

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sistem kelistrikan Bandar Udara Internasional Soekarno-Hatta merupakan tumpuan bagi pengoperasian seluruh peralatan fasilitas bandar udara, baik peralatan teknis pendukung pendaratan/lepas landas pesawat maupun fasilitas penunjang pelayanan penumpang. Oleh karenanya harus memenuhi standar kontinuitas, kehandalan dan keamanan dalam menunjang operasi bandar udara. Tingkat kehandalan dari sistem kelistrikan bandara ditentukan oleh peralatan pada sistem distribusi jaringan listrik seperti kabel saluran, pemutus tenaga, transformator dan lain-lain. Gangguan pada salah satu peralatan pada sistem distribusi jaringan listrik akan mempengaruhi tingkat kehandalan sistem kelistrikan bandara secara keseluruhan. Oleh karena itu peralatan tersebut perlu dijaga dan dirawat agar dapat bekerja untuk menyalurkan energi listrik ke beban-beban secara kontiniu dan terjamin.

Salah satu peralatan listrik pada jaringan distribusi primer Bandara Soekarno-Hatta yaitu Kubikel. Kubikel Tegangan Menengah 20 kV merupakan perangkat kelengkapan peralatan listrik yang biasanya terpasang pada Sub Gardu Induk, Gardu Hubung dan Gardu Distribusi. Adapun fungsi kubikel untuk membagi, memutus, menghubungkan, mengontrol dan mengamankan sistem penyaluran tenaga listrik tegangan menengah. Pada dasarnya, kubikel ialah lemari sebagai tempat dipasangnya perlengkapan kontrol, proteksi, pengukuran dan *interrupter*.

Penyebab gangguan pada kubikel 20 kV yaitu nilai tahanan isolasi yang menurun disebabkan gangguan faktor internal dan eksternal. Gangguan faktor internal adalah gangguan yang disebabkan oleh sistem itu sendiri, seperti cacat di dalam konduktor atau isolator, kerusakan mekanis di beberapa titik akibat proses penuaan, *overload*, dll. Sementara gangguan faktor eksternal merupakan gangguan yang dipengaruhi dari luar sistem tersebut dan disebabkan akibat adanya kontak fisik pada konduktor seperti benda atau hewan yang menempel pada konduktor, petir, pekerjaan konstruksi dan lainnya. Bila faktor-faktor tersebut tidak menjadi perhatian, bisa menyebabkan terjadinya *short circuit* dan mengalami kebocoran

arus listrik. Apabila *case* ini terjadi terus menerus, dapat mengakibatkan kerusakan serius di seluruh komponen kubikel serta menyebabkan dampak kerugian bagi pengguna jasa bandara.

Dari berbagai gangguan yang terjadi pada sistem distribusi primer bandara, salah satunya disebabkan oleh gangguan faktor eksternal berupa hewan yang masuk ke dalam kompartemen/*box* kubikel TM. Hewan tersebut seperti tikus, biawak ataupun ular yang menyebabkan timbulnya gangguan *short circuit* fasa ke tanah ataupun antar fasa dikarenakan menempel pada terminal penghubung kabel masukan/keluaran pada kompartemen kabel kubikel, rel busbar, maupun terminal instrumen pengukuran sehingga menimbulkan pemadaman penyulang/beban dan mengganggu sistem kelistrikan. Selain itu, masuknya hewan pada *box* kubikel TM dapat menyebabkan malfungsi kontrol, pengukuran, proteksi dan kendali jarak jauh (*remote control*) dari kubikel tersebut, dikarenakan rusaknya kabel kontrol/komunikasi sehingga memperlambat waktu pengoperasian dan pemulihan jaringan kelistrikan.

Untuk mengatasi kendala diatas, penulis ingin memberikan solusi terkait masalah yang telah dijelaskan, melalui perancangan sebuah alat pemantauan hewan yang masuk ke dalam kompartemen kubikel guna meminimalisir maupun mengidentifikasi gangguan jaringan listrik dan malfungsi operasi kubikel. Solusi ini juga mempermudah operator/teknisi dalam melaksanakan kegiatan operasional dalam pemantauan kondisi kompartemen kubikel yang berada jauh antara pusat kontrol dengan gardu, agar dapat dipastikan bahwa peralatan tersebut dalam kondisi layak untuk dilakukan manuver.

1.2 Pengembangan Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian yang telah dijadikan acuan oleh penulis sebagai berikut:

Tabel 1.1 Jurnal Penelitian Terdahulu

No.	Judul, Author	Tahun	Hasil Penelitian	Pembaharuan
1	Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sensor PIR dan	2018	Perancangan prototipe pendeteksi gerakan dan gas yang dikontrol oleh NodeMCU ESP8266 dan ditampilkan pada Dashboard Cayenne	Penelitian pendeteksi gerakan dan kamera <i>streaming</i> , dikontrol NodeMCU ESP8266, dengan alarm LED Buzzer dan menampilkan

	Sensor <i>Smoke Detector</i> . M Reza Hidayat, Christiono, Budi Septiana Sapudin.		untuk meningkatkan standar keamanan dari bahaya kebakaran dan adanya maling yang masuk kedalam rumah.	antarmuka ke Web Dashboard dengan tujuan memantau hewan didalam ruang kompartemen kubikel.
2	Perancangan Alat Pendeteksi Hewan Pengganggu Tanaman Kebun Menggunakan Sensor PIR (<i>Passive Infra Red</i>) Berbasis Mikrokontroler. Ardiansyah.	2019	Prototipe pendeteksi gerakan yang dikontrol oleh Mikrokontroler Arduino UNO untuk mengaktifkan Modul MP3 dan Speaker dengan tujuan sebagai pengusir babi hutan pada perkebunan dengan memanfaatkan suara gonggongan anjing.	Penelitian pendeteksi gerakan dan kamera <i>streaming</i> , dikontrol NodeMCU ESP8266, dengan alarm LED Buzzer dan menampilkan antarmuka ke Web Dashboard dengan tujuan memantau hewan didalam ruang kompartemen kubikel.
3	Rancangan Detektor Hazard Berbasis IoT (<i>Internet Of Things</i>) Di Panel Distribusi Bandar Udara Kasiguncu Poso. St Fatima, Kurniaty Atmia.	2022	Perancangan prototipe pendeteksi gerakan yang dikontrol oleh NodeMCU ESP8266 dan dihubungkan ke <i>Bot Telegram</i> dan <i>Thingspeak</i> bertujuan untuk pemantauan hewan/manusia penyebab <i>trouble</i> pada komponen didalam panel listrik.	Penelitian pendeteksi gerakan dan kamera <i>streaming</i> , dikontrol NodeMCU ESP8266, dengan alarm LED Buzzer dan menampilkan antarmuka ke Web Dashboard dengan tujuan memantau hewan didalam ruang kompartemen kubikel.

1.3 Rumusan Masalah

Sesuai latar belakang diatas, maka dibuat rumusan masalah penelitian ini:

1. Apa saja penyebab gangguan jaringan listrik pada kubikel yang dipengaruhi faktor eksternal?
2. Bagaimana dampak hewan yang masuk ke dalam kompartemen kubikel?
3. Bagaimana cara memantau dan mendeteksi gerak hewan dalam ruang kompartemen/*box* kubikel?
4. Bagaimana mengimplementasikan sistem pemantauan kubikel dengan notifikasi adanya kelainan pada ruang kompartemen kubikel secara *real-time*?

1.4 Ruang Lingkup

Agar pembahasan tidak meluas, maka ruang lingkup penelitian ini:

1. Implementasi prototipe diletakkan pada ruang kompartemen kabel kubikel berisolasi udara di salah satu gardu distribusi listrik Bandara Soekarno-Hatta.
2. Sistem yang dirancang menggunakan sensor PIR dan ESP32-Cam sebagai data masukan.
3. Mikrokontroler menggunakan NodeMCU ESP8266.
4. Sistem informasi yang dijalankan menggunakan *Web Dashboard* yang terpasang pada Operator Pusat Kontrol.
5. LED Buzzer Alarm sebagai *output* yang terpasang pada kubikel.
6. Sistem hanya bekerja pada saat listrik dan koneksi internet stabil (seluler/WIFI).

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang telah dibuat, yaitu:

1. Efektivitas kinerja peralatan, khususnya kubikel.
2. Efektivitas *troubleshooting* gangguan distribusi listrik.
3. Keandalan sistem kelistrikan.
4. Mengurangi kerugian dari sebuah resiko yang lebih besar dan mengurangi biaya operasional (*Risk Reduction & Saving Money*).

1.6 Maksud dan Tujuan

Maksud dan tujuan dari penelitian yang telah dibuat, yaitu:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem pemantauan gerak hewan pada sebuah ruang kompartemen kubikel berbasis *IoT*.
2. Memudahkan operator di pusat kontrol untuk mendapatkan informasi ada tidaknya hewan pada kompartemen kubikel secara *real time*.
3. Deteksi dini sebagai identifikasi adanya malfungsi operasi kerja listrik kubikel.
4. Meminimalisir waktu pemulihan distribusi bila terjadi gangguan pada jaringan distribusi listrik Bandara Soekarno-Hatta.

1.7 Metode Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan metode, yakni:

1. Studi Literatur & Evaluasi Metode
Serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode yang akan digunakan dalam penelitian ini dan melakukan evaluasi untuk pengaplikasian prototipe, membaca dan mencatat, serta mengelola bahan penelitian.
2. Survei & Pengumpulan Data
Metode yang sengaja digunakan untuk mengumpulkan data primer dengan melakukan interaksi maupun hubungan antara peneliti dan subjek penelitian untuk mendapatkan data yang diperlukan.
3. Penentuan Spesifikasi Prototipe
Menentukan tipe, jenis, maupun spesifikasi dari masing-masing komponen untuk membangun rencana rancangan sistem prototipe terhadap kesesuaian fungsinya.
4. Perancangan *Hardware & Software* Prototipe
Desain rancangan blok diagram, diagram alir, gambar rangkaian dan skema rangkaian terhadap perangkat keras, pemrograman, *source coding* dan tampilan antarmuka perangkat lunak.
5. Pembuatan Prototipe
Pembuatan dan pemasangan komponen-komponen yang merupakan hasil dari tahapan penentuan dan perancangan menjadi suatu sistem rancangan utuh.
6. Uji Coba Sistem & Evaluasi
Pengujian performa, fungsi, kesesuaian maupun koreksi dan perbaikan terhadap rancangan prototipe meliputi: *system testing*, *unit testing*, *integration testing* dan *usability testing*.
7. Pelaporan
Membuat tulisan dokumen sebagai eviden hasil dari pelaksanaan penelitian yang disusun sesuai sistematika penulisan yang telah ditentukan dan dibuat secara jelas.
8. Publikasi Ilmiah
Upaya untuk menyebarluaskan hasil penelitian atas karya, pemikiran dan gagasan penulis dalam bentuk ulasan ilmiah dan laporan.

1.8 Sistematika Penulisan

Hasil penelitian ini menggunakan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I - Pendahuluan

Mencakup informasi mengenai latar belakang masalah, pengembangan penelitian sebelumnya, rumusan masalah, ruang lingkup, manfaat, maksud dan tujuan, metode serta sistematika penulisan yang akan digunakan.

BAB II - Landasan Teori

Mengulas landasan teori dasar dan penunjang, serta memperkenalkan elemen-elemen yang menghubungkan semua aspek penelitian, termasuk perangkat lunak yang digunakan.

BAB III - Desain Dan Metode

Menggambarkan rancangan desain dan langkah-langkah implementasi dalam penelitian mengenai sistem pemantauan deteksi hewan dalam ruang kompartemen kubikel.

BAB IV - Pengujian dan Hasil Implementasi

Bab ini menjelaskan tentang pendokumentasian, pemantauan, pengukuran, perhitungan serta analisis data atas perancangan sistem pemantauan deteksi hewan yang telah dibuat.

BAB V - Penutup

Pada bagian ini, akan dijelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan penelitian lebih lanjut berdasarkan hasil yang ditemukan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

Merupakan daftar sumber literatur yang menjadi dasar serta mendukung data dalam perancangan penelitian ini.

Lampiran

Menampilkan data-data dukung yang dapat melengkapi penjabaran dalam karya tulis tugas akhir ini.