

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan salah satu aspek perlindungan tenaga kerja sekaligus melindungi asset perusahaan. Hal ini tercermin dalam Undang-Undang No.1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja. Namun, hingga saat ini tingkat kecelakaan kerja di Indonesia khususnya bidang konstruksi masih tinggi. Data dari BPJS akhir tahun 2015 [3], terjadi kecelakaan sejumlah 105.182 kasus dengan korban meninggal dunia sebanyak 2.375 orang.

Dengan kemajuan teknologi, hal tersebut dapat diminimalkan melalui penggabungan Alat Pelindung Diri dan beberapa sensor di dalamnya. Seperti yang dibuat [5], mengkombinasikan sensor detak jantung, sensor suhu, dan *buzzer*. Dengan adanya helm proyek berbasis Arduino yang menambah nilai dari kreasi sebelumnya terdapat sensor suhu, sensor detak jantung, sensor gas, dan *buzzer*. Seorang kepala bagian dapat *monitoring* pekerja untuk mengetahui keadaan dan kondisi pekerja baik itu dalam keadaan normal atau keadaan darurat seperti terjadi kecelakaan kerja melalui *website*.

Dari masing-masing sensor memiliki fungsi, sensor detak jantung memiliki fungsi mendeteksi detak jantung pekerja, sensor suhu memiliki fungsi mendeteksi suhu lingkungan bekerja, sensor gas dapat mendeteksi adanya gas berbahaya di lingkungan bekerja, selanjutnya data dari 3 sensor tersebut dikirim melalui *internet* dan dapat diakses melalui *website*. Berbagai sensor tersebut dikontrol melalui *board development* Arduino Uno.

Adanya helm proyek berbasis Arduino ini memiliki fungsi dapat melindungi pekerja dari bahaya di lingkungan proyek bangunan, dapat melakukan proses monitoring pekerja dan mempermudah evakuasi saat terjadi suatu kecelakaan.

1.2 Tujuan

1. Dapat merancang helm sebagai alat pelindung diri yang dilengkapi berbagai sensor untuk menganalisis lingkungan dan menjamin keselamatan pekerja berbasis *Arduino*.
2. Dapat merancang suatu helm proyek yang menggunakan sensor suhu, sensor gas, dan sensor detak jantung untuk meningkatkan keselamatan pekerja. Berbeda dengan helm proyek biasa yang hanya dapat melindungi kepala pekerja.
3. Dapat memonitoring keselamatan pekerja yang menggunakan helm proyek dengan menggunakan *website*.
4. Dapat memudahkan evakuasi saat terjadi kecelakaan kerja.
5. Dapat memonitoring kondisi kesehatan pekerja yang sedang bekerja.

1.3 Manfaat

1. Sebagai faktor pendorong untuk mengurangi tingkat kecelakaan kerja.
2. Meningkatkan kualitas lingkungan kerja yang baik.
3. Meningkatkan kesejahteraan pekerja.
4. Memudahkan pemerintah mencari solusi dibidang kesehatan dan keselamatan kerja.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan yang timbul dari latar belakang di atas adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana meningkatkan keselamatan pekerja dengan helm proyek sebagai alat pelindung diri berbasis *Arduino Uno*?
2. Bagaimana merancang helm proyek yang inovatif, dan mampu meningkatkan kualitas keselamatan pekerja?

1.5 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Helm proyek berbasis *arduino* digunakan khusus untuk pekerja konstruksi dasar bangunan.
2. Helm proyek menggunakan *ESP8266* sebagai modul komunikasi.
3. Helm proyek menggunakan sensor suhu *DS18B20* untuk mengukur suhu lingkungan proyek.

4. Helm proyek menggunakan sensor gas MQ-7 untuk mendeteksi gas karbon monoksida di lingkungan proyek.
5. Helm proyek menggunakan sensor detak jantung untuk mengetahui kondisi detak jantung pekerja.
6. Helm proyek menggunakan *buzzer* sebagai indikator bahaya apabila suhu, gas karbon monoksida, detak jantung melebihi ambang batas dan memanggil pekerja.

1.6 Metodologi

1.6.1 Identifikasi Masalah

Dalam tahap ini, penulis melakukan proses diskusi dan konsultasi dengan dosen pembimbing terkait alat yang akan dibuat. Identifikasi masalah yang dilakukan adalah bagaimana membuat suatu alat atau sistem yang dapat memantau, mendeteksi dan melaporkan kondisi detak jantung pekerja, suhu tempat bekerja, selain itu untuk mengidentifikasi adanya gas berbahaya maupun posisi pekerja dengan menggunakan *buzzer*. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan keselamatan dan produktivitas pekerja.

1.6.2 Penentuan Solusi Masalah

Setelah masalah selesai diidentifikasi, hal yang perlu dilakukan adalah menentukan solusi dari masalah tersebut. Tahap ini diharapkan memiliki luaran yang mampu menyelesaikan masalah dengan jelas dan terarah.

1.6.3 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan dan pencarian data serta literatur-literatur yang terkait dengan hal yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Data-data tersebut berupa hubungan antara parameter-parameter sensor dengan kondisi lingkungan proyek. Selain hal itu, yang perlu dipelajari lagi adalah desain sistem yang baik untuk menunjang ketelitian baca sensor, meminimalisasi *error* pengiriman dan menjaga stabilitas *hardware*.

1.6.4 Perancangan

Setelah mengetahui karakteristik-karakteristik dari data serta sistem, sampailah penelitian pada tahap perancangan alat yang menggunakan landasan teori yang dimiliki. Proses perancangan dimulai dengan perancangan skematik dari subsistem sensor dan

memprogram Arduino Uno dengan algoritma yang sesuai, perancangan skematik dari subsistem.

1.6.5 Pembuatan Alat

Rancangan yang sudah dibuat kemudian diimplementasikan menjadi sebuah alat. Dimulai dari pembelian komponen untuk subsistem alat, lalu pembuatan struktur. Setelah semua subsistem lengkap, akan dilakukan integrasi.

1.6.6 Pengukuran dan Pengujian

Setelah selesai semua subsistem terintegrasi, akan dilakukan pengukuran dan pengujian untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah bekerja sesuai dengan yang diinginkan sehingga apabila terjadi kesalahan masih dapat dievaluasi. Tahap-tahap pengukuran dan pengujian adalah sebagai berikut:

- a) Mengukur keakuratan dari data sensor.
- b) Mengukur proses pengiriman data dari modul ESP8266 ke *website*.
- c) Menguji ketahanan struktur alat.
- d) Menguji seluruh sistem.