

# 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. Beberapa teknologi 5.0 yang sedang berkembang antara lain *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* (AI), Robotika, *3D Printing*, dan *Augmented Reality* (AR) [2]. Penerapan teknologi-teknologi tersebut memungkinkan proses produksi menjadi lebih efisien, cepat, dan akurat, sehingga meningkatkan produktivitas secara keseluruhan. Dengan kemajuan ini, era ini menjadikan peran manusia semakin sedikit dalam kegiatan produksi dan telah digantikan dengan pekerjaan otomatis (tenaga mesin) [3]. Teknologi otomatisasi seiring waktu semakin canggih memungkinkan perusahaan untuk mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia. Mengurangi ketergantungan tersebut dengan menggantinya dengan sistem yang mampu bekerja secara mandiri dengan sedikit campur tangan manusia.

Dalam bidang otomatisasi dan kontrol sistem, perangkat berbasis mikrokontroler menjadi salah satu solusi utama yang banyak digunakan untuk berbagai aplikasi. Salah satu jenis mikrokontroler yang paling populer adalah Arduino Uno, yang dikenal karena fleksibilitasnya serta kemudahan dalam penggunaannya. Arduino Uno adalah platform yang fleksibel dan terbuka, yang memungkinkan pengguna untuk mengembangkan berbagai jenis proyek elektronik sesuai dengan kebutuhan dan kreativitas mereka [4]. Dengan kemampuannya yang mudah dipelajari dan diaplikasikan, Arduino telah banyak digunakan dalam berbagai proyek, mulai dari eksperimen sederhana hingga pengembangan perangkat industri.

Arduino menjadi salah satu *platform* populer dalam pembelajaran karena kemudahan dan fleksibilitas yang ditawarkannya. Salah satu keunggulan Arduino terletak pada kemampuannya untuk membantu pengguna memahami konsep elektronika dan pemrograman melalui pendekatan yang praktis dan aplikatif [5]. Hal ini menjadikannya

alat yang ideal bagi pemula maupun profesional dalam mengembangkan berbagai proyek teknologi. Selain itu, Arduino menawarkan biaya yang lebih rendah, fleksibilitas dalam pemrograman, serta kemudahan dalam penggunaannya [6]. Dengan biaya yang relatif murah serta adanya komunitas yang luas, memungkinkan pengguna untuk bertukar informasi, mendapatkan referensi, serta menemukan solusi atas permasalahan yang mereka hadapi dalam proses pembelajaran dan pengembangan Arduino. Faktor-faktor diatas menjadikan penggunaan mikrokontroler Arduino semakin banyak digunakan dalam dunia pendidikan, penelitian, hingga industri sebagai platform pembelajaran dan pengembangan sistem berbasis mikrokontroler.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan sistem yang lebih efisien dan otomatis, pemrograman kontroler menjadi salah satu keahlian utama yang harus dikuasai. Kemampuan untuk memprogram kontroler untuk melakukan kerja secara otomatis, sangat dibutuhkan baik untuk bekerja di industri maupun berwirausaha yang mengadankan teknologi [7]. Dengan adanya keterampilan ini, seseorang dapat merancang dan mengembangkan berbagai perangkat pintar yang mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam berbagai bidang. Oleh karena itu, pemahaman yang baik mengenai pemrograman serta integrasi sensor dan aktuator menjadi faktor utama dalam menciptakan solusi inovatif di era digital ini.

Pemrograman berbasis teks sering kali menjadi tantangan bagi pemula yang belum terbiasa dengan bahasa pemrograman. Hal ini disebabkan oleh bahasa pemrograman ini sering kali memiliki sintaks yang kompleks, yang dapat menyebabkan frustrasi bagi pemula dan mengurangi minat serta antusiasme mereka terhadap pembelajaran pemrograman [8]. Kesulitan ini bukan hanya menghambat proses belajar, tetapi juga dapat menurunkan motivasi pemula dalam mempelajari lebih lanjut dunia pemrograman. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang lebih mudah dan intuitif untuk memperkenalkan pemrograman kepada para pemula agar mereka dapat memahami konsep dengan lebih baik.

Sebagai solusi dari tantangan tersebut, ArduBlock hadir sebagai sebuah pemrograman berbasis blok yang lebih mudah dipahami oleh pemula dibandingkan pemrograman berbasis teks. Dalam dunia pemrograman, terutama bagi pemula, memahami sintaks kode berbasis teks sering kali menjadi tantangan yang cukup besar. Dengan pendekatan berbasis blok, ArduBlock memungkinkan pengguna untuk menyusun program

dengan metode *drag-dan-drop*, sehingga mereka dapat lebih fokus pada pemahaman logika pemrograman tanpa harus terbebani 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 [9]. Kemampuan ini membuat ArduBlock tidak hanya bermanfaat bagi pemula, tetapi juga bagi mereka yang ingin beralih ke pemrograman berbasis teks secara lebih bertahap. Dengan ArduBlock, pengguna dapat dengan mudah membuat program Arduino karena pendekatan visual yang memungkinkan pengguna untuk menyusun blok-blok perintah secara logis, sehingga mempermudah mereka dalam memahami alur kerja sebuah program. Dengan kemudahan tersebut, proses pembelajaran menjadi lebih menarik, karena pengguna dapat langsung melihat hasil dari setiap perintah yang mereka buat. Selain itu, pendekatan interaktif ini juga meningkatkan efektivitas pembelajaran, karena pengguna lebih cepat memahami prinsip-prinsip dasar pemrograman dan logika kontrol tanpa mengalami kesulitan berarti.

*Trainer kit* salah satu bentuk pengembangan media pembelajaran dalam menunjang proses belajar mengajar. Dimana, *Trainer kit* akan memperjelas ide, gagasan, maupun teori, yang telah disampaikan keterbatasan serta mengatasi media pembelajaran yang sebelumnya tidak diimplementasi secara langsung[10]. *Trainer* Arduino juga dirancang sebagai media pembelajaran interaktif yang membantu pelajar dalam memahami kendali sensor dan aktuator, sehingga mereka tidak hanya memahami teori, tetapi juga mampu mengaplikasikannya secara langsung. Dengan menggunakan *Trainer* ini, pelajar dapat langsung mempraktikkan konsep yang telah mereka pelajari dalam bentuk aplikasi nyata, seperti sistem otomatisasi sederhana. Selain itu, *Trainer* Arduino memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dengan pendekatan *hands-on*, yang membuat proses pembelajaran lebih efektif dan menyenangkan. Kemampuannya dalam memfasilitasi eksplorasi berbagai proyek otomatisasi juga memberikan kesempatan bagi pelajar untuk mengembangkan kreativitas dan keterampilan dalam merancang serta mengimplementasikan solusi berbasis teknologi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis bermaksud mengembangkan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator. *Trainer* ini dirancang untuk membantu proses pembelajaran dalam

memahami konsep dasar pemrograman serta implementasi kendali sensor dan aktuator dengan menggunakan mikrokontroler Arduino. Dengan menggunakan ArduBlock, pengguna dapat memprogram Arduino secara visual dengan metode *drag-dan-drop* tiap blok yang akan digunakan, tanpa perlu menulis kode secara manual. Hal ini memudahkan pemula dalam memahami logika pemrograman maupun saat mempelajari arduino. Dalam pengembangannya, *trainer* ini dibuat menggunakan metode *Research and Development* (R&D), yang bertujuan untuk menghasilkan trainer yang lebih mudah digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah menciptakan media pembelajaran yang interaktif dan inovatif, yang dapat meningkatkan pemahaman siswa atau pengguna dalam mengendalikan sensor dan aktuator secara praktis. Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas, penulis dapat menyusun penelitian yang berjudul "**Pengembangan *Trainer* Arduino Berbasis Pemrograman ArduBlock Sebagai Media Pembelajaran Kendali Sensor dan Aktuator**".

## 1.2 Rumusan Masalah

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

- a. Bagaimana perancangan dan pengembangan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator?
- b. Bagaimana efektivitas *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna dalam mengendalikan sensor dan aktuator?
- c. Bagaimana penggunaan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator dapat memfasilitasi pemahaman kendali sensor dan aktuator menggunakan ArduBlock ?

## 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 mengembangkan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator.

- b. Menganalisis efektivitas *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna dalam mengendalikan sensor dan aktuator.
- c. Mengkaji bagaimana penggunaan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock dapat memfasilitasi pemahaman konsep kendali sensor dan aktuator secara lebih interaktif dan praktis.

### 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 pengembangan *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator.
- b. Mengetahui efektivitas *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan pengguna dalam mengendalikan sensor dan aktuator secara lebih interaktif dan praktis.
- c. Memfasilitasi pembelajaran kendali sensor dan aktuator dengan pendekatan visual yang lebih interaktif dan mudah dipahami menggunakan pemrograman ArduBlock .

## 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 penggunaan *Trainer* berbasis Arduino Uno dengan pemrograman ArduBlock sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator.
- b. *Trainer* Arduino berbasis pemrograman ArduBlock yang dikembangkan hanya digunakan dalam lingkungan pendidikan formal, seperti sekolah dan perguruan tinggi.
- c. Materi pelatihan terbatas pada beberapa modul praktis, seperti pengendalian sensor, aktuator, dan komunikasi serial, tanpa mencakup aplikasi industri yang lebih kompleks.
- d. *Trainer* yang dikembangkan difungsikan sebagai media pembelajaran kendali sensor dan aktuator, bukan untuk implementasi langsung dalam sistem industri.
- 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 lapangan 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