

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan pesat pada teknologi informasi dan komunikasi mengakibatkan kebutuhan keterampilan abad ke-21 berbeda dengan keterampilan pada abad ke-20. Keterampilan abad ke-21 meliputi keterampilan, kemampuan dan disposisi pembelajaran yang telah diidentifikasi oleh beberapa pihak, yaitu akademisi, pendidik, pemimpin bisnis, dan lembaga pemerintah sebagai persyaratan untuk sukses di masyarakat dan industri (Dede, 2009). Keterampilan abad ke-21 mengacu kepada kompetensi inti tertentu, seperti pemecahan masalah, berpikir kritis, pengambilan keputusan, kolaborasi, inferensi dan juga literasi digital (Sherouk & Raad, 2020). Oleh karena itu, standar penilaian, kurikulum, instruksi, pengembangan profesional dan lingkungan belajar harus relevan dalam mendukung keterampilan abad ke-21 yang berfokus pada pemikiran kritis, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi untuk mempersiapkan siswa menghadapi masa depan (Kay & Greenhill, 2011).

Pembelajaran dengan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) menjadi salah satu solusi dalam meningkatkan keterampilan abad ke-21. Pembelajaran berbasis STEM pertama kali diluncurkan pada tahun 1990an oleh *National Science Foundation* Amerika Serikat sebagai gerakan reformasi pendidikan dalam meningkatkan daya saing global pada inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi (Mu'Minah & Aripin, 2019). Beberapa penelitian menunjukkan hasil bahwa pembelajaran berbasis STEM dapat membantu meningkatkan keterampilan abad ke-21, termasuk bagaimana pembelajaran ini dapat menjembatani kesenjangan antara pendidikan dan kompetensi yang dibutuhkan di dunia kerja (Hacıoğlu, 2021; Jang, 2016; Peters-burton & Stehle, 2019). Studi dalam pendidikan STEM telah menemukan bahwa metode pembelajarannya bersifat aktif serta berfokus pada interaksi dan/atau masalah

otentik yang memberikan peluang untuk mengekspresikan atau mengembangkan keterampilan abad ke-21 (Lavi dkk., 2021).

Dalam mendukung kegiatan pembelajaran, modul dapat menjadi suatu media yang mendukung pembelajaran secara mandiri oleh siswa (*student center*). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa penggunaan modul pada pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa (Negara dkk., 2019; Rahmawati dkk., 2019). Berkaitan dengan hal sebelumnya, maka diperlukan pengembangan modul pembelajaran yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM. Penelitian yang dilakukan oleh Fan & Yu (2017) menunjukkan bahwa modul berbasis STEM secara signifikan mengungguli peserta yang mempelajari modul pendidikan teknologi dalam ranah pengetahuan konseptual, keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan aktivitas proyek desain.

Automation Studio adalah perangkat lunak simulasi yang digunakan di bidang teknik dan teknologi. Aplikasi ini memungkinkan penggunanya melakukan desain dan simulasi yang mencakup semua teknologi proyek/mesin. Pembelajaran menggunakan *Automation Studio* yang diterapkan pada mahasiswa membantu mereka dalam memahami sistem hidrolik dan pneumatik (Dewanto & Irmawati, 2013).

Berdasarkan hasil observasi dan analisis pembelajaran di SMKN 1 Cimahi, pada mata pelajaran Pemrograman Sistem Robotik, dimana salah satu elemen mata pelajaran tersebut adalah melakukan pemrograman sistem *Programmable Logic Control* (PLC) untuk pengendalian elektro pneumatik, didapatkan bahwa beberapa siswa masih memiliki kesulitan dalam melakukan pemrograman PLC yang diintegrasikan dengan sistem elektro pneumatik. Selain itu, beberapa siswa kesulitan dalam memahami pengaplikasian sistem elektro pneumatik yang dibuat. Berdasarkan beberapa temuan yang telah disebutkan sebelumnya, pembuatan modul pembelajaran berbasis STEM dengan *Automation Studio* dapat menjadi salah satu upaya untuk melibatkan siswa dalam pengalaman belajar secara langsung, serta melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang penelitian, terdapat beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan Modul Mekatronika dengan Aplikasi *Automation Studio* untuk Melatih *Critical Thinking Skill* Berbasis STEM yang dibuat?
2. Bagaimana respon siswa terhadap Modul Mekatronika dengan Aplikasi *Automation Studio* untuk Melatih *Critical Thinking Skill* Berbasis STEM dalam pembelajaran sistem PLC - Pneumatik?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah, maka terdapat beberapa tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan Modul Mekatronika dengan Aplikasi *Automation Studio* untuk Melatih *Critical Thinking Skill* Berbasis STEM dalam pemahaman pemrograman PLC untuk pengendalian elektro pneumatik.
2. Mengetahui tanggapan pengguna mengenai Modul Mekatronika dengan Aplikasi *Automation Studio* untuk Melatih *Critical Thinking Skill* Berbasis STEM dalam sistem PLC – Pneumatik.

1.4. Batasan Masalah

Terdapat beberapa batasan masalah pada penelitian ini agar penelitian menjadi lebih terfokus sehingga pembahasan merupakan inti permasalahan secara objektif dan terarah, berikut beberapa batasan masalah pada penelitian ini.

1. Penerapan materi pada modul mekatronika ini berfokus pada sistem PLC – Pneumatik.

2. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas XI jurusan Mekatronika yang sedang mengampu mata pelajaran Pemrograman Sistem Robotik, Sistem Hidraulik dan Pneumatik, dan *Computer Aided Engineering* di SMKN 1 Cimahi.
3. Penelitian ini tidak meneliti mengenai peningkatan hasil belajar siswa.
4. Tingkat evaluasi yang diukur dengan desain pendekatan ADDIE hanya sebatas level pertama, yakni reaksi pengguna terhadap penggunaan modul.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk seluruh pihak terkait, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini diantaranya:

1. Menambah wawasan baru bagi penulis dalam pembuatan modul mekatronika berbasis STEM.
2. Melalui modul yang dibuat dapat membantu siswa dalam memahami mekatronika, melakukan pemrograman PLC, pembuatan sistem PLC – Pneumatik, serta melatih keterampilan berpikir kritis.
3. Dalam pembelajaran di kelas, modul ini dapat menjadi sumber referensi bagi guru maupun siswa.
4. Menjadi sumber informasi bagi sekolah dan dapat membantu proses pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan abad 21.
5. Menjadi sumber referensi bagi peneliti selanjutnya guna mengembangkan modul mekatronika.

1.6. Struktur Organisasi Skripsi

Struktur organisasi skripsi memberikan gambaran secara sistematis mengenai keseluruhan isi setiap bab, urutan penulisannya, serta keterkaitan antar bab dalam membentuk sebuah kerangka utuh skripsi. Bab pertama merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah sehingga didapatkan topik penelitian

mengenai pembuatan modul berbasis STEM, yang kemudian dirumuskan menjadi beberapa pertanyaan konkrit yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Pada bab ini terdapat batasan masalah agar penelitian bisa lebih spesifik, pada bab ini juga disebutkan beberapa manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi.

Bab kedua merupakan kajian teori untuk mendukung penelitian yang dilakukan. Pada bagian ini dibahas tentang STEM dalam pendidikan, bagaimana hubungannya antara STEM dan keterampilan berpikir kritis. Terdapat juga landasan teori mengenai pembuatan modul berbasis STEM dan bagaimana proses validasinya sehingga dapat menjadi referensi pembuatan modul dan untuk penelitian ini.

Pada bab ketiga, dijelaskan bagaimana metode yang digunakan dalam penelitian ini. Desain penelitian yang digunakan adalah *Analyze, Design, Development, Implementation and Evaluation* (ADDIE) yang tercantum pada bagian ini beserta skema penelitian yang dilakukan. Penentuan populasi dan sampel penelitian, teknik pengumpulan data, serta teknik analisis data dijelaskan pada bagian ini.

Bab keempat berisi tentang hasil temuan dan pembahasan mengenai penelitian yang telah dilakukan. Secara garis besar, bagian ini berisikan tentang hasil proses pembuatan modul dan pembahasan mengenai temuan pada penelitian berdasarkan analisis statistik deskriptif. Data – data pada bagian ini merupakan hasil penemuan untuk menjawab beberapa rumusan masalah pada bab 1.

Bab kelima merupakan bab terakhir yang membahas mengenai kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan berdasarkan hasil penemuan pada bab sebelumnya. Implikasi dan rekomendasi terhadap penelitian dicantumkan pada bagian ini untuk dapat kemudian dijadikan referensi bagi beberapa pihak yang berkepentingan, khususnya peneliti selanjutnya.