

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pesatnya perkembangan industri di Indonesia, teknologi otomasi industri juga semakin berkembang [1]. Teknologi otomasi industri memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas proses produksi pada pabrik, setiap industri memiliki sistem yang telah dirancang sedemikian rupa untuk menunjang proses produksi [2].

Perusahaan PT Air Semarang Barat merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pengelola air bersih yang berlokasi di Jl. Untung Suropati No. 01 A, Kelurahan Bambankerep, Kecamatan Ngaliyan, Kota Semarang. Perusahaan PT Air Semarang Barat di bidang produksi mempunyai tugas pokok mengolah air baku (air sungai) menjadi air yang siap di konsumsi masyarakat. Dalam proses pengolahan air memerlukan peralatan listrik yang diantaranya adalah pompa, motor listrik, blower, mixer agitator, sensor, sistem otomasi PLC, dan SCADA yang semuanya diintegrasikan dalam sebuah panel listrik.

Panel listrik merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem kelistrikan, baik itu di rumah tinggal, perkantoran, maupun industri [1]. Fungsi utama dari panel listrik adalah untuk mendistribusikan dan mengendalikan aliran listrik ke berbagai peralatan dan sistem di dalam sebuah

bangunan atau area industri. Panel listrik memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan dan keamanan sistem kelistrikan. Dengan mengintegrasikan berbagai alat proteksi, seperti pemutus sirkuit, sekering, dan relai, dapat menghindari terjadinya gangguan atau kerusakan yang disebabkan oleh masalah kelistrikan, seperti arus lebih, hubung singkat, atau gangguan lainnya. Sistem proteksi yang efektif pada panel listrik akan mencegah terjadinya kerusakan pada komponen kelistrikan dan mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat gangguan listrik, baik yang bersifat sementara maupun permanen [3].

Meskipun sistem proteksi pada panel listrik dirancang untuk melindungi dan mendistribusikan listrik dengan aman, namun ada banyak kejadian yang mengindikasikan bahwa kerusakan atau kegagalan pada panel listrik masih sering terjadi [3]. Hal ini seringkali disebabkan oleh kurangnya pemeliharaan, penggunaan komponen yang sudah usang, pemasangan yang tidak sesuai dengan standar keselamatan, atau ketidaksesuaian kapasitas panel listrik dengan kebutuhan daya yang ada.

Untuk itu, perlu menerapkan langkah - langkah keamanan dalam upaya pencegahan kerusakan atau kegagalan pada panel listrik, yang dikenal dengan istilah *preventive maintenance* [3]. Pemeliharaan preventif pada panel listrik tidak hanya bertujuan untuk memperpanjang umur komponen-komponen listrik, tetapi juga untuk mengurangi risiko kecelakaan, kebakaran, atau kerusakan pada peralatan akibat kegagalan sistem kelistrikan. Untuk

memastikan setiap panel listrik normal dan tidak ada indikasi kerusakan, maka perlu dilakukan preventive maintenance berupa pengecekan secara berkala yang meliputi pengecekan fisik, terminal sambungan, tegangan, arus, dan suhu.

Pengecekan panel listrik harus dilakukan secara maksimal agar masalah yang dapat mengakibatkan kegagalan proses produksi tidak terjadi [4]. Namun karena banyaknya komponen yang ada dalam satu rangkaian panel listrik, tidak menutup kemungkinan adanya ketidaknormalan pada komponen tertentu yang tidak terdeteksi.

Untuk itu perlu dilakukan upaya agar keadaan pada panel listrik dapat terpantau secara realtime [4], sehingga dapat menghemat waktu preventif dan memaksimalkan sumber daya manusia yang ada. Salah satu upayanya adalah dengan melakukan modifikasi sistem kontrol panel listrik berbasis *IoT* yang dapat dimonitoring langsung dari perangkat android.

Peningkatan pesat dalam pengembangan *Internet Of Things (IoT)* telah membawa perkembangan yang cukup signifikan dalam beberapa tahun terakhir [4]. Teknologi *Internet Of Things (IoT)* menjadi fasilitas yang sangat penting untuk pengguna dalam menunjang sistem kontrol dan mengawasi peralatan listrik yang digunakan. *IoT* memiliki banyak keunggulan yang diantaranya adalah dapat digunakan untuk kendali jarak jauh dan memiliki jangkauan yang luas karena berbasis internet [5].

Penelitian sebelumnya telah menghasilkan berbagai teknologi IoT yang relevan, seperti monitoring ketinggian air pada tandon menggunakan sensor ultrasonik dan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dengan aplikasi blynk sebagai alat kontrol [6], serta sistem monitoring suhu dan kelembapan pada budidaya jamur tiram yang menggunakan Wemos D1 ESP8266 sebagai mikrokontroler dan telegram bot untuk mengirimkan notifikasi [7].

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan perangkat keras sistem kontrol dan monitoring pada panel listrik berbasis *IoT* menggunakan NodeMCU ESP32, sensor DHT22, sensor MQ2, sensor PZEM004T, serta aplikasi Blynk yang dikoneksikan dengan aplikasi Telegram . Sistem monitoring panel listrik berbasis *IoT* menggunakan ESP32 dan aplikasi Blynk memungkinkan pengguna memantau kinerja peralatan di dalam panel listrik dari jarak jauh [5].

Dengan menggunakan ESP32, aplikasi Blynk, dan Telegram, maka diharapkan dapat digunakan untuk mengontrol dan memantau panel listrik secara real-time dari jarak jauh serta dapat menjadi pendeteksi dini apabila adanya ketidaknormalan dalam panel listrik. Upaya pencegahan yang dilakukan dapat meminimalisir kerusakan yang lebih luas dan memungkinkan respon tindak lanjut yang lebih cepat untuk segera dilakukan perbaikan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diuraikan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara kerja sistem monitoring panel listrik berbasis IoT ?
2. Apa saja parameter yang dapat dipantau secara *real-time* pada sistem monitoring panel listrik berbasis *IoT* ?
3. Alat dan teknologi apa saja yang digunakan untuk melakukan monitoring pada panel listrik berbasis *IoT* ?
4. Bagaimana pengaruh penggunaan sistem monitoring suhu berbasis *IoT* terhadap pengelolaan dan pemeliharaan panel listrik di industri ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam laporan ini, pembahasan akan dibatasi pada hal - hal berikut :

1. Penelitian hanya fokus pada pembuatan prototipe sistem monitoring panel listrik menggunakan ESP32 sebagai mikrokontrolnya.
2. Penelitian terbatas pada penggunaan aplikasi Telegram sebagai penerima notifikasi dan aplikasi Blynk sebagai *visual* monitoring suhu, kelembapan, gas, tegangan, dan daya.
3. Laporan ini tidak membahas secara mendalam mengenai perancangan pengelolaan kelistrikan panel listrik, tetapi lebih terfokus pada solusi pemantauan parameter berupa tegangan, daya, arus, suhu, dan kelembapan panel secara *real-time*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah membuat suatu rancangan sistem monitoring panel listrik yang meliputi parameter tegangan, daya, arus, suhu dan kelembapan, serta gas pada panel listrik yang menggunakan IoT sebagai sarana komunikasi dan kendali, mulai dari ESP32 sebagai mikrokontrolernya, input dari aplikasi android maupun Web UI, serta relay sebagai output kendali.

1.5 Manfaat

Beberapa manfaat yang dapat yang dapat diperoleh dengan adanya sistem monitoring panel listrik berbasis IoT yaitu :

1. Target produksi yang selalu tercapai karena minimnya kerusakan panel listrik
2. Keamanan yang lebih baik karena dapat mendeteksi dini permasalahan di dalam panel listrik
3. Memberikan pemahaman tentang bagaimana aplikasi di android dapat digunakan untuk meningkatkan pengawasan dan keselamatan panel listrik secara *real-time*
4. Memberikan wawasan mengenai teknologi terbaru dalam monitoring jarak jauh panel listrik dan penerapannya dalam praktik pemeliharaan
5. Menjadi referensi dalam pengambilan keputusan terkait pengelolaan dan pemeliharaan panel listrik menggunakan teknologi berbasis IoT untuk meningkatkan efisiensi pekerjaan dan mengurangi resiko kerusakan

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan penulisan dan memahami mengenai materi tugas akhir ini, maka tugas akhir ini dibagi menjadi 5 bab, yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini berisikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas mengenai komponen apa saja yang digunakan dalam pembuatan sistem monitoring suhu pada panel listrik

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang prosedur penelitian, tempat, dan waktu penelitian, teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang perancangan, implementasi dan tingkat keefektifan alat yang sudah melalui pengamatan dan pengujian yang dilakukan

BAB V PENUTUP

Bab ini membahas tentang kesimpulan dan saran yang diambil dari pembahasan