

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, teknologi telah berkembang pesat dengan berbagai inovasi. Sejalan dengan perkembangan tersebut, teknologi informasi menjadi semakin mudah diakses. Informasi dari berbagai negara dapat dijangkau melalui sistem internasional, memungkinkan pertukaran data yang lebih cepat dan efisien, salah satunya adalah Internet of Things (IOT). IoT adalah teknologi yang memungkinkan otomatisasi komunikasi dengan menghubungkan berbagai objek di sekitar kita ke dalam jaringan internet. Objek IoT dirancang untuk terintegrasi dengan teknologi jaringan, sehingga dapat dikontrol baik secara lokal maupun dari jarak jauh[1].

Panel kontrol atau box panel adalah perangkat yang terdiri dari berbagai komponen kelistrikan atau alat listrik yang diatur dan dipasang pada sebuah kotak berbentuk plat. Bagian utamanya meliputi saklar elektromagnetik dan sistem pengaman yang berfungsi untuk mengendalikan pengoperasian mesin serta melindunginya dari potensi kerusakan[2]. Di sektor industri manufaktur sistem kontrol atau *control panel* menjadi bagian yang penting dan terpadu dari proses kinerja dalam pabrik atau industri modern[3]. Sehingga perlu adanya sebuah pengukuran parameter dan monitoring arus, tegangan, suhu, dan kelembaban khususnya pada panel kendali untuk menggerakkan sebuah motor listrik.

Dalam pengoperasian panel kendali motor listrik, pengukuran parameter sangat penting seperti arus, tegangan, suhu, dan kelembaban masih banyak dilakukan secara manual. Metode ini memiliki banyak kekurangan, seperti menyita waktu, kurang efisien, tidak safety, dan kemungkinan kesalahan manusia. Maka dari itu, diperlukannya sebuah sistem monitoring yang dapat dipantau secara jarak jauh tanpa harus ke lokasi.

Penggunaan teknologi Long Range (LoRa) menjadi sebuah solusi untuk mengatasi masalah tersebut. LoRa merupakan teknologi komunikasi nirkabel jarak jauh yang tidak memerlukan koneksi internet. Teknologi ini dikenal efisien dalam konsumsi daya dan mampu menjangkau area luas. Sesuai ketentuan pemerintah,

penggunaan LoRa diizinkan pada rentang frekuensi 920–923 MHz[4]. Teknologi LoRa memiliki kelebihan pada kemampuan komunikasi jarak jauhnya yang dapat mencapai sekitar 5 km, serta didukung oleh penggunaan daya yang sangat efisien.[5]. LoRa beroperasi pada frekuensi sub-GHz pada pita frekuensi operasi yang berbeda untuk setiap wilayah seperti untuk wilayah Eropa adalah 867 MHz dan 902- 928 MHz untuk wilayah Amerika Utara. Di Indonesia sendiri kominfo rencananya akan menetapkan penggunaan LoRa pada rentang frekuensi 923-925 MHz [6].

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem monitoring secara yang mampu mengukur arus, tegangan, suhu, dan kelembaban. Sistem dirancang menggunakan dua sensor, yaitu PZEM-004T untuk pengukuran arus dan tegangan, sedangkan sensor DHT22 untuk pemantauan suhu dan kelembaban. Data dari sensor akan diolah oleh ESP32 Transmitter kemudian pengiriman data melalui modul LoRa Transmitter ke LoRa Receiver yang selanjutnya diproses oleh ESP32 Receiver. Data ini kemudian diolah dan dikirimkan ke platform ThingSpeak, sehingga pengguna dapat memonitoring.

Dengan implementasi sistem ini, proses pemantauan menjadi lebih efisien dan responsif. Sistem tidak hanya mempermudah pengawasan, namun membantu meminimalkan *downtime* mesin, mempermudah pemantauan motor secara tanpa inspeksi manual dan menghemat biaya dengan teknologi nirkabel. Selain itu, data yang dikumpulkan mendukung analisis untuk meningkatkan efisiensi operasional.

1.2. Rumusan Masalah

1. Seberapa akurat pembacaan data arus, tegangan, suhu, dan kelembaban pada sistem monitoring berbasis ESP32 dan LoRa jika dibandingkan dengan alat ukur standar?
2. Seberapa jauh jangkauan komunikasi data antara modul receiver dan transmitter?
3. Berapa besar delay (waktu tunda) dalam proses pembacaan data (arus, tegangan, suhu, dan kelembaban) pengiriman melalui LoRa dari transmitter ke receiver?

1.3. Batasan Masalah

1. Penggunaan ESP32 sebagai pengelola pembacaan sensor dan pemrosesan data.
2. Komunikasi nirkabel di area industri dengan jarak jangkau maksimal 400m untuk mengirimkan data dari Transmitter (pengirim) ke Receiver (penerima) dalam sistem monitoring menggunakan modul LoRa.
3. Melakukan monitoring menggunakan ThingSpeak.
4. Pembacaan arus dan tegangan menggunakan sensor PZEM-004T.
5. Pembacaan suhu dan kelembaban panel dengan sensor DHT22.

1.4. Tujuan penelitian

1. Merancang sistem monitoring arus, tegangan, suhu, dan kelembaban pada panel kendali motor listrik berbasis IOT menggunakan ESP32 dan LoRa untuk pemantauan jarak jauh melalui ThingSpeak.
2. Mengembangkan sistem yang mampu membaca arus, tegangan, suhu, dan kelembaban secara akurat.

1.5. Manfaat

1. Mempermudah pemantauan kondisi panel kendali motor listrik seperti arus, tegangan, suhu, dan kelembaban tanpa harus berada langsung di lokasi panel.

2. Efisiensi waktu dan tenaga teknis karena proses monitoring dilakukan secara jarak jauh melalui platform ThingSpeak tanpa perlu pengecekan manual.
3. Menyediakan visualisasi data dalam bentuk grafik berbasis waktu yang dapat digunakan untuk mengamati tren perubahan kondisi panel kendali motor listrik pada periode tertentu.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi dibagi atas 5 (lima) bab, masing-masing bab dibagi atas sub bab yang dimaksudkan agar penulisan skripsi dapat lebih terperinci dan akan mempermudah dalam pemahaman masing-masing bab. Adapun susunannya meliputi:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, pembatasan masalah, manfaat, dan tujuan penulisan, serta sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang teori-teori yang mendukung penulis dalam pembuatan penelitian skripsi mulai dari teori mengenai metode, hingga analisa yang akan digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang prosedur penelitian tentang, rancang bangun sistem monitoring amper, tegangan, suhu, dan kelembaban pada panel kendali motor listrik berbasis IOT.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah penulis lakukan, serta uraian analisa dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian, dan pengambilan data secara menyeluruh, serta diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya.