

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan suatu hal mutlak yang harus dimiliki oleh manusia. Pendidikan merupakan kegiatan yang sangat penting bagi penyiapan anak-anak untuk menghadapi kehidupan di masa mendatang. Menurut Riyanto dkk., (2021) Pendidikan merupakan salah satu indikator utama pembangunan dan kualitas sumber daya manusia, sehingga kualitas sumber daya manusia sangat tergantung dari kualitas pendidikan. Pendidikan dapat diperoleh melalui pendidikan formal melalui sekolah dan perguruan tinggi maupun pendidikan informal seperti mengikuti pelatihan yang diselenggarakan oleh lembaga pelatihan. Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pasal 1 ayat 1 menyatakan bahwa “Pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengenalan diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat dan bangsa negara”.

Seiring perkembangan zaman, konsep *Pendidikan 4.0* muncul sebagai respon terhadap Revolusi Industri 4.0, yang ditandai dengan integrasi teknologi digital ke dalam proses pembelajaran. Pendidikan 4.0 menekankan pentingnya membekali peserta didik dengan keterampilan abad ke-21 (*21st Century Skills*), seperti *Critical Thinking* (berpikir kritis), *Communication* (komunikasi), *Collaboration* (kolaborasi), dan *Creativity* (kreativitas), yang dikenal sebagai *4C Skills* (Rotherham & Willingham dalam (Sagala, 2023). Keterampilan ini penting agar peserta didik mampu bersaing dalam era globalisasi dan beradaptasi dengan perubahan teknologi yang pesat.

Sesuai dengan visi pendidikan vokasi, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) berkomitmen untuk mencetak lulusan yang kompeten, ahli di bidangnya, berintegritas profesional, dan memiliki etos kerja kuat agar

mampu beradaptasi dalam dunia profesional. Misi pendidikan vokasi ini memiliki landasan hukum dalam Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU SPN), khususnya Pasal 3 tentang tujuan pendidikan nasional yang menekankan pembentukan kemampuan kerja, serta Penjelasan Pasal 15 yang mendefinisikan pendidikan kejuruan sebagai jenjang menengah yang fokus pada penyiapan tenaga terampil untuk bidang pekerjaan tertentu.

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) jumlah sekolah SMK di Indonesia pada tahun ajaran 2023/2024 sebanyak 14.252, termasuk SMK Negeri 5 Kota Bekasi. SMK Negeri 5 Kota Bekasi memiliki visi, yaitu “Terwujudnya SMK berkualitas yang menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) unggul, kompeten, berkarakter, dan berwawasan global.”. SMK Negeri Kota Bekasi berlokasi di Jl. Serayu 1 Blok E27 Perum Villa Indah Permai, Kelurahan Teluk Pucung, Kecamatan Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat. SMK Negeri 5 Kota Bekasi memiliki empat kompetensi keahlian, yaitu Kimia Analisis (KA), Teknik Elektronika Industri (TEI), Rekayasa Perangkat Lunak (RPL), dan Perbankan Syariah (PBS).

Teknik Elektronika Industri merupakan salah satu kompetensi keahlian di SMK Negeri 5 Kota Bekasi di bidang Teknologi dan Rekayasa yang bertujuan untuk membekali peserta didik dengan kompetensi nonteknis (soft skill) dan teknis (hard skill) yang spesifik pada ruang lingkup kelistrikan, elektrikal kontrol elektronik, serta sistem pengendalian elektronik. Pada kompetensi TEI terdapat beberapa mata pelajaran di program keahlian TEI yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Daftar Mata Pelajaran Program Keahlian TEI

Kategori Mata Pelajaran	Daftar Mata Pelajaran
Mata Pelajaran Muatan Nasional	1. Pendidikan Agama dan Budi Pekerti 2. Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan 3. Bahasa Indonesia 4. Matematika 5. Sejarah 6. Bahasa Inggris 7. Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial
Mata Pelajaran Muatan Kewilayahan	1. Seni Budaya 2. Pendidikan Jasmani, Olahraga, dan Kesehatan 3. Bahasa Sunda

Kategori Mata Pelajaran	Daftar Mata Pelajaran	
Mata Pelajaran Kejuruan Teknik Elektronika Industri	A. Dasar Bidang Keahlian	1. Dasar Perbengkelan dan Gambar Teknik 2. Dasar Listrik dan Elektronika
	B. Mata Pelajaran Kelas Industri	1. Pemeliharaan, Pemasangan dan Perbaikan Air Conditioner
	C. Kompetensi Keahlian (Mata Pelajaran Produktif)	1. Perekayasaan Sistem Kontrol 2. Perekayasaan Sistem Robotik 3. Rangkaian Elektronika Terapan 4. Internet of Things 5. Pemeliharaan, dan Perbaikan Peralatan Elektronika 6. Projek Kreatif dan Kewirausahaan

Sumber: Kurikulum SMK Negeri 5 Kota Bekasi

Mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik adalah salah satu mata pelajaran di SMK Negeri 5 Kota Bekasi yang memberikan pemahaman kepada peserta didik tentang prinsip kerja sistem mikrokontroler seperti arduino dan pemrogramannya yang meliputi, pemrograman dasar, input/output digital dan analog, serta antarmuka sensor.

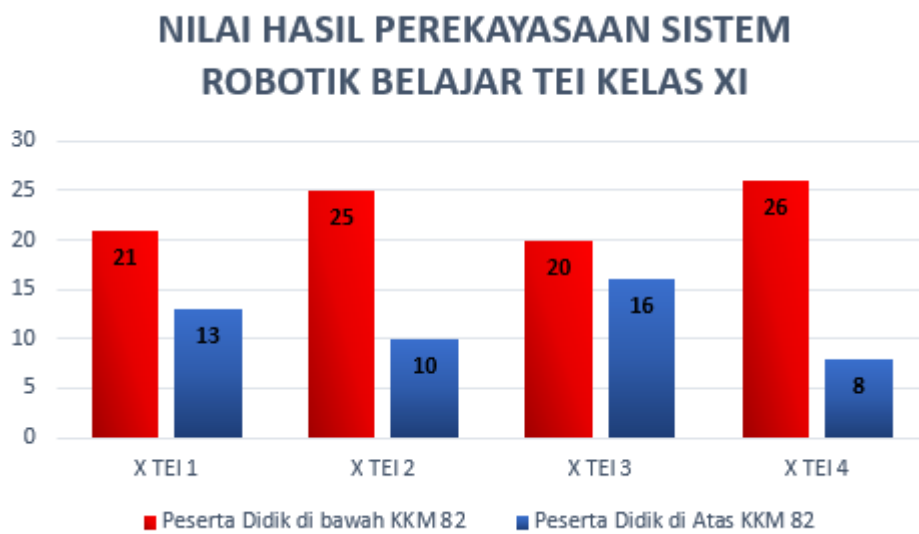
Perekayasaan sistem robotik merupakan mata pelajaran yang bersifat interdisiplin, mengintegrasikan pengetahuan dan keterampilan dari bidang mekanika, elektronika, dan ilmu komputer (pemrograman). Penguasaan kompetensi di bidang ini tidak hanya menuntut pemahaman teoretis yang kuat, tetapi juga kemampuan praktis dalam merancang, membangun, menguji, dan melakukan troubleshooting sistem robotik. Lebih dari itu, lulusan SMK Teknik Elektronika Industri juga diharapkan memiliki keterampilan Abad ke-21, seperti berpikir kritis, kreatif, berkolaborasi, dan berkomunikasi (4C), yang esensial untuk bersaing di dunia kerja modern.

Hasil belajar merupakan salah satu indikator keberhasilan dari proses pembelajaran. Menurut Sudjana (dalam Suartama, (2023)) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah dia menerima pengalaman belajarnya. Bloom juga menyatakan tujuan

pembelajaran diklasifikasikan ke dalam tiga ranah domain yaitu kognitif (pengetahuan dan pemahaman konsep), afektif (sikap dan nilai-nilai profesional), dan psikomotorik (keterampilan praktik). Pencapaian hasil belajar yang optimal pada ketiga ranah ini menjadi tujuan utama pembelajaran perekayasaan sistem robotik.

Namun, dalam praktiknya, pembelajaran perekayasaan sistem robotik di SMK seringkali dihadapkan pada berbagai tantangan. Materi yang kompleks dan bersifat multidisiplin menuntut strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan teori dan praktik secara efektif. Metode pembelajaran yang digunakan pada saat ini masih menggunakan metode konvensional tanpa digunakan model pembelajaran lainnya, sehingga penyampaian materi kurang bervariasi karena pembelajaran berpusat pada guru. Untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS), keterampilan pemecahan masalah, kreativitas, serta keterampilan praktik langsung yang mendalam pada peserta didik maka diperlukan model pembelajaran yang mendukung sesuai dengan karakteristik mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik (PSR) Kelas XI, Ibu Tiara Septiani, S.Pd. proses pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik (PSR) di kelas masih menggunakan metode ceramah. Pembelajaran saat ini lebih berpusat pada guru atau *teacher centered* sehingga pembelajaran kurang efektif bagi peserta didik karena kurang terlibat aktif pada pembelajaran. Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran ini ditunjukkan pada Gambar 1.1. Pada gambar tersebut, terlihat bahwa masih banyak peserta didik yang mendapat nilai kurang dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 82. Data ini didapatkan dari hasil nilai Penilaian Tengah Semester peserta didik yang dimiliki oleh guru pengampu. Oleh karena itu, perlu diubah model pembelajaran pada proses pembelajaran yang diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik.



Gambar 1. 1 Daftar Nilai Mata Pelajaran PSR TEI Kelas XI

Sumber: Peneliti, 2025

Untuk mengatasi permasalahan tersebut dan meningkatkan hasil belajar peserta didik secara komprehensif, diperlukan penerapan model pembelajaran inovatif yang lebih berpusat pada peserta didik (*student-centered*). Terdapat beberapa model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik seperti, pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*), pembelajaran penemuan (*discovery learning*), dan pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*). Model pembelajaran *Project Based Learning* relevan dan dapat berpotensi meningkatkan hasil belajar dalam konteks kejuruan dan teknologi khususnya untuk mata pelajaran perekayasaan sistem robotik. Pada penelitian (Mustikaningrum dkk., 2017) yang membandingkan *discovery learning* dengan PjBL pada materi pemrograman dasar menyebutkan model pembelajaran *discovery learning* kurang efektif dari segi waktu dan penerapannya masih terlalu monoton untuk pengimplementasian pembelajaran yang mayoritas materi bersifat praktik. Penelitian (Wijnia dkk., 2024) menunjukkan bahwa tidak ditemukan perbedaan signifikan antara *Problem Based Learning*, *Project Based Learning*, dan *Case Based Learning* dalam hal dampaknya terhadap motivasi. Ketiganya sama-sama

efektif dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Namun dalam pembelajaran perekayasa sistem robotik, menuntut peserta didik untuk merancang dan membangun sistem fisik. PjBL mewajibkan adanya produk nyata sebagai puncak pembelajaran, dalam PBL produk bersifat opsional, dan dalam CBL tidak ada penciptaan produk sama sekali. Berdasarkan analisis di atas, *Project Based Learning* memiliki keunggulan dalam pembelajaran perekayasa sistem robotik, yaitu dibandingkan dengan pembelajaran *discovery learning* dan *inquiry learning* yang lebih berfokus pada pembelajaran penemuan lebih kuat di teori, pembelajaran *project based learning* dapat melibatkan peserta didik dalam kegiatan teori maupun praktik. Dibandingkan *problem based learning* dan *case based learning*, PjBL lebih relevan yang menuntut hasil produk fisik, bukan sekadar penyelesaian masalah dan hasil jawaban dari pertanyaan kasus.

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) adalah suatu pembelajaran yang melibatkan suatu proyek dalam proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran sistematis yang melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran yang bersifat teoritis dan praktik yang kompleks, melalui pertanyaan autentik, perencanaan produk dan penugasan. Mengingat bahwa masing-masing peserta didik memiliki gaya belajar yang berbeda, maka pembelajaran berbasis proyek memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menggali materi dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif (Rusman, 2018). Melalui PjBL, peserta didik didorong untuk terlibat aktif dalam merencanakan, merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi proyek yang relevan dengan dunia nyata, sehingga dapat mengembangkan pemahaman konsep yang lebih mendalam, keterampilan teknis, serta keterampilan Abad ke-21 seperti kolaborasi, pemecahan masalah, dan kreativitas.

Beberapa penelitian yang relevan mengenai model pembelajaran *project based learning* terhadap hasil belajar yaitu penelitian yang dilakukan oleh Abidin dkk., (2021) yang berjudul “Pengaruh Model *Project*

Based Learning dan Motivasi Belajar Terhadap Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Produktif SMK”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dari penerapan PjBL terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran produktif di TKJ. Lebih lanjut, PjBL terbukti mampu dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Selain itu, terdapat variabel lain yang diteliti yaitu antara penerapan PjBL dan motivasi belajar terhadap hasil belajar yang mengindikasikan bahwa PjBL tidak hanya berdampak langsung kepada penguasaan materi, tetapi juga dapat berhubungan langsung dengan faktor internal peserta didik yaitu motivasi belajar.

Penelitian oleh Kurniawan & Marsono, (2025) secara spesifik berfokus pada peningkatan kompetensi pengukuran teknik siswa SMK, khususnya penggunaan jangka sorong, melalui model PjBL. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilakukan pada siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan (TKR) 3 di SMKN 10 Malang ini menunjukkan hasil yang sangat signifikan. Setelah dua siklus penerapan PjBL, rata-rata nilai hasil belajar siswa (yang merefleksikan kompetensi pengukuran teknik) mencapai 90, dikategorikan "Sangat Baik". Sebanyak 62% siswa berhasil mencapai kategori "Sangat Baik" secara individual. Peningkatan ini sangat mencolok jika dibandingkan dengan kondisi pra-siklus dimana rata-rata nilai siswa hanya 59.58 ("Kurang").

Temuan yang dengan hasil yang berbeda datang dari penelitian Wijayanti dkk., (2023) yang berjudul "Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran *Project Based Learning* terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Komputer dan Jaringan Dasar di SMK Negeri 6 Malang". Penelitian ini menggunakan desain *weak experiment static-group PreTest-posttest*, membandingkan kelas eksperimen yang menggunakan PjBL (X TKJ 1) dengan kelas kontrol yang menggunakan model *Discovery Learning* (X TKJ 2). Hasil uji beda menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai *post-test* kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol. Namun, yang menarik, penelitian ini menemukan bahwa PjBL memiliki

pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar psikomotorik atau keterampilan siswa, dengan *effect size* sebesar 0,31 (dikategorikan sedang).

Penelitian mengenai pengaruh PjBL terhadap hasil belajar telah banyak dilakukan dalam berbagai konteks dan menunjukkan hasil yang positif dan diterapkan pada sekolah menengah kejuruan. Namun, penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh penerapan PjBL terhadap hasil belajar perekayasaan sistem robotik pada peserta didik SMK, khususnya di SMK Negeri 5 Kota Bekasi, masih terbatas.

Berdasarkan pernyataan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sekaligus mencoba menerapkan model pembelajaran *project-based learning* untuk mengetahui apakah berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik khususnya sekolah menengah kejuruan pada jurusan Teknik Elektronika Industri dalam mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik di SMK Negeri 5 Kota Bekasi. Judul penelitian ini adalah “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Perekayasaan Sistem Robotik Kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi”.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi, sebagai berikut:

1. Model pembelajaran di sekolah pada kegiatan belajar masih berpusat pada guru.
2. Peserta didik masih belum berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik.
3. Hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik masih rendah, ditunjukkan dengan banyaknya peserta didik yang nilainya belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).
4. Materi Perekayasaan Sistem Robotik yang bersifat interdisiplin seringkali sulit dipahami peserta didik jika hanya disampaikan melalui penyampaian teori tanpa pengalaman proyek yang nyata.

1.3. Pembatasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian menjadi lebih terarah sesuai dengan tujuan penelitian dan pembahasan yang tidak melebar. Maka dari itu, Batasan penelitian pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian memfokuskan pada penerapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap hasil belajar pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik.
2. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini difokuskan pada ranah kognitif, yang dinilai melalui tes *pre-test* dan *post-test*.
3. Sample yang digunakan yaitu peserta didik Kelas XI TEI 2 di SMK Negeri 5 Kota Bekasi.
4. Materi yang diteliti yaitu pada materi sistem mikrokontroler arduino.

1.4. Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah “Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi?”.

1.5. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk menganalisis dan mengetahui pengaruh yang signifikan dari penerapan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Perekayasaan Sistem Robotik Kelas XI Jurusan Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Kota Bekasi.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang dibuat diharapkan dapat memberikan manfaat yaitu sebagai berikut:

1. Bagi Guru, diharapkan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) bisa menjadi pilihan bagi guru dalam memilih variasi model pembelajaran aktif yang dapat diterapkan di kelas.

2. Bagi Peserta Didik, diharapkan dapat membantu dalam proses pembelajaran Perekayasaan Sistem Robotik, dengan menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).
3. Bagi peneliti, diharapkan dapat menambah keterampilan dalam memahami model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

