

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan kejuruan di Indonesia, khususnya Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), memiliki peran strategis dalam menyiapkan tenaga kerja terampil yang siap menghadapi tantangan dunia industri dan tuntutan era revolusi industri 4.0. Kurikulum Merdeka yang diterapkan pada SMK menekankan pengembangan kompetensi siswa melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa, fleksibel, dan relevan dengan kebutuhan industri (Kemendikbudristek, 2022). Namun dalam implementasinya, masih ditemukan berbagai kendala dalam mencapai hasil belajar yang optimal, terutama pada mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman konsep dan keterampilan praktis secara terintegrasi seperti mata pelajaran Informatika materi Dasar Jaringan Komputer.

Menurut Rahayu & Festiyed (2023), pembelajaran di SMK masih cenderung bersifat teacher-centered dengan metode konvensional yang kurang melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran, sehingga berdampak pada rendahnya motivasi dan hasil belajar siswa. Kondisi ini diperparah dengan minimnya pemanfaatan teknologi pembelajaran yang inovatif dan kurangnya kesesuaian antara materi pembelajaran dengan perkembangan teknologi terkini di industri. Hasil observasi dan wawancara dengan guru Informatika di SMK Negeri 1 Kamal menunjukkan bahwa pembelajaran pada materi Teknologi Informasi dan Komunikasi masih menghadapi berbagai kendala signifikan. Guru tersebut mengungkapkan bahwa dari 68 siswa yang diamati pada semester ganjil, sebanyak 41 siswa (60,3%) memperoleh nilai di bawah

Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) 75. Data nilai ulangan harian menunjukkan rata-rata kelas hanya mencapai 68,5, jauh di bawah target KKM yang ditetapkan.

Analisis lebih lanjut mengidentifikasi beberapa permasalahan utama: (1) siswa kesulitan memahami konsep dasar teknologi informasi dan penerapannya dalam konteks nyata, (2) kurangnya keterampilan dalam penggunaan perangkat komunikasi digital dan aplikasi kolaboratif, (3) minimnya praktik langsung yang membuat siswa sulit menghubungkan teori dengan implementasi teknologi dalam kehidupan sehari-hari, dan (4) terbatasnya media pembelajaran interaktif yang dapat memfasilitasi pembelajaran mandiri. Hal ini selaras dengan temuan Wijaya et al. (2023) yang menyoroti tantangan serupa dalam pembelajaran Informatika di SMK, di mana metode konvensional gagal mengakomodasi kebutuhan pembelajaran keterampilan digital yang kompleks dan dinamis.

Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang dinilai efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK karena menekankan pada pembelajaran berbasis proyek yang autentik dan relevan dengan dunia nyata. Menurut Khoiriyah & Husamah. (2021), *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, problem solving, kolaborasi, dan kreativitas melalui pengerjaan proyek yang menantang dan bermakna. Model ini sejalan dengan karakteristik pembelajaran abad 21 yang menuntut siswa untuk tidak hanya menguasai pengetahuan teoritis, tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam menyelesaikan permasalahan kompleks.

Project Based Learning memiliki beberapa tahapan sistematis yang meliputi: (1) penentuan pertanyaan mendasar (*essential question*), (2) perencanaan proyek, (3) penyusunan jadwal, (4) monitoring kemajuan proyek, (5) penilaian hasil, dan (6) evaluasi pengalaman. Dalam konteks pembelajaran Informatika, PjBL memungkinkan siswa untuk merancang dan mengembangkan aplikasi, sistem, atau solusi teknologi yang dapat diimplementasikan secara nyata, sehingga memberikan pengalaman belajar yang kontekstual dan bermakna.

Keunggulan *Project Based Learning* dalam pembelajaran Informatika terletak pada kemampuannya untuk mengembangkan kompetensi teknis dan *soft skills* secara simultan. Siswa tidak hanya belajar coding atau pengoperasian *software*, tetapi juga mengembangkan kemampuan komunikasi, *teamwork*, *time management*, dan presentasi hasil karya. Namun demikian, implementasi *Project Based Learning* konvensional masih memiliki keterbatasan, terutama dalam hal personalisasi pembelajaran dan pemberian umpan balik yang cepat dan tepat kepada setiap siswa.

Perkembangan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) membuka peluang baru dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran. AI dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran untuk menyediakan personalisasi pembelajaran, umpan balik instan, serta asistensi dalam penyelesaian proyek siswa (Ouyang & Jiao, 2021). Beberapa platform AI seperti *ChatGPT*, *GitHub Copilot*, dan berbagai tools AI lainnya dapat membantu siswa dalam proses coding, debugging, menghasilkan ide-ide kreatif, serta memberikan penjelasan konsep yang sulit dipahami. Penelitian oleh Surameery & Shakor. (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) dalam

pembelajaran programming dapat meningkatkan efisiensi belajar siswa dan membantu mereka memahami konsep-konsep kompleks dengan lebih baik. *Artificial Intelligence* (AI) berperan sebagai intelligent tutor yang dapat memberikan scaffolding sesuai dengan tingkat pemahaman masing-masing siswa. Selain itu, *Artificial Intelligence* (AI) juga dapat membantu guru dalam melakukan assessment, tracking progress siswa, dan mengidentifikasi area yang membutuhkan intervensi tambahan.

Integrasi *Artificial Intelligence* (AI) dalam *Project Based Learning* berpotensi menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih adaptif dan responsif terhadap kebutuhan individual siswa. Kombinasi ini memungkinkan siswa memperoleh dukungan pembelajaran yang dapat diakses setiap saat, akses terhadap sumber belajar yang luas, serta umpan balik yang konstruktif pada setiap tahapan pengerjaan proyek. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi yang menjadi salah satu pilar Kurikulum Merdeka (Asrifan, 2024).

Meskipun potensi integrasi *Project Based Learning* dengan *Artificial Intelligence* (AI) cukup menjanjikan, penelitian empiris yang mengkaji pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa SMK, khususnya pada mata pelajaran Informatika, masih terbatas. Penelitian sebelumnya lebih banyak mengkaji *Project Based Learning* secara konvensional atau penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) secara terpisah. Studi oleh Hidayat, & Wardat. (2023) menunjukkan bahwa *Project Based Learning* efektif meningkatkan hasil belajar, namun belum mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) sebagai alat bantu. Di sisi lain, penelitian tentang *Artificial Intelligence* (AI) dalam pendidikan lebih fokus pada aspek adaptif learning atau

intelligent tutoring system, belum mengeksplorasi integrasinya dengan model pembelajaran berbasis proyek secara komprehensif. Kesenjangan penelitian ini membuka peluang untuk mengkaji bagaimana kombinasi *Project Based Learning* dengan dukungan *Artificial Intelligence* (AI) dapat mengoptimalkan hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran Informatika.

Berdasarkan hasil dari penelitian terdahulu, masih terdapat kesenjangan penelitian mengenai penerapan *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI). Penelitian sebelumnya umumnya masih mengkaji penerapan PjBL dan AI secara terpisah atau menerapkannya pada jenjang pendidikan, mata pelajaran, maupun penggunaan aplikasi AI yang berbeda dengan konteks penelitian ini. Oleh karena itu, penelitian mengenai pengaruh penerapan *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) terhadap hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran Informatika masih perlu dilakukan untuk memberikan bukti empiris pada konteks tersebut.

Keterbaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada beberapa aspek. Pertama, penelitian ini secara spesifik mengkaji pengaruh model *Project Based Learning* yang diintegrasikan dengan *Artificial Intelligence* pada jenjang SMK, sebuah kombinasi yang belum banyak diteliti secara empiris pada konteks tersebut. Kedua, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang cenderung membatasi penggunaan AI pada satu tools tertentu seperti *ChatGPT*, penelitian ini mempertimbangkan pemanfaatan AI secara lebih luas sebagai alat bantu pada setiap tahapan sintaks PjBL, mulai dari perencanaan proyek hingga evaluasi. Ketiga, penelitian ini difokuskan pada mata

pelajaran Informatika materi Dasar Jaringan Komputer di SMK Negeri 1 Kamal, sebuah konteks dan lokasi yang belum pernah dikaji dalam penelitian-penelitian terdahulu. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi empiris baru mengenai efektivitas *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* terhadap hasil belajar siswa SMK, sekaligus menjadi rujukan bagi pengembangan model pembelajaran berbasis teknologi di masa mendatang.

Berdasarkan permasalahan dan gap penelitian yang telah diuraikan, penelitian ini penting dilakukan untuk memberikan kontribusi empiris tentang efektivitas model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) terhadap hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran Informatika. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif solusi inovatif bagi guru dan sekolah dalam meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam menghadapi tantangan pembelajaran di era digital dan revolusi industri 4.0. Selain itu, penelitian ini juga dapat menjadi rujukan untuk model pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* (AI) untuk menciptakan pembelajaran yang lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan kompetensi siswa SMK di abad 21.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat capaian hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran Dasar Jaringan Komputer sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI)?

2. Apakah terdapat pengaruh yang signifikan antara hasil belajar siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) pada kelas eksperimen?
3. Bagaimana respon siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat capaian hasil belajar siswa SMK pada mata pelajaran Informatika materi Dasar Jaringan Komputer sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI).
2. Mengetahui pengaruh hasil belajar siswa sebelum (*pretest*) terhadap hasil belajar sesudah (*posttest*) penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) pada kelas eksperimen.
3. Mengetahui respons siswa terhadap penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam beberapa aspek berikut:

1. Manfaat Teoristis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan teori pembelajaran, khususnya tentang efektivitas integrasi teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dalam model pembelajaran berbasis proyek. Hasil penelitian dapat memperkaya literatur tentang inovasi pembelajaran di era digital dan menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam konteks pendidikan kejuruan.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Pendidik (Guru)

Hasil penelitian ini dapat memberikan alternatif solusi inovatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Informatika, lengkap dengan panduan praktis implementasi *Project Based Learning* berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) yang dapat diadaptasi sesuai konteks sekolah masing-masing.

b. Bagi Siswa

Memberikan pengalaman belajar yang lebih engaging, personalized, dan relevan dengan tuntutan kompetensi abad 21 serta mempersiapkan mereka menghadapi dunia kerja yang semakin digital.

c. Bagi Dunia Industri dan Masyarakat

1. Berkontribusi terhadap peningkatan kualitas sumber daya manusia di bidang teknologi informasi yang kompeten dan siap kerja.
2. Menjembatani kesenjangan antara kompetensi lulusan SMK dengan kebutuhan dunia industri yang semakin digital.

3. Mendorong terciptanya ekosistem pembelajaran yang mendukung transformasi digital di bidang pendidikan vokasi.

1.5 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada mata pelajaran Informatika di SMK, khususnya pada materi Teknologi Informasi dan Komunikasi, tanpa melibatkan mata pelajaran lain.
2. Penelitian dilaksanakan pada siswa kelas X SMK program keahlian tertentu yang mengikuti mata pelajaran Informatika.
3. Penelitian ini berfokus pada pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Artificial Intelligence* (AI) terhadap hasil belajar siswa pada ranah kognitif, tanpa membahas aspek afektif (sikap) dan psikomotorik (keterampilan) secara mendalam.
4. Data dikumpulkan melalui metode kuantitatif dengan desain quasi-experimental, menggunakan instrumen tes (pretest dan posttest), observasi, dan angket respon siswa, tanpa melibatkan metode penelitian kualitatif secara mendalam.
5. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini terbatas pada hasil belajar kognitif yang mencakup kemampuan mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), menganalisis (C4), dan mengevaluasi (C5) sesuai taksonomi Bloom. Sedangkan kemampuan mencipta (C6) tidak diukur karena penelitian ini menggunakan instrumen tes berupa pretest dan posttest yang lebih sesuai untuk mengukur kemampuan kognitif hingga C5.

6. Materi yang diajarkan fokus pada kompetensi dasar Informatika yang telah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) Kurikulum Merdeka untuk jenjang SMK fase E.

1.6 Definisi Istilah

1. *Project Based Learnig (PjBL)*

Model pembelajaran yang menekankan pada peran aktif siswa dalam melaksanakan proyek-proyek yang memiliki keterkaitan langsung dengan materi pelajaran. Melalui kegiatan ini, siswa dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, bekerja sama dengan orang lain, serta menyelesaikan masalah berdasarkan pengalaman yang mereka alami secara langsung Airlanda et al. (2025).

2. *Artificial Intelligence (AI)*

Teknologi kecerdasan buatan yang mampu meniru kemampuan manusia dalam melakukan analisis, penalaran, dan pengambilan keputusan. Dalam lingkup pendidikan, kecerdasan buatan dimanfaatkan untuk mendukung tenaga pendidik dalam menyediakan pembelajaran adaptif, menganalisis pencapaian akademik siswa, serta memberikan umpan balik secara otomatis (Asrifan, 2024).

3. *Hasi Belajar*

Perubahan perilaku serta peningkatan kemampuan siswa yang terjadi pasca proses pendidikan, yang meliputi ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan). Penilaian capaian pembelajaran biasanya dilakukan menggunakan instrumen tes atau penilaian berbasis proyek (Sugiyono, 2022).

4. Mata Pelajaran Informatika

Bidang studi yang mempelajari konsep, prinsip, dan aplikasi teknologi informasi dan komunikasi, termasuk pemrograman, pengolahan data, jaringan komputer, dan pemanfaatan teknologi digital dalam berbagai konteks. Informatika bertujuan mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir komputasional, literasi digital, dan keterampilan teknologi yang relevan dengan kebutuhan era digital dan industri 4.0 (Kemendikbudristek, 2022).

5. Model Pembelajaran Berbasis Teknologi

Pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai perangkat dan aplikasi teknologi digital sebagai media, alat bantu, atau sumber belajar untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis teknologi memanfaatkan keunggulan teknologi seperti aksesibilitas, interaktivitas, dan personalisasi untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan sesuai dengan karakteristik siswa di era digital (Asrifan, 2024).

6. Pemahaman Siswa

Kemampuan siswa untuk mengerti, menerapkan, dan menganalisis konsep-konsep yang telah dipelajari, yang mencakup tidak sekadar kemampuan menghafal informasi, melainkan juga kemampuan mengaplikasikan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks dan menyelesaikan masalah yang dihadapi (Arifin, 2021).

7. Keterampilan Berpikir Kritis

Kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif dan membuat penilaian yang berdasarkan logika serta fakta, yang meliputi kemampuan untuk

mengevaluasi argumen, mengidentifikasi asumsi, dan menarik kesimpulan yang tepat berdasarkan bukti yang ada Hidayat, & Wardat. (2023).

8. Pembelajaran Student-Centered (Berpusat pada Siswa)

Pendekatan pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses belajar, di mana guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing dan mendukung eksplorasi serta konstruksi pengetahuan oleh siswa. Pembelajaran ini menekankan pada keterlibatan aktif siswa, pengembangan kemandirian belajar, dan penyesuaian strategi pembelajaran dengan kebutuhan, minat, dan gaya belajar individual siswa Airlanda et al. (2025).

9. Siswa

Siswa merupakan peserta didik yang secara aktif mengikuti proses pembelajaran untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Melalui proses pembelajaran, siswa diharapkan mampu memperoleh pengalaman belajar, meningkatkan kompetensi, serta mengetahui tingkat keberhasilan belajarnya melalui kegiatan evaluasi yang dilakukan secara berkelanjutan Akmalia et al. (2023).

10. Kompetensi Abad ke-21

Seperangkat keterampilan dan kemampuan yang dibutuhkan untuk sukses di era modern, yang meliputi: (1) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, (2) kreativitas dan inovasi, (3) komunikasi efektif, (4) kolaborasi dan kerja tim, (5) literasi informasi dan media, serta (6) literasi teknologi dan digital. Kompetensi ini menjadi fokus utama dalam pendidikan kontemporer untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan dunia kerja dan kehidupan di masa depan (Asrifan, 2024).