

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, teknologi semakin berkembang dengan pesat dan mengalami transformasi yang signifikan, terutama dengan munculnya teknologi 5.0. Teknologi 5.0 menjanjikan konektivitas yang lebih besar antara manusia dan mesin, serta antara mesin dan mesin [1]. Perkembangan ini membawa perubahan besar dalam berbagai aspek kehidupan, terutama dalam industri dan sektor manufaktur yang semakin mengadopsi sistem otomatisasi dan kecerdasan buatan. Dengan meningkatnya penggunaan teknologi canggih, pekerjaan yang sebelumnya membutuhkan tenaga manusia kini dapat dilakukan dengan lebih cepat dan presisi oleh mesin. Selain itu, perkembangan ini juga berkontribusi pada peningkatan efisiensi dalam berbagai sektor lainnya, termasuk komunikasi, transportasi, hingga dunia industri. Dengan adanya integrasi teknologi yang semakin luas, perindustrian kini dapat mudah dalam berbagai aktivitas produksi serta menikmati proses produksi yang lebih cepat dan akurat dalam dunia industri. Namun, di balik kemudahan yang diberikan, teknologi memiliki kelemahan yang tidak bisa diabaikan, salah satunya adalah kurangnya keamanan. Oleh karena itu, sistem keamanan mempunyai peranan penting dalam penggunaan teknologi. Para pengguna akan mempertimbangkan sistem keamanan dalam teknologi tersebut sebelum menggunakannya [2]. Keamanan yang baik akan memberikan rasa aman bagi pengguna dalam memanfaatkan teknologi. Maka dari itu, dalam pengembangan teknologi yang semakin maju, aspek keamanan harus menjadi prioritas utama agar kemajuan yang dicapai dapat memberikan manfaat maksimal tanpa mengorbankan perlindungan terhadap data dan privasi pengguna.

Sistem keamanan juga berlaku di lingkungan pabrik, karena memiliki risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja, pencurian, dan gangguan operasional lainnya. Dalam lingkungan industri, berbagai faktor dapat menjadi ancaman, mulai dari kelalaian manusia hingga tindakan kriminal yang dapat mengganggu jalannya produksi. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah yang tepat untuk memastikan keamanan di area pabrik tetap terjaga. Keamanan dapat diperoleh melalui beberapa cara, salah satunya dengan menggunakan dan menerapkan teknologi [3]. Dengan pemanfaatan teknologi modern, seperti sistem pemantauan berbasis sensor, kamera pengawas, serta sistem akses berbasis biometrik, risiko-risiko tersebut dapat diminimalkan. Selain itu, otomatisasi dalam sistem keamanan juga mampu mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual, yang sering

kali rentan terhadap kesalahan manusia. Dengan kombinasi antara teknologi canggih dan kebijakan keamanan yang ketat, lingkungan pabrik dapat menjadi tempat kerja yang lebih aman, efisien, dan produktif bagi para pekerja serta pengelola industri.

Sistem keamanan modern banyak mengandalkan teknologi berbasis mikrokontroler, yang memungkinkan otomatisasi dan efisiensi dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk industri, rumah tangga, dan transportasi. Sistem pengendali mikro atau sering dikenal dengan istilah Mikrokontroler adalah salah satu komponen teknologi yang akan berperan penting di era revolusi industri, karena setiap ruang dan gerak pada produktivitas dunia industri akan dilayani oleh sistem mikrokontroler [4]. Dengan kemampuannya dalam mengontrol berbagai perangkat elektronik, mikrokontroler menjadi solusi yang efektif untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi operasional di berbagai sektor. Salah satu platform mikrokontroler yang populer dan mudah digunakan dalam pengembangan sistem otomatisasi dan keamanan adalah Arduino Uno. Saat ini mikrokontroler Arduino banyak digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari [5]. Arduino menawarkan kemudahan dalam pemrograman dan kompatibilitas dengan berbagai sensor serta aktuator, menjadikannya pilihan utama bagi para pengembang dan inovator.

Arduino banyak digunakan dalam berbagai macam proyek elektronik, seperti robotika, kendali suhu, sensor dan kontrol, sistem monitor lingkungan, dan proyek IoT [6]. Dengan berbagai fitur dan kemampuannya, Arduino menjadi pilihan utama bagi para pengembang, baik pemula maupun profesional, dalam menciptakan sistem elektronik yang inovatif. Platform ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan berbagai aplikasi yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari proyek sederhana hingga sistem otomatisasi industri yang kompleks. Arduino menawarkan biaya yang lebih rendah, fleksibilitas dalam pemrograman, serta kemudahan dalam penggunaannya. Dengan harga yang terjangkau dan dukungan komunitas yang besar, Arduino menjadi solusi yang menarik untuk mengatasi tantangan [7]. Hal ini menjadikan Arduino sebagai perangkat yang sangat populer di kalangan pemula yang ingin mengeksplorasi dunia teknologi tanpa harus mengeluarkan biaya besar. Dengan kemampuannya yang mudah dipelajari dan diaplikasikan, Arduino telah banyak digunakan untuk membangun sistem keamanan yang efisien dan terjangkau.

Pemrograman berbasis teks sering kali menjadi hambatan bagi pengguna yang belum terbiasa dengan bahasa pemrograman. Kesulitan ini terutama dialami oleh mereka yang baru mulai belajar, karena mereka harus memahami berbagai aspek teknis secara

bersamaan. Penelitian menunjukkan bahwa siswa yang baru belajar pemrograman sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar karena mereka harus menguasai sintaks sekaligus mengembangkan keterampilan logika dan pemecahan masalah [8]. Bagi pemula, tantangan utama terletak pada keharusan memahami aturan sintaks secara ketat sambil mengasah kemampuan berpikir algoritmik. Kesalahan kecil dalam penulisan kode, seperti lupa menutup tanda kurung atau penggunaan tanda baca yang tidak sesuai, dapat menyebabkan program tidak berjalan dengan baik, yang pada akhirnya dapat membuat mereka merasa frustrasi. Bahasa pemrograman ini sering kali memiliki sintaks yang kompleks, yang dapat menyebabkan frustrasi bagi pemula dan mengurangi minat serta antusiasme mereka terhadap pembelajaran pemrograman [9]. Ketika mereka merasa kesulitan dan mengalami banyak kegagalan dalam menulis kode, motivasi belajar mereka pun bisa menurun. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang lebih intuitif dan ramah bagi pemula, agar proses belajar menjadi lebih mudah dan menyenangkan.

ArduBlock hadir sebagai solusi pemrograman berbasis blok yang lebih mudah dipahami oleh pemula dibandingkan dengan pemrograman berbasis teks. Dalam dunia pemrograman, terutama bagi mereka yang baru memulai, memahami sintaks kode berbasis teks sering menjadi kendala yang cukup sulit. Dengan pendekatan berbasis blok, ArduBlock memungkinkan pengguna untuk menyusun program menggunakan metode drag-and-drop, sehingga mereka dapat lebih fokus pada pemahaman konsep logika pemrograman tanpa harus khawatir dengan kesalahan sintaks. Proyek ArduBlock berfungsi sebagai fondasi untuk lingkungan visual, yang menawarkan plugin Arduino IDE yang mengubah program visual menjadi kode C. Selain itu, struktur program visual hampir selalu setara dengan struktur program teks, sehingga memudahkan transisi antara pemrograman visual dan teks [10]. Kemampuan ini menjadikan ArduBlock tidak hanya berguna bagi pemula, tetapi juga bagi mereka yang ingin secara bertahap berpindah ke pemrograman berbasis teks. Dengan ArduBlock, pengguna dapat dengan mudah merancang program untuk Arduino karena pendekatan visualnya yang memungkinkan mereka menyusun blok-blok perintah secara logis, sehingga lebih mudah memahami bagaimana sebuah program bekerja. Kemudahan ini menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, karena pengguna dapat langsung melihat hasil dari setiap perintah yang mereka buat. Selain itu, pendekatan interaktif ini juga meningkatkan efektivitas pembelajaran, memungkinkan pengguna memahami prinsip-prinsip dasar pemrograman dan logika kontrol dengan lebih cepat tanpa mengalami hambatan yang berarti.

Penggunaan *trainer* Arduino Uno dirancang sebagai media pembelajaran interaktif untuk memahami implementasi sistem keamanan di lingkungan pabrik. Sistem ini membantu pengguna mempelajari cara kerja sensor, alarm, dan pemantauan secara langsung. Dengan pendekatan ini, konsep keamanan dapat lebih mudah dipahami dan diterapkan, memungkinkan pengguna untuk mengembangkan solusi yang lebih efektif di lingkungan industri.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bertujuan untuk mengembangkan *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran dalam sistem keamanan di lingkungan pabrik. *Trainer* ini dirancang untuk membantu pengguna memahami konsep kendali sensor dan aktuator secara praktis melalui pendekatan visual menggunakan metode drag-and-drop pada ArduBlock, tanpa perlu menulis kode secara manual. Dengan sistem ini, pemula dapat lebih mudah mempelajari logika pemrograman dan implementasi mikrokontroler dalam meningkatkan keamanan di area industri. Dalam pengembangannya, *trainer* ini dibuat menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan *trainer* yang lebih mudah digunakan. Selain itu, *trainer* ini diharapkan menjadi media pembelajaran yang interaktif dan inovatif, guna meningkatkan pemahaman serta keterampilan pengguna dalam mengaplikasikan teknologi berbasis Arduino untuk keamanan pabrik. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, penulis dapat menyusun penelitian yang berjudul **"Implementasi *Trainer* Arduino Uno Berbasis Pemrograman ArduBlock Dalam Sistem Keamanan Pada Lingkungan Pabrik"**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, berikut merupakan beberapa rumusan masalah yang akan di bahas pada penelitian ini:

- a. Bagaimana perancangan dan implementasi *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock dalam sistem keamanan pada lingkungan pabrik?
- b. Seberapa efektif penggunaan *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan kinerja sistem keamanan di lingkungan pabrik?
- c. Bagaimana *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock dapat mempermudah pemahaman dan penerapan sistem keamanan bagi pengguna di lingkungan pabrik?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan latar belakang terdapat tujuan dari pembuatan penelitian ini. Berikut beberapa tujuan dari penelitian yang akan dilakukan:

- a. Merancang dan mengimplementasikan *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock sebagai bagian dari sistem keamanan di lingkungan pabrik.
- b. Menganalisis efektivitas penggunaan *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan kinerja sistem keamanan di lingkungan pabrik.
- c. Mengidentifikasi bagaimana *trainer* Arduino Uno berbasis pemrograman ArduBlock dapat mempermudah pemahaman dan penerapan sistem keamanan bagi pengguna di lingkungan pabrik.

1.3.2 Manfaat

Berdasarkan latar belakang terdapat manfaat dari pembuatan penelitian ini. Berikut beberapa manfaat dari penelitian yang akan dilakukan:

- a. Memberikan panduan dalam perancangan dan implementasi *trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai sistem keamanan pada lingkungan pabrik.
- b. Mengetahui efektivitas penggunaan *trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna dalam sistem keamanan di lingkungan pabrik.
- c. Mempermudah pemahaman dan penerapan sistem keamanan berbasis Arduino dengan pemrograman ArduBlock bagi pengguna, sehingga meningkatkan efisiensi dan kesiapan tenaga kerja dalam menghadapi risiko keamanan di lingkungan pabrik.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah diperlukan dalam penelitian ini untuk menjadi lebih terarah dan terdefinisi lebih jelas. Berikut merupakan batasan-batasan masalah dalam penelitian ini:

- a. Penelitian ini berfokus pada implemenasi penggunaan *trainer* berbasis Arduino Uno dengan pemrograman ArduBlock dalam sistem keamanan pada lingkungan pabrik.
- b. *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock yang dikembangkan digunakan sebagai media simulasi dan pembelajaran sistem keamanan, bukan sebagai solusi keamanan industri yang sepenuhnya diterapkan dalam skala besar.

- c. Ruang lingkup simulasi sistem keamanan yang dikembangkan terbatas pada penggunaan sensor dan aktuator sederhana, tanpa mencakup teknologi keamanan industri yang lebih kompleks.
- d. Implementasi *trainer* difokuskan pada simulasi dan uji coba dalam lingkungan yang terkendali, tanpa melakukan integrasi langsung dengan sistem keamanan utama pabrik.
- e. Durasi pelatihan dibatasi dalam beberapa sesi, sehingga penyampaian materi harus dilakukan secara ringkas dan padat.
- f. Keterbatasan sumber daya pelatihan dibatasi pada *hardware* dan *software* yang tersedia untuk praktik, tanpa menggunakan perangkat tambahan di luar kebutuhan utama penelitian.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini mencakup beberapa tahapan diantaranya tahap persiapan, tahap perencanaan, pengumpulan data, analisa dan pengolahan data, dan pemecahan masalah yang akan di jelaskan dibawah ini:

a. Tahap Persiapan

Tahap persiapan ini merupakan tahapan pertama dari pengerjaan penelitian ini. Tahapan ini harus segera dilakukan agar bisa mengefektifkan waktu dan pekerjaan nantinya.

b. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan ini menggambarkan alur penyusunan penelitian dari awal sampai akhir. Alur dari penyusunan penelitian ini disusun dalam bentuk *flowchart* atau diagram alir sesuai dengan urutan kerjanya dengan penjelasan dibawahnya.

c. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini dilakukan agar penelitian yang disusun bisa memecahkan permasalahan yang terjadi dan tidak menyimpang dengan berlandaskan terhadap beberapa metode diantaranya metode literatur dan observasi. Metode Literatur dilakukan untuk mengumpulkan data yang sudah ada dan pernah dilakukan sebelumnya baik itu dalam sebuah buku maupun jurnal. Sedangkan metode Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi secara nyata dilapangan sehingga piranti yang akan dibuat nantinya bisa mengatasi permasalahan yang terjadi dilapangan.

d. Analisa dan Pengelolaan Data

Data yang sudah dikumpulkan sebelumnya akan dikelompokkan dengan permasalahan yang terjadi. Setelah itu, data tersebut akan dianalisa dan diolah

berdasarkan kebutuhan data yang akan digunakan sehingga akan didapat pemecahan masalah yang efektif dan terarah.

e. Pemecahan Masalah

Pemecahan masalah merupakan tahap akhir yang dilakukan setelah data yang dianalisa sudah ditemukan titik terangnya. Dari pemecahan ini masalah penulis bisa menyimpulkan hal apa yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah tersebut sehingga piranti yang dibuat nantinya bisa memenuhi kebutuhan dilapangan dengan berdasarkan pada batasan masalah yang telah disusun sebelumnya.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan sebuah penelitian perlu diadakannya sebuah sistematika penulisan agar pembaca dapat memahami dan mengerti maksud dari penelitian yang akan dilakukan, berikut merupakan sistematika dari penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TEORI PENUNJANG

Bab ini membahas tentang penelitian terdahulu dan teori-teori penunjang penelitian yang mencakup tinjauan pustaka dan teori-teori yang mendukung dalam penelitian, mencakup hasil penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang blok diagram sistem keseluruhan, diagram alir sistem kerja dari alat yang akan dibuat, perancangan *hardware* dari alat yang akan dibuat, perancangan *software* dari alat yang akan dibuat, perancangan mekanik, pengujian sistem penelitian, desain uji coba sistem, teknik dan instrumen pengumpulan data, serta menjelaskan bahan atau komponen yang akan digunakan dalam penelitian ini.