

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi pada era transformasi digital pada tahun 2024 sangat pesat dan telah memberikan banyak dampak positif diberbagai aspek. Perkembangan teknologi harus diiringi dengan perkembangan pada Sumber Daya Manusia (SDM). Pendidikan merupakan salah satu proses untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, alhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (UU SISDIKNAS no.20, 2003).

Pengembangan SDM melalui pendidikan dapat dimulai pada masa sekolah. Pada masa sekolah peran guru dalam membentuk karakter peserta didik sangat berpengaruh terhadap kualitas peserta didik itu sendiri. Salah satu jenis jenjang pendidikan yang berperan baik dalam kualitas sumber daya manusia adalah Sekolah Menengah Kejuruan.

Menurut Kemdikbud Pendidikan kejuruan merupakan Pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik agar memiliki keterampilan terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Pendidikan kejuruan terdiri dari Sekolah Menengah Kejuruan, dan Madrasah Aliyah Kejuruan (Kemdikbud, 2020). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan yang bertanggungjawab menciptakan sumber daya manusia yang memiliki kemampuan, keterampilan, dan keahlian sehingga lulusannya dapat mengembangkan kinerja apabila terjun dalam dunia kerja (Arif Rifai & Barnawi, 2012:13). Dari dua penjelasan di atas dapat diasumsikan bahwa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan yang memiliki tujuan melatih peserta didiknya

menjadi sumber daya manusia yang berkualitas, profesional, terampil dan siap masuk dalam lingkup kerja.

SMK di Indonesia memiliki berbagai kompetensi keahlian, salah satunya Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cibinong. Teknik Otomasi Industri (TOI) adalah sebuah bidang teknik yang mendalami perakitan sistem-sistem di industri yang berbasis otomatis. Otomatis sendiri memiliki arti mengendalikan mesin-mesin industri dan kontrol proses untuk menggantikan operator tenaga manusia.

Pada kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri (TOI) di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cibinong menerapkan model pembelajaran TEFA (*Teaching Factory*). TEFA didefinisikan sebagai model pembelajaran yang bernuansa industri melalui sinergi SMK/MAK dengan dunia usaha/ industri untuk menghasilkan lulusan yang kompeten sesuai dengan kebutuhan pasar (Permendikbud 34/2018). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2015 tentang pembangunan sumber daya industri menyatakan bahwa penyelenggaraan pendidikan vokasi industri berbasis kompetensi harus dilengkapi dengan Lembaga Sertifikasi Profesi (LSP), pabrik dalam sekolah (*teaching factory*), dan tempat uji kompetensi (TUK). Peraturan tersebut menjadi landasan implementasi *teaching factory* (TEFA) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Model pembelajaran TEFA dapat menciptakan lingkungan belajar yang mensimulasikan kondisi tempat kerja sebenarnya karena *Teaching Factory* bertujuan untuk mempersiapkan siswa untuk karier mereka setelah lulus. Ini termasuk pengembangan keterampilan teknis dan keterampilan lunak yang relevan untuk dunia kerja. Dapat disimpulkan kelebihan dari model pembelajaran TEFA mempersiapkan sebaik mungkin peserta didik untuk memasuki dunia kerja, meningkatkan daya saing di pasar tenaga kerja, hal tersebut sangat bergantung dengan sejauh mana kolaborasi antara institusi pendidikan dan industri dapat diimplementasikan secara afektif. Hal tersebut juga dapat didukung dengan LSP (Lembaga Sertifikasi Profesi) sertifikasi profesi adalah bukti formal bahwa seseorang memiliki keterampilan dan pengetahuan tertentu yang relevan dengan pekerjaan tertentu. Pada Sekolah Menengah Kejuruan, lembaga sertifikasi profesi

seringkali bekerja sama dengan industri untuk menyeimbangkan kurikulum dan standar sertifikasi dengan kebutuhan pasar tenaga kerja. Peran industri untuk SMK Negeri 1 Cibinong sangat berpengaruh terhadap peningkatan skill dan seleksi penerimaan pekerja, dengan membangun kerja sama yang baik dan meningkatkan kemampuan peserta didik, industri menjadi lebih tertarik terhadap peserta didik lulus SMK Negeri Cibinong. Selain itu dalam menjalankan program praktik kerja lapanganpun menjadi lebih mudah, maka dari itu peran industri kepada SMK Negeri 1 Cibinong sangatlah penting.

Model pembelajaran TEFA perlu untuk bekerja sama dengan industri, karena pada model pembelajaran TEFA peserta didik harus menghasilkan suatu produk sesuai dengan permintaan pasar/industri. SMK Negeri 1 Cibinong berkesempatan untuk membangun kerja sama dengan industri dalam memanfaatkan PLC dan SCADA. Menurut *National Electrical Manufactures Association* (NEMA) adalah suatu peralatan elektronik digital yang menggunakan memori dan dapat diprogram untuk menyimpan arahan suatu fungsi tertentu, seperti logika, sekuensial, waktu, penghitungan, dan aritmatik untuk mengendalikan suatu proses (Prabuwono et al., n.d.). Sedangkan SCADA merupakan suatu kesatuan dari beberapa peralatan yang saling berkomunikasi untuk menjalankan fungsi pengawasan, pengontrolan, dan pengumpulan data dari suatu proses (Nadjamuddin Harun, 2013).

SMK Negeri 1 Cibinong bekerja sama dengan industri dengan memanfaatkan Outseal PLC dan SCADA HMI Haiwell. Akan tetapi peserta didik kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cibinong belum pernah mempelajari Outseal PLC dan SCADA HMI Haiwell, dikarenakan pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Negeri 1 Cibinong dimateri SCADA HMI hanya mengaplikasikannya pada satu merek PLC yaitu OMRON dan CX Supervisor, oleh karena itu model pembelajaran TEFA tidak dapat berjalan karena kurangnya pemahaman peserta didik mengenai Outseal PLC dan SCADA HMI Haiwell.

Pembelajaran mengenai SCADA dan HMI (*Human Machine Interfce*) berada pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di kelas XIII semester

ganjil, akan tetapi dalam pengaplikasian dengan Outseal PLC dan SCADA HMI Haiwell belum pernah dilakukan ataupun dipelajari. Hal tersebut dikarenakan tidak tersedianya modul pembelajaran Outseal PLC disambungkan dengan SCADA HMI Haiwell pada SMK Negeri 1 Cibinong, kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri hanya berfokus pada satu merek saja yaitu OMRON dan CX Supervisory yang membuat peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari, mempraktikkan, mengembangkan Outseal PLC dan SCADA HMI Haiwell.

Perlunya pengembangan modul pembelajaran Outseal PLC dengan SCADA HMI Haiwell untuk membantu peserta didik dalam memahami dan mengaplikasikan PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell demi menunjang dan menjalankan model pembelajaran TEFA yang diterapkan di SMK Negeri 1 Cibinong. Model pembelajaran TEFA menuntut peserta didik untuk bisa mengimbangi kemampuannya dengan permintaan pasar atau industri, maka dari itu peserta didik seharusnya meng-*upgrade skill* yang telah dimiliki sesuai dengan kemajuan teknologi dan menyesuaikan perkembangan industri. Modul pembelajaran PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell diharapkan akan menjadi langkah awal peserta didik kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cibinong untuk meng-*upgrade skill*, menyeimbangi, dan menjalankan model pembelajaran TEFA yang telah diterapkan di SMK Negeri 1 Cibinong.

Beberapa penelitian terkait PLC Outseal. Menurut Hasan, Wawan Heyawan dan Irawan Suharto dengan judul Modul Praktikum Kendali Otomasi Industri Dasar Berbasis PLC pada tahun 2020 di *ELIT JOURNAL (Electrotechnics And Information Technology)* Politeknik Negeri Pontianak. Menyatakan bahwa, Penggunaan Outseal sebagai modul praktikum otomasi industri adalah salah satu alternatif untuk dalam pengembangan kemampuan logika mahasiswa dibidang instrumentasi industri berbasis PLC, karena semua fitur yang ada di PLC standar ada pada outseal, dengan pemrograman yang sama. Pengaruh hasil penelitian adalah kemampuan dalam melakukan praktikum menjadi lebih baik dan beberapa tugas akhir mahasiswa menggunakan kontroler tersebut (Hasan et al., 2020)

Selanjutnya penelitian Risfendra Sukardi, Herlin Setyawan dengan judul Uji Kelayakan Penerapan Trainer Program Logic Controller berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik pada tahun 2020 di JTEV (Jurnal

Teknik Elektro dan Vokasional) Universitas Negeri Padang. Hasil uji kelayakan dari guru mata pelajaran diperoleh sebesar 89,78% dengan kategori sangat layak dan hasil uji kelayakan dari siswa diperoleh sebesar 90,11% dengan kategori sangat layak (Risfendra et al., 2020)

Kemudian penelitian Irfan Maulana Fauzi pada tahun 2020 di Universitas Pendidikan Indonesia dengan judul Implementasi Trainer PLC Outseal pada Mata Pelajaran Sistem Kendali Robotik Terhadap Minat Belajar. Respon dari implementasi *trainer* PLC Outseal mampu meningkatkan minat belajar siswa dengan kriteria peningkatan rendah. Respon siswa juga menunjukkan bahwa siswa sebelum dan sesudah mendapatkan pembelajaran dengan *trainer* PLC Outseal, siswa mengalami peningkatan yang signifikan pada indikator menaati aturan, perasaan senang, dan mengerjakan tugas (Fauzi, 2020).

Berdasarkan uraian dan data tersebut, pengembangan media pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar, membantu peserta didik dalam pembelajaran teori dan praktik sehingga peneliti menyimpulkan perlunya suatu pembelajaran teori maupun praktik yang difasilitasi dengan suatu modul pembelajaran sehingga diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan kreatifitas peserta didik dalam mengembangkan model pembelajaran TEFA dan juga membangun suatu sistem mengguna Outseal PLC dengan SCADA HMI Haiwell yang nantinya akan berguna untuk industri.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, dapat diidentifikasi adanya beberapa masalah sebagai berikut:

1. Tidak tersedianya modul pembelajaran Outseal PLC dengan SCADA HMI pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cibinong.
2. Terhambatnya pengembangan model pembelajaran (*Teaching Factory*) TEFA pada Kompetensi Keahlian Teknik Otomasi Industri di SMK Negeri 1 Cibinong.

3. Peserta didik kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram hanya mempelajari PLC dan SCADA OMRON.
4. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari, mengembangkan, dan mengaplikasikan Outseal PLC dengan SCADA HMI Haiwell karena minimnya sumber belajar.

1.3 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah, bagaimana membuat modul untuk menambahkan referensi materi pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram di SMK Negeri 1 Cibinong. Modul pembelajaran ini melewati tahap validasi dari berbagai ahli yaitu ahli materi, bahasa, media dan tahap uji coba pengguna yaitu peserta didik dan guru mata pelajaran untuk menghasilkan modul pembelajaran PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dengan kompetensi dasar yang akan dibahas meliputi :

1. Kompetensi Dasar menentukan parameter operasional (program) *Human Machine Interface* (HMI) pada SCADA (KD 3.19).
2. Kompetensi Dasar memasukan parameter operasional *Human Machine Interface* (HMI) pada SCADA untuk mengontrol sistem otomasi industri (KD 4.19).
3. Kompetensi Dasar menentukan kondisi operasional *Human Machine Interface* (HMI) pada SCADA (KD 3.20).
4. Mengoperasikan *Human Machine Interface* (HMI) pada SCADA.

1.4. Perumusan Masalah

Bagaimana cara mengembangkan modul pembelajaran Outseal PLC dengan SCADA HMI Haiwell pada kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cibinong?

1.5 Tujuan Penelitian

Menghasilkan modul pembelajaran cetak berjudul PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell pada kompetensi keahlian Teknik Otomasi Industri di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Cibinong.

1.6. Manfaat Penelitian

Peneliti berharap dapat memberikan manfaat untuk berbagai pihak dalam dunia pendidikan, seperti berikut ini:

1. Bagi Peserta didik

Peserta didik dapat menambahkan referensi baru dalam mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram dengan menggunakan PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell serta dapat mengembangkan Outseal PLC dan dapat kembali ikut serta dalam model pembelajaran TEFA.

2. Bagi Guru

Membantu guru dalam proses mengajar dan menambah referensi modul pembelajaran terutama pada mata pelajaran Sistem Kontrol Terprogram menggunakan PLC Outseal dengan SCADA HMI Haiwell dan dapat kembali menjalankan model pembelajaran TEFA.

3. Bagi Sekolah

Memberikan referensi modul pembelajaran di sekolah untuk digunakan guru dan peserta didik sebagai upaya peningkatan mutu pendidikan dan dapat kembali menjalankan model pembelajaran TEFA.

