

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri yang ada di Indonesia saat ini memiliki tingkat kecelakaan kerja yang tinggi. Badan Penyelenggara Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan mencatat, pada tahun 2021 terdapat 82.000 kasus kecelakaan kerja[1]. Penyebab kecelakaan kerja 88% disebabkan tindakan/perbuatan tidak aman (berbahaya), dan 12% disebabkan oleh kondisi tidak aman. Kondisi tidak aman yang dimaksud adalah kondisi fisik atau keadaan berbahaya yang mungkin dapat langsung mengakibatkan terjadinya kecelakaan[2]. Oleh sebab itu untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja dianjurkan untuk menerapkan protokol Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), salah satunya dengan menggunakan Alat Pelindung Diri. Alat Pelindung Diri (APD) adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja[3].

Penelitian sebelumnya telah meneliti sistem pendeteksi APD menggunakan teknologi *Image Processing*[4], APD yang dapat dideteksi oleh sistem yaitu masker proyek, *safety helmet*, dan *safety glasses*. Sistem memiliki kekurangan yang hanya dapat mendeteksi APD dari satu arah. Pada penelitian lainnya juga telah meneliti sistem pendeteksi APD dengan menggunakan metode *Convolution Neural Networks* [5], untuk objek yang akan dideteksi juga berupa masker, *safety helmet*, dan *safety glasses*. Berdasarkan data yang ada pada jurnal tersebut, sistem memiliki kekurangan pada penggunaan metode yang masih kurang maksimal dikarenakan spek komputer yang kurang memadai, dan hasil akurasi yang tertinggi di angka 75 persen. Pada penelitian lainnya juga telah mengidentifikasi pelanggaran lalu lintas kendaraan roda dua dengan metode *Deep Learning*[6], Pada penelitian ini sistem telah mampu mendeteksi pelanggaran pengendara yang tidak memakai helm dan kaca spion pada jarak 700cm, lalu menangkap plat kendaraan dari pengendara tersebut, namun sistem ini hanya mengidentifikasi gambar, bukan berupa video secara *realtime*.

Pada penelitian ini sistem yang akan dirancang adalah sistem yang dapat mendeteksi APD dari segala sisi pekerja dan memberikan peringatan agar pekerja menggunakan APD dengan baik dan akurasi yang tinggi ketika berada pada zona wajib menggunakan APD. Sistem ini akan mendeteksi *safety helm* dan *safety shoes* melalui kamera, ketika terjadi pelanggaran maka sistem akan mengirim informasi berupa tanggal, jam, dan gambar ke database, lalu memberikan peringatan berupa suara untuk menggunakan APD melalui *speaker*.

Berdasarkan latar belakang tersebut akan dilakukan penelitian dengan judul “**Rancang Bangun Sistem Pengawasan Pemakaian Alat Pelindung Diri berbasis *Single Board Computer***”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan kerja dan memberikan efek jera terhadap pekerja yang melanggar.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana sistem dapat melakukan pengawasan pertama terhadap APD pekerja berdasarkan *tag* RFID.
2. Bagaimana sistem mendeteksi pekerja yang tidak menggunakan APD secara *realtime*.
3. Bagaimana *server* dapat menyimpan informasi berupa tanggal, jam, dan gambar ketika pekerja tidak menggunakan APD lalu kirim data ke *website*.
4. Bagaimana *speaker* dapat memberikan peringatan berupa suara ketika pekerja tidak menggunakan APD di zona wajib APD.
5. Bagaimana *website* dapat menampilkan informasi pekerja yang melanggar.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian adalah :

1. APD yang akan dideteksi pada pekerja yaitu *safety helm* dan *safety shoes*.
2. Kartu RFID yang dapat dibaca oleh sistem berada pada frekuensi 13.56Mhz.
3. Pengujian dilakukan untuk tiga orang pekerja.
4. Ukuran ruangan pengujian 7m x 5m x 4m.
5. *Update* data pelanggar dilakukan oleh admin secara manual.
6. Sistem terhubung secara lokal pada satu jaringan yang sama.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah :

1. Sistem dapat melakukan pengawasan pertama terhadap APD pekerja berdasarkan tag RFID.
2. Sistem dapat mendeteksi pekerja yang tidak menggunakan APD secara *realtime*.
3. Server dapat menyimpan informasi berupa tanggal, jam, dan gambar ketika pekerja tidak menggunakan APD lalu mengirim informasi ke *website*.
4. *Speaker* dapat memberikan peringatan berupa suara ketika pekerja tidak menggunakan APD dengan lengkap di zona wajib APD.
5. *Website* dapat menampilkan informasi pekerja yang melakukan pelanggaran.

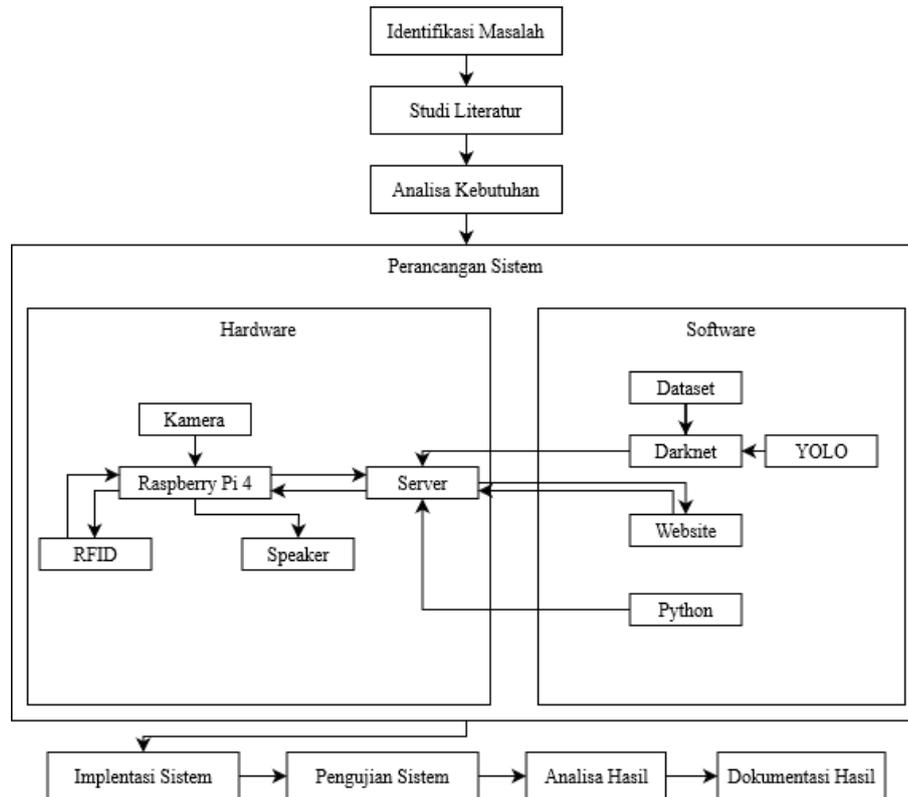
1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mengurangi jumlah kasus kecelakaan kerja dan memberikan peringatan kepada pekerja yang tidak menggunakan APD dengan baik ketika memasuki zona wajib APD.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Penelitian Tugas Akhir ini menerapkan metode penelitian eksperimental (*Experimental Research*). Penelitian eksperimental merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab-akibat yang bertujuan untuk menilai pengaruh suatu perlakuan atau tindakan dengan tindakan lain yang disebabkan oleh sesama komponen maupun komponen terhadap lingkungan.

Penelitian eksperimental menggunakan suatu percobaan yang dirancang secara khusus guna mengolah informasi yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penelitian ini dilakukan secara sistematis, logis, dan teliti dalam melakukan kontrol terhadap kondisi yang terjadi. Penelitian ini dilakukan dengan menghubungkan beberapa komponen-komponen yang berbeda karakteristik guna mempelajari suatu kondisi dan mengamati efek yang terjadi.



Gambar 1.1 Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1.1, dapat dijelaskan tahapan-tahapan dari perancangan sistem sebagai berikut :

A. Identifikasi Masalah

Pada tahapan ini dilakukan pengidentifikasian masalah yang akan diangkat menjadi penelitian pada tugas akhir. Proses identifikasi dilakukan melalui penelusuran permasalahan yang terjadi pada saat magang yaitu tingginya angka kecelakaan kerja pada pabrik.

Tingginya angka kecelakaan kerja disebabkan oleh kurang maksimalnya pekerja dalam menggunakan APD berupa *safety helmet* dan *safety shoes* di zona wajib menggunakan APD. Kemudian dari permasalahan ini ditemukan ide untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan membuat sistem pengawasan penggunaan APD pada zona wajib menggunakan APD.

B. Studi Literatur

Pada tahapan ini, hal yang dilakukan yaitu mencari serta mengumpulkan jurnal-jurnal sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Pada tahap studi literatur ini juga mempelajari teori-teori yang mendukung berkaitan dengan pembuatan

tugas akhir. Teori yang dipelajari meliputi cara kerja dari perangkat keras, perangkat lunak dan bagaimana sistem dapat bekerja seperti yang diinginkan.

C. Analisa Kebutuhan

Untuk memenuhi sistem ini, maka sistem yang dirancang haruslah dapat mendeteksi APD pada pekerja yang berada dilokasi zona wajib menggunakan APD kemudian memberikan peringatan berupa suara pada *speaker* ketika pekerja tidak menggunakan APD.

D. Perancangan Sistem

Pada tahapan perancangan sistem ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu perancangan *Hardware* dan perancangan *Software*.

1. Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras)

Pada perancangan ini, perangkat dipilih sesuai dengan kebutuhan sistem agar dapat mendukung sistem yang akan diimplementasikan. Perangkat keras yang digunakan adalah *Raspberry Pi 4*, Kamera, *Server* (Laptop), *Speaker*, dan RFID.

2. Perancangan *Software* (Perangkat Lunak)

Pada tahapan perancangan perangkat lunak dirancang sebuah program kendali dengan bahasa *python* yang akan digunakan untuk mengendalikan komponen *speaker* dan RC522 lalu pengiriman informasi ke database dan ditampilkan pada *Website*.

E. Implementasi Sistem

Sistem yang telah dirancang akan diimplementasikan dalam bentuk perangkat keras dan perangkat lunak.

F. Pengujian Sistem

Pada tahapan ini akan dilakukan serangkaian pengujian untuk mengukur tingkat keberhasilan perangkat keras dan perangkat lunak yang telah dirancang sebelumnya.

G. Analisa Hasil

Pada tahapan ini, hasil dari pengujian sistem akan dianalisis apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan atau tidak. Hasil dari sistem ini berupa akses RFID ketika pekerja telah menggunakan APD, peringatan dengan *speaker* ketika pekerja tidak menggunakan APD, dan informasi pelanggaran yang ditampilkan pada website.

H. Dokumentasi Tugas Akhir

Dokumentasi dilakukan sebagai pelaporan hasil penelitian tugas akhir. Hal ini perlu untuk dilaporkan sebagai bukti bahwa tugas akhir yang telah dikerjakan dapat mencapai tujuan dan melakukan fungsinya dengan baik sesuai dengan perancangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini ditulis dalam beberapa bab, dengan urutan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang landasan teori dasar yang mendukung pembahasan penelitian yang didapat dari sumber-sumber yang terkait dan berhubungan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas tentang jenis dan metodologi penelitian, analisa kebutuhan sistem, rancang umum sistem, rancangan proses, rencana pengujian, dan Analisa kebutuhan penelitian.

BAB IV HASIL DAN ANALISA

Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan sistem yang berupa data-data dari penelitian yang dilakukan, serta analisa terhadap sistem melalui perbandingan sistem sebelum dan setelah dilakukan pengembangan dan peningkatan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya.