

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Menurut Yandi dkk. (2023) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik meliputi penggunaan sumber belajar, lingkungan sekolah, dan budaya sekolah. Pemanfaatan sumber belajar berperan penting dalam menunjang proses pembelajaran yang efektif dan efisien, sedangkan lingkungan sekolah mencakup sarana, prasarana, interaksi sosial, serta suasana kondusif yang mendukung motivasi dan konsentrasi peserta didik. Budaya sekolah yang kuat juga membentuk karakter dan sikap peserta didik yang akhirnya berdampak pada prestasi belajar. Selain itu, faktor lain seperti motivasi belajar, kompetensi guru, komunikasi guru, disiplin belajar, pengelolaan kelas, iklim organisasi, dan manajemen diri turut memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar peserta didik.

Menurut Hasan (2021) perkembangan teknologi dalam bidang pendidikan mendorong terjadinya perubahan pada proses pembelajaran, terutama dalam penggunaan media pembelajaran yang lebih interaktif dan mudah diakses. Pembelajaran tidak lagi hanya bergantung pada metode konvensional seperti penggunaan buku cetak dan penjelasan guru di kelas, tetapi mulai memanfaatkan teknologi digital untuk membantu penyampaian materi secara lebih efektif. Pemanfaatan media berbasis digital juga memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara mandiri melalui berbagai perangkat, seperti smartphone maupun laptop, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan perkembangan pendidikan 4.0.

Menurut Tabasi dkk. (2024) teknologi pembelajaran memiliki peran penting dalam meningkatkan pemahaman dan penguasaan materi, terutama melalui penyajian konten berbasis video, animasi, simulasi, dan visualisasi yang mampu mengonkretkan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks. Selain itu, pemanfaatan teknologi memungkinkan diterapkannya pembelajaran yang bersifat personalisasi, sehingga peserta didik dapat menyesuaikan proses belajar dengan kemampuan, kebutuhan, dan kecepatan belajar masing-masing. Dari sisi fleksibilitas, teknologi memberikan kemudahan akses terhadap materi

pembelajaran tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu, yang pada akhirnya memperluas kesempatan belajar di luar kelas serta mendorong terbentuknya kemandirian belajar peserta didik.

Menurut Usman (2024) perkembangan teknologi menuntut adanya pembaruan pada bahan ajar, khususnya modul pembelajaran yang semula disajikan dalam bentuk cetak. Modul pembelajaran yang berfungsi sebagai sarana belajar tambahan bagi peserta didik kini telah mengalami transformasi menjadi modul elektronik atau e-modul. E-modul merupakan bentuk digital dari modul konvensional yang berkembang seiring dengan penerapan pembelajaran elektronik (*e-learning*). E-modul tidak hanya memuat teks, tetapi juga mengintegrasikan gambar, animasi, dan video, serta dapat diakses secara fleksibel melalui berbagai perangkat digital. Kemudahan akses tersebut mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran dan membantu mempersiapkan mereka sebelum kegiatan praktikum dilaksanakan.

Pembelajaran pada tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki ciri khas tersendiri yang membedakannya dari pendidikan umum, karena dirancang untuk mempersiapkan peserta didik agar siap terjun ke dunia kerja. Dengan demikian, proses pembelajaran di SMK harus mengutamakan pendekatan kontekstual serta praktik nyata sehingga peserta didik dapat menghubungkan teori dengan situasi sebenarnya di lapangan (Sutrisno, 2020).

SMKN 11 Kota Bekasi adalah sebuah sekolah menengah kejuruan negeri yang berlokasi di Perumahan Burak Makan Permai, Blok A.81a No. 1, Jalan Mutiara XII, Kelurahan Harapan Jaya, Kecamatan Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat. SMKN 11 Kota Bekasi menawarkan berbagai program keahlian, seperti Teknik Kendaraan Ringan, Elektronika Industri, Akuntansi dan Keuangan Lembaga, serta Manajemen Logistik. Semua program dirancang khusus untuk membekali para peserta didik dengan kemampuan praktis dan pengetahuan yang sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan industri 4.0.

Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMKN 11 Kota Bekasi bertujuan menghasilkan lulusan yang siap bersaing di era industri 4.0 dengan fokus pada penguasaan konsep dasar dan aplikasi sistem kontrol elektro-pneumatik. Dalam mata pelajaran Sistem Kendali Industri kelas XII Teknik Elektronika

Industri, peserta didik dituntut untuk memahami secara mendalam sistem kontrol sebagai persiapan menghadapi dunia kerja yang semakin bergantung pada teknologi otomasi. Namun, proses pembelajaran masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan media yang bisa menjembatani antara teori dan praktik pada *trainer* PLC dan *Android HMI*, sehingga menghambat pemahaman dan penerapan materi oleh peserta didik.

Berdasarkan hasil yang ada di SMKN 11 Kota Bekasi, proses pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri telah didukung oleh penggunaan *trainer Programmable Logic Controller* dan *Android Human Machine Interface* sebagai sarana praktikum. Namun demikian, media pembelajaran yang digunakan belum didukung oleh e-modul yang dirancang secara khusus sesuai dengan karakteristik *trainer* tersebut. Materi pembelajaran masih diperoleh dari beberapa sumber yang berbeda sehingga peserta didik perlu berpindah dari satu media ke media lainnya untuk mempelajari konsep maupun langkah-langkah praktikum. Kondisi yang terjadi menyebabkan proses belajar menjadi kurang efektif karena informasi yang dibutuhkan belum tersaji dalam satu media pembelajaran yang terpadu. Terdapat hasil ujian praktikum peserta didik pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri tahun ajaran 2025-2026 pada Tabel 1.1. menunjukkan Hasil Ujian Praktikum mata pelajaran Sistem Kendali Industri.

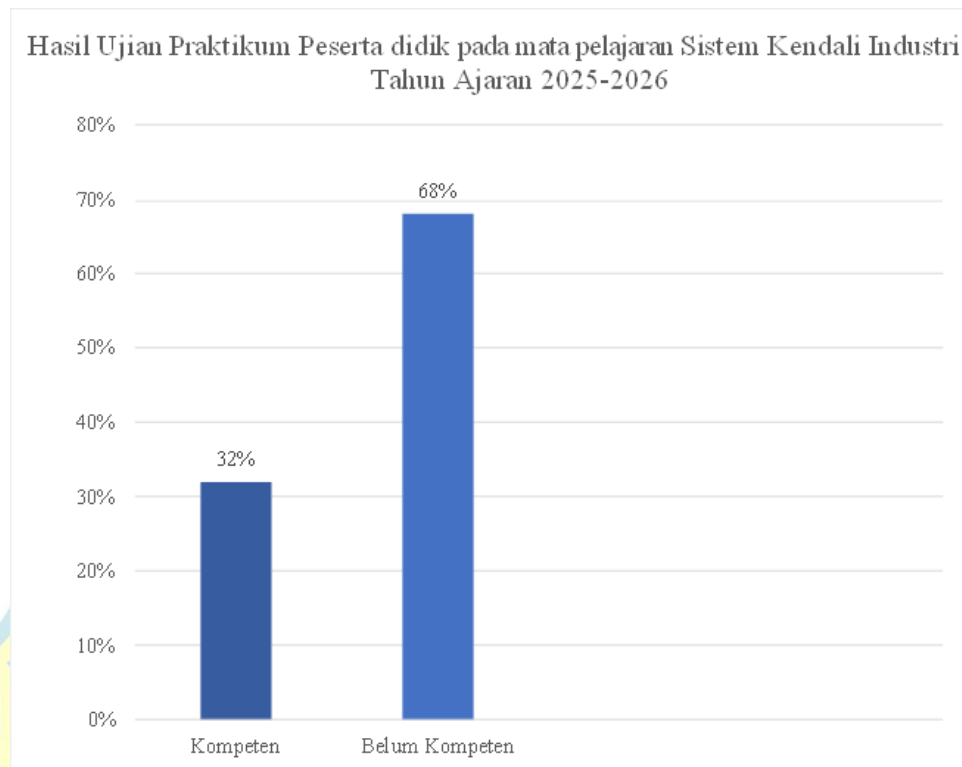
Tabel 1. 1. Hasil Ujian Praktikum mata pelajaran Sistem Kendali Industri

No	Nilai Ujian	Banyak Peserta Didik
1.	91-100	0
2.	81-90	11
3.	71-80	18
4.	61-70	5
5.	<50	0

Sumber: Dokumen Nilai Praktikum SMK

Kendala yang ada mempengaruhi hasil belajar peserta didik terhadap mata pelajaran ini ditunjukkan oleh Gambar 1.1. Pada Gambar 1.1 tercatat bahwa hanya 11 peserta didik (sekitar 32%) yang mampu mencapai nilai di atas Kriteria

Ketuntasan Minimal (KKM) dengan nilai KKM 84, sementara 23 peserta didik lainnya (sekitar 68%) memperoleh nilai di bawah KKM.



Gambar 1. 1. Hasil Ujian Praktikum Peserta didik
Sumber: Dokumen Pribadi

Berdasarkan data pada Gambar 1.1, terdapat 23 peserta didik (sekitar 68%) dari kelas XII Teknik Elektronika Industri yang mengikuti Konsentrasi Keahlian Sistem Kendali Industri belum mencapai kompetensi KKM.

Selain itu, media pembelajaran yang tersedia belum mengintegrasikan materi pembelajaran, video pembelajaran, latihan soal, dan *jobsheet* praktikum dalam satu kesatuan yang sistematis. Akibatnya, peserta didik mengalami kesulitan ketika ingin mempelajari kembali materi maupun prosedur praktikum secara mandiri di luar jam pembelajaran. Padahal, pembelajaran pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan perangkat dan melaksanakan kegiatan praktikum sesuai dengan prosedur yang benar. Oleh karena itu, diperlukan suatu media pembelajaran yang mampu mengintegrasikan seluruh komponen pembelajaran ke dalam sebuah e-modul sehingga peserta didik dapat belajar secara lebih terarah,

interaktif, dan memperoleh pengalaman belajar yang lebih optimal dalam mendukung pencapaian kompetensi yang diharapkan.

Untuk memperkuat landasan penelitian serta mengetahui perkembangan pengembangan e-modul pada berbagai bidang pembelajaran, peneliti melakukan kajian terhadap beberapa penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan penelitian e-modul berbasis *flipbook* pada *trainer* PLC. Kajian tersebut bertujuan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan penelitian, mengetahui kelebihan serta keterbatasan penelitian sebelumnya, sekaligus menemukan celah penelitian (*research gap*) yang menjadi dasar pengembangan penelitian e-modul berbasis *flipbook* pada *trainer* PLC. Adapun beberapa penelitian terdahulu yang mengembangkan e-modul sebagai pendukung media pembelajaran adalah sebagai berikut.

Berdasarkan penelitian oleh Herawati & Muhtadi (2020) e-modul merupakan bahan ajar dalam format digital yang disusun untuk membantu proses belajar. Di dalamnya tidak hanya ada teks, tetapi juga gambar, animasi, dan video yang membuat pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami. Berbeda dari modul cetak yang cenderung monoton, e-modul memungkinkan peserta didik belajar secara mandiri dengan cara yang lebih interaktif dan fleksibel. Dengan dukungan teknologi, e-modul menjadi solusi praktis untuk meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Lastris (2023), mengembangkan e-modul dalam pembelajaran berperan sebagai sarana belajar mandiri berbasis digital yang dirancang untuk membantu peserta didik mencapai kompetensi yang ditetapkan. Selain itu, e-modul mendukung variasi metode pembelajaran dan mampu memotivasi peserta didik melalui tampilan yang menarik dan fitur interaktif seperti gambar, animasi, serta latihan evaluasi. Dengan demikian, e-modul memberikan kontribusi terhadap peningkatan hasil belajar serta efisiensi proses pembelajaran di sekolah.

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Wahyuni dkk. (2020), menjelaskan e-modul yang dirancang dengan pendekatan pemecahan masalah terbukti mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena media memfasilitasi proses belajar yang lebih terstruktur, interaktif, dan mendorong peserta didik untuk

terlibat aktif dalam memahami konsep. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan e-modul memberikan efektivitas yang tinggi dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, sehingga layak diterapkan sebagai alternatif bahan ajar dalam pembelajaran.

Meskipun beberapa penelitian telah berhasil mengembangkan e-modul pada berbagai mata pelajaran, sebagian besar penelitian tersebut belum mengembangkan e-modul yang secara khusus diintegrasikan dengan trainer PLC dan Android-HMI sebagai media praktikum pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri di SMK. Selain itu, media yang dikembangkan pada penelitian sebelumnya umumnya belum menggabungkan materi, video pembelajaran, latihan soal, dan *jobsheet* praktikum dalam satu media pembelajaran yang terintegrasi.

Dengan latar belakang dan penelitian terdahulu di atas, penelitian ditujukan untuk merancang, dan mengembangkan modul pembelajaran berbasis e-modul yang mendukung para peserta didik SMKN 11 Kota Bekasi program Keahlian Teknik Elektronika Industri untuk mempelajari penggunaan *trainer*, khususnya pada sistem kontrol elektro-pneumatik berbasis *trainer Programmable Logic Controller* (PLC).

1.2. Identifikasi Masalah

1. Belum tersedia media pembelajaran berupa e-modul yang secara khusus disesuaikan dengan *trainer* PLC dan Android-HMI yang digunakan di SMKN 11 Kota Bekasi serta telah melalui pengujian kelayakan.
2. Media pembelajaran yang digunakan pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri belum sepenuhnya memuat materi, video pembelajaran, latihan soal, dan *jobsheet* praktikum dalam satu media pembelajaran yang terstruktur.

1.3. Pembatasan Masalah

1. Penelitian hanya akan mengembangkan dan menerapkan media pembelajaran e-modul yang diuji kelayakannya sampai tahap evaluasi formatif.
2. Penelitian dibatasi pada peserta didik kelas XII Program Keahlian Teknik Elektronika Industri pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri di SMKN 11 Kota Bekasi, materi e-modul mengacu pada *trainer* PLC dan *Android HMI* yang tersedia.

1.4. Rumusan Masalah

1. Bagaimana proses mengembangkan e-modul yang dapat mendukung penggunaan *trainer* PLC dan Android-HMI pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri kelas XII Teknik Elektronika Industri di SMKN 11 Kota Bekasi?
2. Bagaimana tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan sebagai pendukung mata pelajaran Sistem Kendali Industri kelas XII Teknik Elektronika Industri di SMKN 11 Kota Bekasi?

1.5. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengembangkan e-modul yang dapat mendukung penggunaan *trainer* PLC dan Android-HMI pada mata pelajaran Sistem Kendali Industri kelas XII Teknik Elektronika Industri di SMKN 11 Kota Bekasi.
2. Untuk mengetahui tingkat kelayakan e-modul yang dikembangkan sebagai media pembelajaran pendukung mata pelajaran Sistem Kendali Industri kelas XII Teknik Elektronika Industri di SMKN 11 Kota Bekasi.

1.6. Manfaat Penelitian

1. Secara Teoritis
Memperluas pemahaman dan dasar teori tentang pengembangan media pembelajaran digital (e-modul) di lingkungan pendidikan khususnya SMK, serta menunjukkan peningkatan keterlibatan dan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran praktik berbasis industri.
2. Secara Praktik :
 - a. Bagi Peserta didik:
Memberikan media belajar tambahan yang menarik, mudah diakses, dan membantu memahami mata pelajaran Sistem Kendali Industri, khususnya pada *trainer* PLC secara lebih mandiri.
 - b. Bagi Guru:
Menjadi bahan ajar pendukung yang dapat mempermudah penyampaian materi serta memperkaya variasi media pembelajaran.
 - c. Bagi Sekolah:
Meningkatkan kualitas proses pembelajaran agar lebih sesuai dengan kebutuhan industri modern dan arah pendidikan berbasis teknologi.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya:

Menjadi referensi atau dasar pengembangan lebih lanjut terhadap media pembelajaran serupa, baik dengan cakupan materi yang lebih luas maupun integrasi teknologi yang lebih interaktif.

