan tindakan perbaikan yang lebih ekstensif atau luas. Setelah adanya prototipe diharapkan apabila terjadi kebocoran gas amoniak dapat segera dilakukan tindakan preventif yaitu melakukan penetrating oli pada bagian kompartemen mekanik panel dan dilakukan penjadwalan perbaikan pada panel atau peralatan lain yang terdampak, hal ini untuk menghindari dampak yang tidak diinginkan bagi personil yang sedang bertugas saat melakukan manuver panel 20 KV maupun dampak pada sisi operasional bandara agar tidak mengganggu sistem kelistrikan bandara dan kenyamanan penumpang.

## **1.2. Penelitian Terdahulu**

Terdapat beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya dan dapat menjadi acuan pembuatan alat ini. Berikut dipaparkan beberapa penjelasan mengenai penelitian-penelitian tersebut.

1. Tahun 2019, Sri Mulyati dan Sumardi, menjelaskan tentang internet of things (iot) pada prototipe pendeteksi kebocoran gas berbasis mq-2 dan sim800l[10].
2. Tahun 2020, Nurul Hidayat, Samsul Hidayat, Nugroho Adi Pramono, Ulfa Nadirah, menjelaskan tentang Sistem Deteksi Kebocoran Gas Sederhana Berbasis Arduino Uno[11].
3. Tahun 2022, Cokorda Gde Indra Raditya, Putu Adhitya Santika Dharma, Kadek Ardian Ananda Putra, Ida Bagus Ketut Sugirianta, Ida Bagus Irawan Putra, Menjelaskan tentang Pendeteksi Kebocoran Gas dan Kebakaran Dini Menggunakan NodeMCU Berbasis Telegram[12].

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membuat sistem yang dapat memantau kebocoran gas amoniak di kubikel panel 20 KV Gardu SST 4 BHS Bandara Soekarno Hatta.
2. Membuat sistem yang dapat memberikan peringatan apabila kebocoran gas amoniak melebihi ambang batas.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi yang akurat yang dapat diandalkan tentang ada atau tidaknya kebocoran gas amoniak di dalam gardu listrik sehingga untuk mengetahui kebocoran gas amoniak tidak perlu lagi dengan metode manual mendatangi satu per satu lokasi gardu.
2. Mampu membantu teknisi atau operator secara dini mengantisipasi adanya kegagalan manuver pengoperasian peralatan yang diakibatkan adanya kebocoran gas amoniak tersebut.
3. Mempermudah ceklis riwayat pada gardu yang terindikasi adanya kebocoran gas amoniak sehingga dapat lebih diperhatikan kondisi panel TM nya apakah perlu dilakukan observasi pada panel tersebut. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kegagalan suplai kelistrikan atau gangguan pembebanan pada panel tersebut.

4. Memberikan kontribusi dan pengembangan teknologi deteksi kebocoran gas amoniak agar didapatkan teknologi yang lebih mumpuni lagi di masa yang akan datang.
5. Sebagai antisipasi dan meminimalisir sekecil mungkin terjadinya kegagalan manuver disisi pemutus tegangan (PMT) panel sehingga menunjang kelayakan operasional peralatan itu sendiri.
6. Selain itu, sistem deteksi dini kebocoran gas amoniak ini juga diharapkan mampu memberikan manfaat atau referensi bagi pengguna lainnya untuk dapat lebih dikembangkan sehingga mampu menunjang kesiapan operasional peralatan.

#### **1.5. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah “Bagaimana Deteksi Dini Kebocoran Gas Amoniak (NH<sub>3</sub>)”. Berikut adalah pernyataan pendukung rumusan masalah nya:

1. Bagaimana cara merancang dan merealisasikan sistem Deteksi Dini Kebocoran Gas Amoniak?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan sistem Deteksi Dini Kebocoran Gas Amoniak di Kubikel 20 KV Gardu SST 4 BHS Bandara Soekarno Hatta?

#### **1.6. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Alat yang dibuat merupakan prototipe menggunakan NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroller;
2. Relay yang digunakan yaitu relay 2 channel dengan beban 2 kipas;
3. Aplikasi yang digunakan yaitu aplikasi Blynk pada *Smartphone*, laptop atau PC;
4. *Wiget* yang digunakan pada aplikasi Blynk yaitu *Wiget* button, *Wiget* enhanced gauge dan *Wiget* superchart.
5. Sensor yang digunakan untuk prototipe yaitu sensor MQ-135.
6. Hasil pengamatan gas juga ditampilkan di LCD 16x2

## **1.7. 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**

Berisikan landasan teori dasar dan data pendukung dari seluruh kegiatan penelitian baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak.

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

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

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

Pada bab ini dibahas mengenai hasil perancangan serta data hasil pengujian prototipe sistem deteksi dini kebocoran gas amoniak berbasis IoT.

### **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.