

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi memberikan kemudahan pada berbagai lini kehidupan manusia. Kemudahan yang diberikan oleh teknologi memungkinkan manusia untuk melakukan berbagai pekerjaan secara efektif dan efisien. Kemudahan tersebut hadir dalam bentuk metode maupun alat. Industri sangat dipengaruhi oleh perkembangan teknologi, tak terkecuali industri minyak dan gas bumi. Di masa lalu, operasi penambangan gas padat karya, dan membutuhkan banyak pekerja untuk mengekstraksi gas dari endapan bawah tanah. Namun, kemajuan teknologi telah memungkinkan untuk mengotomatisasi banyak tugas ini, mengurangi kebutuhan akan tenaga kerja manusia. Salah satu contohnya adalah penggunaan peralatan dan robot yang dikendalikan dari jarak jauh untuk melakukan tugas-tugas seperti pengeboran dan peledakan. Teknologi ini memungkinkan pekerja mengoperasikan peralatan dari jarak yang aman, dan dapat mengurangi risiko yang terkait dengan bekerja di lingkungan berbahaya. Selain itu, penggunaan sistem otomatis dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas operasi penambangan gas sehingga lebih kompetitif.

Di sisi lain, peningkatan penggunaan teknologi dalam operasi penambangan gas juga dapat berdampak negatif terhadap pekerjaan manusia. Otomasi dan teknologi lainnya dapat mengurangi kebutuhan tenaga kerja manusia, yang dapat menyebabkan hilangnya pekerjaan dan dampak ekonomi lainnya. Selain itu, penggunaan teknologi dapat mengubah sifat pekerjaan, menuntut pekerja untuk memiliki keterampilan dan pengetahuan yang berbeda.

Salah satu alat yang digunakan dalam industri minyak dan gas bumi adalah Kompresor *Gas Jack*. Prinsip kerja kompresor tersebut adalah menghisap gas atau fluida tertentu. Kompresor ini digunakan untuk memompa minyak mentah dari dalam tanah untuk diolah atau ditampung (Indrawan *et al.*, 2008). Perangkat kompresor tersebut memiliki beragam sensor untuk pembacaan kondisi yang ada pada ladang minyak dan gas bumi. Sensor tersebut berfungsi untuk memantau temperatur dan tekanan yang ada pada ladang gas tersebut. Perangkat yang berfungsi mengatur dan menerima data dari sensor tersebut adalah *Programmable Logic Controller* (PLC). Setiap sensor diatur oleh PLC. Distribusi dan pemantauan

berbasis PLC adalah teknik yang lebih efisien, akurat, dan dapat diandalkan daripada pengontrol lain yang saat ini digunakan (Shaikat *et al.*, 2019). Data tersebut bisa diakses dengan bantuan sistem *Supervisory Control and Data Acquisition* (SCADA).

Sistem SCADA memiliki kemampuan untuk menerima data dari PLC dan menyimpannya ke dalam sistem basis data serta terintegrasi dengan jaringan internet yang memungkinkan pengawasan maupun pengendalian secara lebih efisien (Fandidarma, Sunaryantiningsih dan Pratama, 2022). Sistem SCADA tersusun atas perangkat lunak, komputer, dan sistem kontrol yang terintegrasi untuk melakukan pemantauan, pengumpulan data, dan mengontrol peralatan dari jarak tertentu. Semua fungsi ini bisa dilakukan dengan media kabel radio maupun jaringan internet. Data yang dikirimkan oleh PLC diterima di sistem SCADA untuk selanjutnya disimpan di basis data. Protokol MQTT dipilih sebagai perantara yang menghubungkan SCADA dengan basis data *MySQL*. Jenis pengguna pada MQTT dibedakan menjadi broker dan *client*. Broker merupakan server yang mengatur komunikasi antar *client*. Sedangkan *client* adalah perangkat yang mengirimkan data ke broker atau menerima data dari broker. *Client* mencakup mulai dari perangkat sensor yang mengirimkan data hingga perangkat pengolah data (Harjanto, 2020).

Dengan banyaknya sensor yang terpasang pada tiap-tiap ladang gas dan jumlah ladang gas yang tidak sedikit, menjadikan proses pemantauan setiap ladang gas menjadi sulit dilakukan secara aktual dan bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem yang bisa digunakan untuk memantau ladang gas secara aktual dan bersamaan. Tujuannya, agar petugas dapat memantau suatu ladang gas secara spesifik atau secara global maupun memantau sebuah parameter secara spesifik. Penelitian ini menerapkan konsep *Wireless Sensor Network* (WSN). *Node* sensor yang ada terhubung secara nirkabel antara satu sama lain. Oleh karenanya, bisa dilakukan proses pemantauan secara aktual dari mana saja selama ada interkoneksi antar perangkat yang terlibat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti. Perumusan masalah tersebut antara lain:

- a. PT Gamma Energi Pratama memerlukan sistem yang mengintegrasikan PLC, SCADA, *Gas Jack Compressor*, dan basis data dalam satu kesatuan sistem.
- b. Belum diketahui dan diterapkannya cara menyimpan data pembacaan sensor *Gas Jack Compressor* ke sistem basis data.
- c. Adanya keterbatasan teknis yang menghalangi pemantauan ladang gas secara aktual jika harus menggunakan perangkat HMI.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, berikut adalah batasan ruang lingkup penelitian yang akan dikerjakan:

- a. Penelitian dikerjakan secara *hybrid* yang tersusun atas *local* dan *remote*.
- b. PLC yang digunakan adalah *Haiwell Card-Type PLC*.
- c. SCADA yang digunakan adalah *Haiwell Cloud SCADA*.
- d. Parameter yang dipantau menyesuaikan dengan sensor yang terpasang pada *Gas Jack Compressor* di ladang gas tempat implementasi.
- e. Proses penelitian melibatkan kerja sama dengan seorang *electrical engineer* dari PT Gamma Energi Pratama.
- f. Penelitian yang dikerjakan mengembangkan sistem yang sudah ada dengan menambahkan perintah pada SCADA untuk mengintegrasikan sistem yang sudah ada dengan perangkat *flow control*, sistem basis data, dan antarmuka visualisasi data.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, berikut adalah tujuan dari penelitian yang akan dikerjakan:

- a. Mengirimkan data sensor *Gas Jack Compressor* yang dibaca oleh PLC ke server MQTT menggunakan SCADA.
- b. Merekam data sensor *Gas Jack Compressor* dan menyimpannya di sistem basis data.
- c. Memvisualisasikan data sensor *Gas Jack Compressor* yang sebelumnya sudah direkam di sistem basis data.

- d. Memungkinkan hasil pembacaan sensor pada *Gas Jack Compressor* untuk dipantau melalui perangkat komputer dan ponsel pintar dengan bantuan jaringan internet.

1.5 Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan dalam laporan skripsi ini mengacu pada pedoman skripsi Universitas Muria Kudus yang ditulis dengan ketentuan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab I berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab II berisi tinjauan pustaka berupa landasan teori yang digunakan sebagai referensi penyusunan laporan dan pembahasan yang dibuat.

BAB III METODOLOGI

Bab III berisi metodologi yang digunakan dalam penelitian beserta tahap-tahap yang dilakukan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab IV berisi pembahasan sesuai dengan tema yang telah diangkat, yaitu "*Prototype Sistem Monitoring Ladang Gas di PT Gamma Energi Pratama*".

BAB V PENUTUP

Bab V berisi kesimpulan dan saran, kesimpulan dari topik yang diangkat penulis sesuai dengan bab IV pada pembahasan dengan singkat dan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi seluruh sumber yang digunakan dalam pembuatan laporan. Daftar pustaka dapat berupa buku, surat kabar, majalah, informasi dari situs internet dan lain-lain.