

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebocoran gas merupakan suatu masalah yang serius dan memiliki potensi bahaya yang besar. Gas yang bocor, terutama gas yang mudah terbakar atau beracun, dapat menyebabkan ancaman terhadap keselamatan manusia, lingkungan, dan properti. Kebocoran gas dapat terjadi di berbagai lingkungan, termasuk di rumah tangga, industri dan infrastruktur energi (Tambunan & Stefanie, 2023).

Terutama kebocoran gas pada area industri yang menjadi masalah serius dan dapat mengakibatkan kerugian yang signifikan, baik dari segi materi maupun non-materi. Salah satu area yang berpotensi tinggi mengalami kebocoran gas adalah area *painting line* CED (*Cathodic Electro Deposition*) oven pada industri manufaktur.

Area *painting* atau area pengecatan, adalah bagian dari sebuah proses produksi di mana suatu produk seperti benda logam dilapisi dengan cat dan *Line* CED oven adalah bagian dari proses pengecatan dan sebuah proses elektrokimia partikel cat yang bermuatan negatif tertarik ke permukaan benda yang bermuatan positif melalui aliran listrik. Lalu, lapisan cat yang baru diaplikasikan dikeringkan dan dikeraskan melalui proses pemanasan. Di area *painting line* CED oven mempunyai fasilitas area yang sempit dan gelap, serta banyak pipa-pipa dan juga gas. Karena melihat kondisi tersebut, kebocoran gas di area ini dapat disebabkan oleh berbagai

faktor. seperti kerusakan pipa, sambungan yang tidak rapat, atau kesalahan dalam pengoperasian peralatan.

Mengingat risiko kebocoran gas yang cukup tinggi di area *line* CED oven, penggunaan sensor gas, suhu, dan kelembaban menjadi solusi praktis untuk mendeteksi kebocoran gas sejak dini. Namun, untuk memantau dan menangani situasi darurat secara lebih efektif, perlu adanya sistem yang lebih lengkap seperti IoT.

Integrasi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan pemantauan *real-time* kondisi lingkungan di area *painting line* CED oven melalui jaringan internet. Dengan menghubungkan sensor-sensor ke platform IoT, data mengenai konsentrasi gas, suhu, dan kelembaban dapat dikumpulkan dan dianalisis secara terus-menerus. Informasi ini kemudian dapat ditampilkan pada *website monitoring* yang dapat diakses oleh *user* dan admin.

Website monitoring ini akan memberikan tampilan visual yang jelas mengenai kondisi terkini di area tersebut, termasuk peringatan dini jika terjadi deteksi kebocoran gas. Selain itu, website ini juga dapat digunakan untuk melihat *report* data historis yang berguna untuk analisis lebih lanjut dan perbaikan proses.

Menurut (Inggi & Pangala, 2021) sensor MQ-2 adalah sensor jenis alat yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya LPG, *i-butane*, *propmethane*, *alcohol*, *hydrogen*, dan *smoke*.

Sensor ini sangat cocok digunakan untuk alat darurat sebagai deteksi gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan sebagainya.

Sensor DHT-22 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu dan kelembaban dengan sangat akurat dan dapat berkomunikasi dengan mudah melalui satu saluran data. Sensor DHT-22 sering digunakan dalam proyek yang memerlukan pemantauan kondisi lingkungan. Sensor ini beroperasi pada suhu antara -40°C hingga 80°C dengan akurasi $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban antara 0% hingga 100% (Suwandi, 2023).

Sensor LDR (Light Dependent Resistor) termasuk jenis sensor cahaya yang digunakan dalam bidang elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran cahaya menjadi besaran listrik. Lalu, sensor LDR ini adalah sebuah resistor yang nilainya dapat berubah tergantung dari jumlah cahaya yang menyinari permukaannya dan resistansi akan berubah turun ketika cahaya semakin terang (Maharani et al., 2022)

Berdasarkan uraian di atas maka judul penelitian ini adalah, “Rancang Bangun Alat Peringatan Dini Kebocoran Gas Area Painting Line CED Oven Dengan Integrasi Sensor Gas, Suhu, Dan Kelembaban”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang sudah disampaikan, di area *painting line* CED oven PT Multikarya Sinardynamika memiliki risiko kecelakaan akibat kebocoran gas yang menjadi perhatian utama. Kondisi lingkungan kerja yang melibatkan suhu dan kelembaban yang berpotensi mempengaruhi kinerja sensor gas, memerlukan solusi yang efektif. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem monitoring kebocoran gas yang handal dengan mempertimbangkan faktor-faktor lingkungan tersebut, untuk memastikan deteksi dini dan respons yang cepat terhadap potensi bahaya.

1.3 Batasan Masalah

Dengan mengacu pada ruang lingkup batasan masalah yang telah disediakan, maka penelitian ini akan difokuskan pada aspek-aspek berikut :

1. Penelitian ini dilakukan di area *painting line* CED oven PT Multikarya Sinardynamika.
2. Sistem dirancang untuk mendeteksi jenis gas yang umum digunakan di area tersebut, seperti gas yang digunakan dalam proses *painting* dan gas hasil pembakaran.
3. Penelitian ini akan menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi gas, sensor DHT-22 untuk mengukur suhu dan kelembaban, dan sensor LDR untuk pendeteksi kondisi cahaya area.

Dengan demikian, penelitian akan terfokus pada pengembangan sistem pendeteksi kebocoran gas yang spesifik dan sesuai dengan kebutuhan PT Multikarya

Sinardinamika, tanpa melibatkan aspek atau area lain yang tidak relevan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk merancang, membangun, dan mengevaluasi sistem monitoring kebocoran gas yang terintegrasi dengan sensor suhu dan kelembaban di lingkungan industri yang spesifik, yaitu area *painting line* CED oven di PT Multikarya Sinardinamika. Sistem ini diharapkan mampu memberikan informasi yang akurat dan komprehensif mengenai kondisi lingkungan sekitar, sehingga memungkinkan identifikasi dini terhadap potensi kebocoran gas dan meminimalkan risiko kecelakaan kerja.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan memperhatikan hal ini, manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti :
 - a. Memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam merancang dan membangun sistem IoT.
 - b. Meningkatkan kemampuan dalam pemrograman dan analisis data.
 - c. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi untuk meningkatkan keselamatan kerja.
2. Bagi Perusahaan :
 - a. Meningkatkan keamanan dan keselamatan kerja di area *painting line* CED oven.
 - b. Mencegah terjadinya kecelakaan akibat kebocoran gas.
 - c. Meminimalkan kerugian materi akibat kerusakan peralatan atau produk.
3. Bagi Masyarakat :

- a. Meningkatkan kesadaran akan pentingnya keselamatan kerja di lingkungan industri.
- b. Memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi yang berkelanjutan.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian menjelaskan dengan rinci metode pengumpulan data yang digunakan serta metodologi pengembangan sistem yang diterapkan. Bertujuan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan relevan dan valid, serta sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan penelitian.

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini mencakup serangkaian langkah yang melibatkan observasi, wawancara dan studi pustaka. Metode pengumpulan data ini diperlukan untuk mendapatkan data-data yang akurat dalam penyusunan laporan agar mendapatkan hasil yang baik. Berikut adalah penjelasan singkat setiap langkah dalam metode pengumpulan data ini :

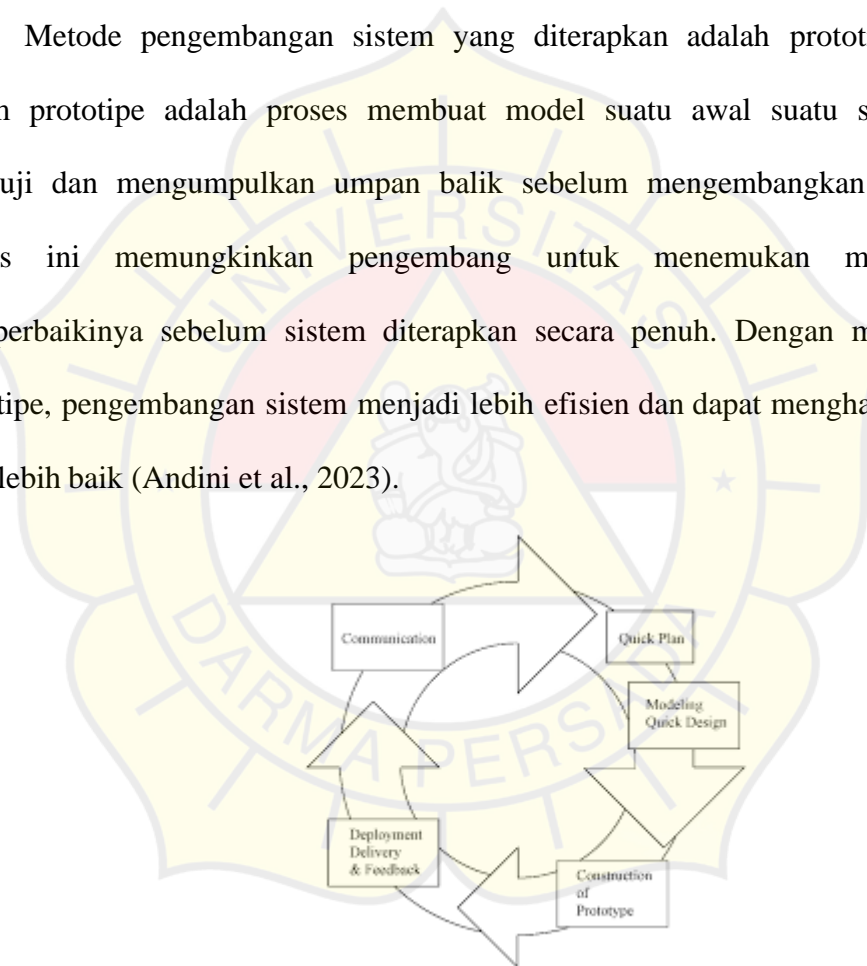
1. Metode Observasi : Melakukan pengamatan langsung di area *painting line* CED oven untuk memahami kondisi kerja dan yang dibutuhkan.
2. Metode Wawancara : Penulis melakukan wawancara pada beberapa pihak terkait mengetahui kemungkinan cara kerja sistem yang dibutuhkan.
3. Metode Dokumentasi : Mengumpulkan data teknis mengenai peralatan dan sistem yang ada di area tersebut.
4. Metode Pengujian : Melakukan pengujian *prototype* dalam berbagai kondisi untuk mengumpulkan data kinerja.

1.6.2 Metodologi Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini peneliti ingin memaparkan metodologi terkait rancangan sistem yang akan dibangun, yang akan dipaparkan berdasarkan langkah membangun sistem, dan prototipe.

1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah prototipe. Metode sistem prototipe adalah proses membuat model suatu awal suatu sistem untuk menguji dan mengumpulkan umpan balik sebelum mengembangkan versi final. Proses ini memungkinkan pengembang untuk menemukan masalah dan memperbaikinya sebelum sistem diterapkan secara penuh. Dengan menggunakan prototipe, pengembangan sistem menjadi lebih efisien dan dapat menghasilkan solusi yang lebih baik (Andini et al., 2023).



Gambar 1.1 Tahapan Metode Prototipe

1. *Communication*

Membangun komunikasi yang efektif dan berkelanjutan dengan semua pihak yang terlibat, terutama admin pada bagian *painting line* CED PT Multikarya Sinardinamika.

2. *Quick Plan*

Rencana yang meliputi jadwal pengembangan alokasi sumber daya, serta tindakan yang perlu diambil untuk mencapai sasaran proyek dalam waktu yang telah ditentukan.

3. *Modeling Quick Design*

Pembuatan rancangan arsitektur sistem, pemetaan fungsionalitas utama, dan perencanaan integrasi antara Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Mikrokontroller ESP-32, sensor MQ-2 (*Micro Quality - 2*), Sensor DHT-22 (*Digital Humidity and Temperature - 22*), Sensor LDR, LCD, Buzzer, Relay dan Website.

4. *Contruction of Prototype*

Prototipe sistem deteksi kebocoran gas berbasis IoT (*Internet of Things*) akan dikembangkan berdasarkan desain yang telah disusun sesuai dengan kebutuhan pengguna. Ini mencakup kebutuhan yang meliputi analisis input, proses, dan output, serta kebutuhan dalam pengembangan aplikasi, termasuk aspek perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).

5. *Deployment, Delivery & Feedback*

Prototype akan diterapkan di PT Multikarya Sinardinamika, tempat di mana kinerjanya akan diuji. Umpan balik dari pengguna dan para pemangku kepentingan akan dikumpulkan untuk menilai efektivitas prototipe, serta untuk mengidentifikasi perbaikan atau peningkatan yang dibutuhkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan skripsi ini, menggunakan sistematika penulisan yang terdiri dari lima bab utama, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum penulisan, terdiri dari latar belakang masalah yang menjelaskan konteks dan urgensi penelitian, rumusan masalah yang merinci fokus penelitian, batasan masalah yang menggambarkan lingkup penelitian, tujuan dan manfaat penelitian yang menjadi tujuan utama dan dampaknya, metodologi penelitian pendekatan atau metode yang digunakan dalam proses penelitian, metodologi pengembangan sistem prosedur atau langkah yang digunakan dalam perancangan, rancangan sistem menjelaskan rangkaian dan tahapan dari sistem dan sistematika penulisan yang memandu struktur keseluruhan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat teori dasar yang menjadi landasan penelitian, dimana teori-teori tersebut mendukung pembahasan dan analisis dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang desain dan perancangan sistem yang akan dibuat, termasuk spesifikasi teknis dan arsitektur sistem yang akan diimplementasikan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang perancangan implementasi dan analisis sistem yang telah dibuat

berdasarkan rancangan pada bab sebelumnya. Dalam bab ini, hasil dari implementasi sistem akan dianalisis secara mendalam untuk mengevaluasi kinerja sistem yang telah dirancang.

BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan penutup dari keseluruhan penulisan, yang meliputi kesimpulan dan rangkuman dari seluruh isi tulisan yang telah diuraikan dalam bab-bab sebelumnya. Selain itu, dalam bab ini juga bisa disampaikan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

