

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Potensi Indonesia dalam perkembangan teknologi informasi dan komunikasi sangat pesat. Terutama di masa pandemi, hal ini dapat tercermin dari pertumbuhan pengguna internet di Indonesia per Januari 2021 yang mencapai 202,6 Juta atau 73,7% dari total populasi. Melonjaknya pertumbuhan *startup* di Indonesia serta bertambahnya Unicorn sebanyak 8 (delapan) perusahaan dan 1 (satu) Decacorn. Melihat potensi tersebut pendidikan sebagai pencetak generasi yang akan memasuki era digitalisasi perlu dipersiapkan sejak dini. Mata pelajaran informatika mulai diterapkan kembali sejak tahun 2019-2022, hal ini dinilai sebagai langkah yang tepat karena berperan penting dalam memperkenalkan teknologi dan informasi terbaru.

Sistem komputer merupakan mata pelajaran yang ditempuh siswa SMK kelas X pada program keahlian TKJ, MM, dan RPL untuk mempelajari elektronika dasar salah satunya adalah dasar-dasar Mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah alat pengontrol berukuran kecil dan berfungsi untuk mengendalikan sebuah sistem dengan bagian-bagian seperti CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), ROM (*Read Only Memory*), dan Port I/O (*Input / Output*) (Dharmawan, 2017).

Coding adalah bagian dari pemikiran logis dan merupakan salah satu keterampilan dasar pada “Keterampilan Abad 21” yang mencakup (1) *life and career skills*, (2) *learning and innovation skills*, dan (3) *Information media and technology skills*. Namun, pemrograman sulit dipelajari khususnya bagi pemrogram

pemula seperti siswa SMK yang baru pertama kali mempelajari pemrograman karena mereka merasa sangat sulit untuk memahami konsep dasar pemrograman serta mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah. Selain memiliki pengetahuan yang dangkal tentang pemrograman dan sering gagal menerapkan pengetahuan yang mereka peroleh, pemrograman yang masih hanya berbasis layar komputer dirasa kurang dan terbatas untuk melakukan modifikasi dalam pembelajaran jika tidak dipadukan dengan tools pembelajaran yang lain. Di lain sisi tools pembelajaran masih terbatas dalam prasarana sekolah (Papadakis & Orfanakis, 2018).

Arduino merupakan salah satu rangkaian elektronika berbasis Mikrokontroler ATmega328P (Novianto, 2017). Pada tahun 2020 Arduino menjadi salah satu platform yang terkenal dalam *physical computing* dan masih banyak digunakan dalam pembelajaran di seluruh dunia (Roumen & Farnaesus, 2021). Perangkat ini bersifat *open source hardware*, sehingga orang lain dapat mengakses serta mengembangkan perangkat sesuai dengan kebutuhan dan keperluan mereka.

Pondok pesantren Darul Istiqomah yaitu salah satu pondok yang terkait dengan sistem pendidikan di Kabupaten Ponorogo. Terdapat enam sekolah yang berada di bawah pondok pesantren ini, salah satunya adalah SMK Darul Istiqomah. SMK memiliki dua program kompetensi yaitu Teknik Kendaraan Ringan (TKR) dan Teknik Komputer Jaringan (TKJ). Diperoleh dari hasil observasi dan wawancara pada tanggal 2 Desember 2021 menunjukkan bahwa SMK Darul Istiqomah tidak banyak memiliki tools pembelajaran, dan sebagian siswa kelas X TKJ di SMK Darul Istiqomah cenderung sulit dalam memahami konsep

pemrograman karena keterbatasan fasilitas dan sumber pembelajaran yang dimiliki siswa.

Selain itu terdapat penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Roumen & Farnaeus (2021) dalam judulnya “*Envisioning Arduino Action A collaborative tool for physical computing in educational settings*”. Penelitian ini didasari dengan adanya paradigma pemrograman berbasis layar cenderung membatasi kolaborasi siswa daripada mendorong pergeseran peran dan pengalaman siswa. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memutus arus setup pemrograman dalam konteks pendidikan mengenai *physical computing*, merancang alat yang sesuai dengan konteks kerja sama kelompok dan pemahaman kolaboratif untuk siswa yang berusia 14-16 tahun. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino, MIT dan video. Hasil dari penelitian ini yaitu siswa dapat menggunakan video untuk membuat sketsa dan memberikan penjelasan tentang ide mereka sebelum melakukan pengkodean, serta mendokumentasikan pekerjaan mereka di dalam aplikasi.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Penelitian Chung & Lou (2021) dalam judulnya “*Physical Computing Strategy to Support Students’ Coding Literacy: An Educational Experimental with Arduino Board*”. Penelitian ini didasari oleh sebagian besar siswa pada awal pembelajaran pemrograman sering mengalami kesulitan dalam sintaks dan konsep pemrograman karena struktur bahasa pemrograman yang kompleks mengakibatkan kesulitan dan frustrasi bagi program pemula. Tujuan dari penelitian ini untuk mengeksplorasi pengaruh pengenalan *physical computing* dengan *Arduino Boards* dalam kursus desain program tentang literasi pengkodean dan efektivitas aplikasi pada siswa sekolah

menengah teknik. Penelitian ini menggunakan strategi *physical computing* dengan *Arduino Boards*, menampilkan konten pengajaran bertahap dan kegiatan pengajaran praktis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa siswa dalam kelompok eksperimen meningkat secara signifikan dalam “pemikiran algoritma”, “pengenalan pola” dan “debugging” tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan eksperimen dalam “abstraksi” dan “dekomposisi masalah”.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti bermaksud mengembangkan “**Modul Ajar Arduino pada materi dasar dasar Mikrokontroler di SMK Darul Istiqomah**”. Dari penelitian tersebut diharapkan dapat memberikan solusi terhadap tools pembelajaran dan pemahaman siswa terkait kosep pemrograman pada materi dasar dasar mikrokontroler.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah desain Modul Ajar Arduino di SMK Darul Istiqomah?
2. Bagaimanakah kesesuaian Modul Ajar Arduino dalam KI KD untuk materi dasar dasar mikrokontroler di SMK Darul Istiqomah?

C. Tujuan Penelitian Pengembangan

1. Membuat desain Modul Ajar Arduino di SMK Darul Istiqomah.
2. Mengkaji kesesuaian Modul Ajar Arduino dalam KI KD untuk materi dasar dasar mikrokontroler di SMK Darul Istiqomah.

D. Spesifikasi produk yang diharapkan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa Modul Ajar. Modul ajar merupakan panduan bagi siswa untuk menggunakan Arduino dalam materi

dasar-dasar mikrokontroler. Spesifikasi produk yang ingin dicapai pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Materi Dasar yang berisi landasan teori yang akan dibahas atau dipelajari siswa pada modul ajar arduino
2. Simulasi merupakan tahapan yang ditiru siswa agar lebih memahami pembelajaran yang diajarkan pada materi dasar dasar mikrokontroler berupa serangkaian percobaan pada Arduino.

Kebutuhan perangkat yaitu spesifikasi peralatan yang diperlukan dalam pengembangan modul ajar. Kebutuhan perangkat dalam penelitian ini terbagi menjadi dua.

Tabel 1.1 Spesifikasi Peralatan yang Diperlukan

Hardware	Software
Arduino UNO	Arduino IDE
Komputer/Laptop	Canva
USB Cable / Power Jack	Microsoft Word 2013
LED	Camtasia 2018
LCD 16 × 2	
I2C	
Resistor	
Kabel Jumper male to male	
Kabel Jumper male to female	
Papan Breadboard	
Sensor Ultrasonik/Sensor Jarak	
Sensor Flame/Sensor Api	

E. Batasan Penelitian Pengembangan

Batasan penelitian pengembangan modul ajar Arduino pada materi dasar dasar mikrokontroler adalah :

- a. Pengembangan modul ajar Arduino ini hanya terbatas pada mata pelajaran Sistem Komputer khususnya materi dasar dasar mikrokontroler
- b. Studi kasus dan pengujian hanya dilakukan di SMK Darul Istiqomah
- c. Pengembangan modul ajar arduino ditujukan untuk Kelas X TKJ namun karena jumlah siswa terbatas maka melibatkan kelas XI TKJ untuk memenuhi persyaratan uji coba kelompok besar.

F. Pentingnya Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan modul ajar Arduino pada mata pelajaran Sistem Komputer di SMK Darul Istiqomah diharapkan dapat memberi manfaat pada pihak-pihak yang terkait. Adapun pentingnya penelitian pengembangan yaitu:

1. Manfaat Teoritis

- a. Memberikan referensi materi mengenai Mikrokontroler.
- b. Penembangan modul ajar dapat memberikan masukan dalam penembahan dan peningkatan kualitas pendidikan.

2. Manfaat Praktis

- a. Bagi Sekolah

Modul ajar arduino dapat dijadikan bahan ajar tambahan pada pelajaran Sistem Komputer kelas X TKJ.

- b. Bagi Guru

Modul ajar arduino dapat membantu pendidik memperoleh bahan ajar dan membantu untuk lebih mudah dalam menyampaikan materi.

- c. Bagi Siswa

Modul Ajar Arduino dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar tambahan untuk melengkapi buku paket serta mempermudah siswa dalam memahami materi yang diajarkan.

d. Bagi Peneliti

Menyelesaikan tanggung jawab seminar proposal.

G. Definisi Istilah

1. Penelitian Pengembangan : Penelitian pengembangan merupakan sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu, dan kemudian dilanjutkan dengan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016).
2. Modul ajar : Modul merupakan sebuah bahan ajar yang disusun secara matematis dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usia mereka, agar mereka dapat belajar mandiri dengan bantuan atau bimbingan yang minimal pendidik (Puspitasari, 2019)
3. Arduino : Papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama mikrokontroler dan bersifat open source (Novianto, 2017).
4. Dasar dasar mikrokontroler : Mikrokontroler merupakan sebuah alat pengontrol dengan ukuran yang kecil dan berfungsi untuk mengontrol sebuah sistem (Novianto, 2017).