

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia adalah negara yang memiliki aneka sumber daya alam yang melimpah, salah satunya yaitu sumber alam minyak bumi. Tujuh provinsi penghasil minyak bumi terbesar di Indonesia adalah Sumatera Selatan, Kepulauan Riau, Papua Barat, Sektor Laut Jawa, Riau, Jawa Timur, dan Kalimantan Timur. Ada banyak perusahaan di Indonesia yang bergerak pada sektor perminyakan. Dalam Perusahaan perminyakan terdapat tempat yang berfungsi untuk pemrosesan minyak bumi sebelum didistribusikan yaitu kilang minyak. Proses pengolahan minyak bumi meliputi distilasi, perengkahan, alkilasi, reformasi dan polimerisasi, penyiapan dan pencampuran. Berbagai proses tersebut dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk-produk bermanfaat dari olahan minyak bumi. Dalam proses tersebut digunakan berbagai alat penunjang salah satunya yaitu kompresi gas. Kilang minyak merupakan instalasi industri yang kompleks dan memiliki risiko tinggi terkait dengan pengolahan dan distribusi gas. Salah satu risiko utama yang perlu diatasi dalam operasional kilang minyak adalah potensi kebocoran pada pipa kompresi gas. Kebocoran semacam itu dapat memiliki dampak serius, termasuk kecelakaan, kerugian material, dan dampak lingkungan yang signifikan [1].

Kebocoran minyak merupakan suatu hal vital yang dapat menyebabkan terjadinya ledakan besar. Ledakan yang besar tersebut dapat berdampak besar pula bagi lingkungan sekitar. Sebagai contoh seperti peristiwa kebakaran yang terjadi pada bagian kilang minyak PT. Pertamina yang berada di Dumai, Riau. Peristiwa ledakan tersebut terjadi dikarenakan kebocoran pada pipa kompresi gas kilang minyak dan menyebabkan korban luka berat serta kerugian material. Akibat dari ledakan tersebut, dilaporkan beberapa rumah warga hingga masjid mengalami kerusakan, seperti tembok retak, kaca pecah, maupun plafon rumah yang berjatuh menurut berita yang dilansir oleh KumparanNews [2].

Dari kebocoran pipa kilang minyak ini harus diimbangi dengan sistem penanganan yang baik. Pada saat ini sistem penanganan yang diterapkan masih menggunakan sistem manual. Cara penanganan manual yaitu dimana seorang

mekanik atau pekerja bagian pemeliharaan melakukan pengecekan pada setiap bagian kompresi secara mandiri, dimana cara ini kurang efisien dalam proses kerjanya.

Pada beberapa penelitian sebelumnya telah menjelaskan terkait alat pendeteksi kebocoran pipa minyak. Penelitian yang pertama menggunakan sensor MQ-135 sebagai pendeteksi kebocoran pipa dengan dilengkapi buzzer dan LED sebagai indikatornya. Dalam penelitian ini juga terhubung dengan *Human Machine Interface* (HMI) sebagai layer monitor. Tujuan alat ini adalah sebagai pendeteksi kebocoran pipa gas berbasis IoT dengan sistem notifikasi untuk pendeteksian kebocoran [3]. Sementara itu, penelitian yang kedua menggunakan sensor MQ-135 sebagai pembaca kebocoran gas. Dalam sistem ini dirancang ketika terjadi kebocoran akan mengirimkan peringatan kepada pekerja yang bekerja di dalam industri serta orang-orang yang tinggal di sekitar industri. Sistem ini tersambung dengan klien MQTT yang terhubung dengan server sehingga mampu memberi informasi orang lain yang tinggal di kota berbeda di seluruh negeri yang memilih layanan ini. Tujuan dari dibuatnya sistem tersebut sebagai pemberian peringatan dan informasi jika terjadinya kebocoran gas kepada semua orang yang mengakses server [4]. Dari kedua penelitian yang telah dilakukan masih terdapat kekurangan dimana pada penelitian yang pertama masih kurang baik dalam sistem kerjanya dikarenakan banyak faktor yang dapat mengganggu pembacaan infrared dari minyak, serta pada penelitian kedua tidak adanya fitur pencegahan sementara untuk kebocoran sehingga masih ada kemungkinan terjadinya ledakan.

Dalam konteks ini, pengembangan sistem pengontrol dan pencegahan sementara kebocoran pipa kompresi gas menjadi sangat penting. Sistem yang akan dirancang disini diharapkan dapat mendeteksi kebocoran secara cepat dan mengimplementasikan langkah-langkah pencegahan sementara untuk mengurangi dampak negatif yang mungkin terjadi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun suatu sistem yang efektif dalam mengendalikan dan penanganan sementara kebocoran pada pipa kompresi gas di kilang minyak. Sistem pengontrol dan penanganan sementara kebocoran pipa gas kilang minyak ini merupakan sistem yang terdiri dari sensor MQ-135 sebagai sensor pendeteksi, lalu mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai otak dari sistem yang dapat

tersambung dengan jaringan internet. Alat ini juga dilengkapi dengan LED buzzer sebagai lampu indikator dan foam pump sebagai alat untuk penanganan sementara kebocoran. Perbedaan pada sistem ini dengan sistem atau alat terdahulu yaitu terdapat proses penangan sementara terhadap kebocoran yang terjadi. Proses tersebut dilakukan oleh sebuah alat yang disebut *foam pump*. Alat ini terdiri dari pompa dan wadah cairan, Dimana di dalamnya terdapat campuran busa yang nanti akan disemurkan untuk proses penanganan sementara dari kebocoran. Beberapa faktor yang mendorong penelitian ini termasuk kebutuhan untuk meningkatkan keselamatan operasional di kilang minyak, mengurangi risiko kecelakaan dan kebocoran gas, serta meminimalkan dampak lingkungan. Dengan adanya sistem pengontrol dan pencegahan sementara yang handal, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap keselamatan dan efisiensi operasional kilang minyak secara keseluruhan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah yaitu,

1. Bagaimana pembuatan model rangkaian sistem pengontrol dan penanganan sementara kebocoran pipa kompresi gas kilang minyak?
2. Bagaimana mengintegrasikan sistem dengan aplikasi *mobile monitoring*?
3. Apa faktor – faktor yang mempengaruhi kelancaran proses penanganan dari sistem ini?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1. Membuat rangkaian sistem pengontrol dan penanganan sementara kebocoran pipa kompresi gas kilang minyak menggunakan sensor MQ-135.
2. mengintegrasikan sistem pengontrolan kebocoran pipa minyak dengan aplikasi *mobile monitoring*.
3. Menganalisa faktor – faktor yang mempengaruhi kelancaran proses kerja dari sistem ini.

1.4. Batasan Masalah

1. Penelitian ini berfokus pada proses perancangan sistem pendeteksi dan penanganan sementara kebocoran pipa kompresi gas kilang minyak pada skala prototype.
2. Penelitian ini berfokus pada pemantauan pipa kompresi gas kilang minyak.
3. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-135
4. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP 32

1.5. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literatur, perancangan, implementasi, dan analisis. Pemilihan metode ini dilakukan untuk mendapatkan pemahaman tentang rancang bangun sistem pengontrol dan penanganan sementara kebocoran pipa kompresi gas kilang minyak.

1. Studi literatur bertujuan untuk mendapatkan pemahaman tentang konsep dan teori terkait dengan sistem pendeteksi kebocoran pipa kilang minyak yang terintegrasi dengan aplikasi. Sumber literatur yang dikaji meliputi buku, artikel ilmiah, jurnal, dan sumber lain yang dapat diandalkan
2. Perancangan sistem pendeteksi kebocoran pipa kilang minyak yang terintegrasi aplikasi bertujuan untuk membuat desain sistem dan pemilihan komponen yang dibutuhkan untuk sistem terkait.
3. Simulasi pada sistem pendeteksi kebocoran pipa kilang minyak dilakukan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja dengan baik atau tidak.
4. Implementasi dilakukan untuk menerapkan rancangan sistem yang telah dibuat. Memastikan bahwa setiap komponen berinteraksi secara baik satu sama lain. Serta mengidentifikasi faktor – faktor yang mempengaruhi keakuratan proses kerja dari sistem.
5. Analisis hasil data yang telah dilakukan saat pengujian dan simulasi dapat menghasilkan kesimpulan yang valid dan dapat dipertanggungjawabkan

1.6. Jadwal Pelaksanaan

Berikut ini jadwal pelaksanaan yang dibuat sebagai alur pencapaian dalam pengerjaan Tugas Akhir serta menjadi acuan evaluasi penelitian yang sedang dilakukan.

Tabel 1.1 Contoh Jadwal dan *Milestone*.

| No. | Deskripsi Tahapan | Durasi | Tanggal Selesai | <i>Milestone</i> |
|-----|---------------------------------------|----------|------------------|---|
| 1 | Desain Sistem | 2 Minggu | 22 Desember 2023 | Blok diagram elektronika sistem |
| 2 | Pemilihan Komponen | 2 Minggu | 7 Januari 2024 | List komponen yang akan digunakan |
| 3 | Perancangan seluruh komponen | 3 Minggu | 4 Maret 2024 | Prototype selesai dirancang |
| 4 | Pengujian sistem yang telah dirancang | 1 Bulan | 6 Mei 2024 | Sistem dapat berjalan dengan baik |
| 5 | Pengambilan data | 1 Bulan | 10 Juli 2024 | Pengambilan data dari sistem yang telah dirancang |
| 6 | Penyusunan laporan/buku TA | 2 minggu | 30 Agustus 2024 | Buku TA selesai |