

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Seiring dengan kemajuan teknologi dan transformasi digital dalam dunia industri, sistem produksi konvensional mulai bergeser menuju sistem otomatisasi yang cerdas dan terintegrasi. Perkembangan konsep *Industry 4.0* telah mendorong penerapan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan keamanan dalam proses industri.

Dalam lingkungan industri *modern*, kompleksitas sistem produksi memerlukan pemantauan secara *real-time* terhadap berbagai parameter operasional seperti suhu, tekanan, kelembaban, dan status operasional mesin. Sistem pemantauan secara manual tidak lagi efektif karena keterbatasan dalam kecepatan deteksi dan respon terhadap kondisi abnormal yang bisa berdampak pada keselamatan kerja dan produktivitas.

Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sebuah sistem pemantauan lapangan industri berbasis platform *cloud* IoT yang mampu mengintegrasikan perangkat keras (sensor dan pengendali) dengan sistem perangkat lunak untuk mendeteksi, mengelola, dan menganalisis data secara otomatis dan jarak jauh. Dengan menggunakan *cloud platform* seperti ThingsBoard, sistem ini mampu menyediakan tampilan visual kondisi lapangan secara *real-time*, melakukan analisis data, serta memberikan notifikasi dini apabila terjadi anomali.

Sistem ini dirancang dengan mempertimbangkan keandalan, skalabilitas, dan kemudahan implementasi di lingkungan industri, khususnya pada pabrik manufaktur, energi, dan proses kimia yang menuntut pemantauan yang konsisten dan akurat.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang arsitektur sistem pemantauan industri berbasis *platform cloud* IoT?
2. Bagaimana mengintegrasikan berbagai jenis sensor industri dengan pengendali logika terprogram (PLC) dan *platform* ThingsBoard?
3. Bagaimana melakukan pemantauan kondisi industri secara *real-time* dan memberikan notifikasi dini berdasarkan analisis data?

1.3. Tujuan

1. Merancang sistem pemantauan lokasi industri menggunakan teknologi IoT dan *platform* ThingsBoard berbasis *cloud*.
2. Mengimplementasikan konektivitas sensor dengan PLC dan mikrokontroler untuk akuisisi data secara *real-time*.
3. Membangun antarmuka visualisasi berbasis web untuk menampilkan status operasional sistem industri secara langsung dan memberikan peringatan dini terhadap potensi gangguan.

1.4. Manfaat

- a. Manfaat bagi Industri
 1. Meningkatkan efisiensi pemantauan operasional secara otomatis dan terintegrasi.
 2. Mengurangi risiko kerusakan mesin akibat keterlambatan deteksi gangguan.
 3. Menurunkan biaya perawatan dan pemeliharaan melalui peringatan dini.
- b. Manfaat bagi Akademisi
 1. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem IoT terintegrasi dalam konteks industri.
 2. Memberikan kontribusi nyata terhadap penerapan teknologi digital pada sektor manufaktur.
- c. Manfaat bagi Pengembang Sistem
 1. Memberikan pengalaman dalam mengembangkan sistem pemantauan berbasis IoT dan pemrosesan *cloud*.
 2. Memperdalam pemahaman mengenai integrasi sensor, mikrokontroler, dan PLC dalam sistem industri.

1.5. Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya diterapkan pada lingkungan industri berskala kecil hingga menengah.
2. Data yang dipantau terbatas pada parameter suhu, kelembaban, tekanan, kebisingan, dan kondisi operasional mesin.
3. Platform cloud yang digunakan adalah ThingsBoard dalam mode *self-hosted*.
4. Komunikasi antara sensor dan platform dilakukan melalui protokol MQTT dan Modbus.
5. Tidak mencakup kontrol otomatis mesin, hanya sebatas pemantauan dan notifikasi.