

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bandara Internasional Soekarno-Hatta, yang terletak sekitar 20 kilometer dari Jakarta dan hanya 7 kilometer dari Tangerang, berfungsi sebagai gerbang utama Indonesia bagi wisatawan dan kargo. Letaknya yang strategis menjadikannya pusat vital bagi konektivitas dan pertumbuhan ekonomi nasional. Untuk mengakomodasi tingginya volume penumpang dan barang yang melintas, bandara ini dilengkapi dengan fasilitas mutakhir dan infrastruktur modern. Peningkatan ini penting untuk memastikan pengalaman yang lancar, efisien, dan nyaman bagi para wisatawan, sekaligus mendukung pembangunan nasional yang lebih luas dan ambisi perdagangan internasional.

Dengan perkembangan kemajuan teknologi yang sangat pesat serta persaingan yang semakin ketat dan tidak bolehnya mati sumber catu daya di bandara untuk meningkatkan mutu pelayanan bandara bagi pengguna jasa, maka dibutuhkan catu daya backup diantaranya adalah sumber catu daya cadangan selain genset yaitu Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS).

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berfungsi sebagai sumber energi cadangan yang andal, bertransisi secara mulus dari jaringan listrik utama saat terjadi pemadaman atau gangguan. Peralihan otomatis ini memastikan seluruh sistem tetap beroperasi tanpa gangguan, tanpa pemutusan atau waktu henti. Dengan menyediakan pasokan listrik yang stabil dan berkelanjutan, PLTS secara signifikan meningkatkan keandalan dan ketahanan sistem secara keseluruhan, mendukung akses energi yang konsisten bahkan dalam kondisi yang sulit.

Panel surya, meskipun merupakan sumber terbarukan yang berharga, tidak dapat terus-menerus memasok daya ke sistem saat cuaca buruk atau terjadi pemadaman listrik. Kapasitasnya yang terbatas membuat panel surya tidak dapat menghasilkan energi yang cukup dalam kondisi seperti itu, dan baterai yang habis tidak dapat menyediakan daya cadangan, sehingga

menyoroti perlunya sumber energi tambahan untuk memastikan kelancaran operasional.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) berfungsi sebagai sumber energi cadangan yang vital, memastikan pasokan listrik tanpa gangguan selama pemadaman listrik. PLTS dengan mudah beralih dari jaringan primer ke energi surya yang tersimpan dalam baterai ketika terjadi gangguan, sehingga menjaga konsistensi operasional. Transisi yang andal ini membantu mencegah penghentian sistem, mendukung stabilitas energi, dan mendorong pengelolaan daya yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, menjadikan PLTS sebagai komponen penting infrastruktur energi modern yang tangguh.

Pemantauan panel PLTS yang luas di Bandara Soekarno-Hatta menghadirkan tantangan yang signifikan. Proses manual yang terlibat memakan waktu dan biaya, seringkali membutuhkan upaya manusia yang substansial untuk memeriksa setiap panel secara individual. Selain itu, sistem kontak kering yang ada hanya memberikan sinyal alarm melalui kabel sederhana, tanpa memberikan wawasan waktu nyata (real-time) mengenai parameter vital seperti tegangan dan arus. Kurangnya data yang detail dan langsung ini menghambat pemeliharaan yang efisien dan pemecahan masalah yang tepat waktu. Untuk memastikan operasi dan keselamatan yang optimal, sistem pemantauan otomatis yang lebih canggih yang memberikan informasi berkelanjutan dan waktu nyata (real-time) sangat penting untuk mengelola sistem kelistrikan kritis ini secara efektif.

Studi ini mengusulkan sistem inovatif berbasis Internet of Things (IoT) yang dirancang untuk terus memantau status operasional dan kinerja pembangkit listrik tenaga surya, memastikan manajemen yang efisien dan pemeliharaan yang tepat waktu.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas maka didapatkan pokok-pokok pembahasan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan sistem *Monitoring* dapat memantau parameter – parameter status daya dan cuaca pada panel PLTS?

2. Bagaimana realisasi sistem *Monitoring* panel PLTS secara *Internet Of Things*?

1.3. Batasan Masalah

Agar masalah-masalah pada tugas akhir tidak meluas maka akan dibatasi untuk membahas masalah-masalah sebagai berikut:

1. Hanya membuat alat dengan koneksi wifi untuk komunikasi dengan aplikasi *Monitoring* di *smart phone* sebagai media *Monitoring*.
2. Hanya menggunakan LCD dan *SmartPhone* sebagai media menampilkan data
3. *Monitoring* ini dibuat hanya untuk menampilkan nilai tegangan masuk, tegangan baterai, tegangan keluar, arus keluar, Daya keluar dan indikasi status cuaca dari panel PLTS
4. Sebagai contoh dalam rancang bangun ini yang dimonitor adalah panel PLTS
5. Penelitian ini tidak membahas bahasa pemrograman yang detail

1.4. Tujuan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kedua tujuan penelitian telah berhasil dicapai:

1. Sebuah sistem pemantauan panel PLTS berbasis *Internet of Things* (IoT) telah berhasil dirancang dan dibangun. Sistem ini terbukti mampu mengirimkan data parameter kelistrikan (tegangan, arus, daya) dan kondisi cuaca secara daring dan *real-time*, yang dapat diakses langsung melalui aplikasi *smartphone* dan dicatat pada Google Sheets.
2. Dengan adanya sistem ini, proses pemantauan status peralatan menjadi jauh lebih mudah. Teknisi dapat secara efektif dan efisien mengetahui apakah sebuah peralatan panel PLTS beroperasi dalam kondisi normal atau tidak dari jarak jauh, tanpa perlu melakukan pengecekan manual yang memakan waktu dan biaya.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan rekomendasi awal sebagai langkah antisipasi dalam perawatan atau *maintenance* peralatan panel PLTS .
2. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan manfaat yang signifikan bagi instansi yang mengoperasikan sistem tenaga surya skala besar dengan mengembangkan solusi pemantauan dan manajemen jarak jauh yang canggih. Inovasi ini akan memungkinkan pelacakan status operasional setiap unit secara real-time, meningkatkan efisiensi, memastikan pemeliharaan yang cepat, dan mengoptimalkan produksi energi, yang pada akhirnya mendukung inisiatif energi berkelanjutan dan mengurangi biaya operasional.

1.6. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam menyusun proposal melibatkan penelitian dan analisis menyeluruh.:

1. Metode Pustaka

Dengan menggunakan referensi perpustakaan dari buku dan jurnal yang relevan, saya dengan cermat mengumpulkan sumber-sumber yang kredibel untuk mendukung dan memperkuat kualitas tugas secara keseluruhan.

2. Metode Analisa

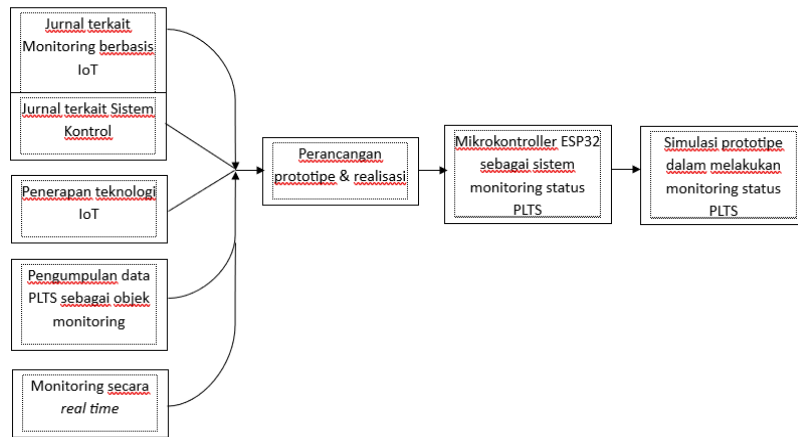
Mengevaluasi desain dan hasil berbagai proyek yang dibuat untuk menentukan efektivitas dan kualitasnya.

3. Metode Eksperimen

Melakukan pengukuran yang tepat dan menganalisis hasil sistem secara menyeluruh untuk memastikan kinerja dan akurasi yang optimal.

1.7. State of The Art

State of arts dan roadmap dalam konteks penelitian berfungsi sebagai elemen penting untuk memahami dan merumuskan posisi penelitian dalam ranah ilmiah yang lebih luas. State of the art terlihat pada penggunaan jurnal terkait sistem kendali, penerapan teknologi IoT dan sistem monitoring status pada PLTS Terminal 2 Bandara Soekarno-Hatta



Gambar 1. 1 Diagram State of The Art

Tabel 1. 1 Referensi Jurnal yang Digunakan

Judul Jurnal	Penulis	Tahun Terbit	Metode Penelitian	Sistem Kerja
Kajian sistem Monitoring dokumen akreditasi teknik informatika unikom	N. I. Widiastuti dan R. Susanto	2014	Kuantitatif	Melakukan pengisian secara manual terkait dokumen akreditasi sesuai panduan DIKTI
Sistem Monitoring Data Aset Dan Inventaris Pt Telkom Cianjur Berbasis Web	Mardiani, G. T. (2013)	2013	Kualitatif	Monitoring ERD (<i>Entity Relationship Diagram</i>) berbasis LAN dan Dekstop Support
Implementasi Wireless Monitoring Energi Listrik Berbasis Web Database	Dinata, I., & Sunanda, W.	2015	Kualitatif	Melakukan monitoring Energi Listrik berdasarkan database
Implementasi Internet of Things Untuk Menjaga Kelembaban Udara Pada Budidaya Jamur	A. R. Agusta, J. Andjarwirawan	2009	Kualitatif	Sistem monitoring kelembapan udara untuk budidaya jamur dengan memanfaatkan <i>Internet of Things</i> (IoT) guna untuk menjaga kualitas jamur
WATERSOR ' (Waterlogging Sensor)Monitoring Genangan Air di Kota Malang Berbasis	F. A. Saputra and I. D. Wahyono	2018	Kualitatif	Membuat aplikasi dengan memanfaatkan sensor banjir di berbagai tempat kota malang dan menghubungkan dengan

Judul Jurnal	Penulis	Tahun Terbit	Metode Penelitian	Sistem Kerja
ThingSpeak Framework				server ThingSpeak Framework
Rancang Bangun Sistem Pengukuran Pada Alat Kalibrasi Sensor Gas Oksigen (O ₂)	Z. Latif, A. Wahjudi, and B. Sudarmanta	2014	Kualitatif	Membuat prototipe untuk mengukur kadar gas oksigen

1.8. Sistematika Penulisan

Penulis dengan cermat menyusun laporan penelitian ke dalam bab-bab yang terstruktur dengan baik, memastikan setiap bagian memberikan kontribusi pada pemahaman yang lebih jelas dan navigasi yang lebih mudah bagi pembaca di seluruh studi komprehensif.:

Bab I Pendahuluan

Pendahuluan memberikan informasi latar belakang, menguraikan dilema utama, menyatakan tujuan penelitian, menjelaskan metode yang digunakan, dan membahas potensi keterbatasan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini memberikan tinjauan komprehensif tentang komponen-komponen penting yang terlibat dalam proses penelitian. Bab ini menguraikan tentang penambahan pengetahuan yang relevan ke dalam literatur yang ada, membahas teori-teori pendukung yang mendasari penelitian, dan menawarkan penjelasan rinci tentang metode dan rangkaian penelitian yang digunakan, memastikan kejelasan dan ketelitian dalam penelitian.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini mengupas secara menyeluruh langkah-langkah penelitian penting, termasuk pemilihan alat dan bahan yang tepat, prosedur terperinci, dan berbagai metode yang krusial untuk melakukan penelitian yang komprehensif dan efektif..