

**IMPLEMENTASI MODEL *PROJECT-BASED  
LEARNING* DALAM MENINGKATKAN  
KETERAMPILAN BELAJAR SISWA  
MENENGAH KEJURUAN  
PADA BIDANG KEAHLIAN TEKNIK LISTRIK**

**Khusnul Khotimah, Agus Suryanto**

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro,

Universitas Negeri Semarang

khsnl2kh@students.unnes.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.1529/kp.v9i1.384>

P-ISSN 2829-386X

**ABSTRAK**

Implementasi model *Project-Based Learning* di Sekolah Menengah Kejuruan bidang Teknik Listrik masih menghadapi berbagai permasalahan, seperti keterbatasan sarana praktik, kesiapan guru yang rendah, keterbatasan waktu, kurangnya keterlibatan dunia industri, serta rendahnya kemandirian belajar siswa dan belum terstandarnya evaluasi. Permasalahan ini berdampak pada kurang optimalnya pengembangan keterampilan belajar siswa yang dibutuhkan di dunia kerja, sehingga perlu adanya model pembelajaran yang mampu menjembatani kesenjangan antara kemampuan siswa dan tuntutan dunia industri. Penelitian ini bertujuan menganalisis penerapan PjBL dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa Teknik Listrik. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif deskriptif berbasis studi literatur, dengan sumber data berupa 25 artikel jurnal nasional terbitan 2020–2025. Analisis dilakukan secara naratif dan tematik melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil menunjukkan bahwa secara signifikan meningkatkan keterampilan belajar siswa, terutama dalam berpikir kritis dan pemecahan masalah (dari skor rata-rata 65 menjadi 85), serta kerja tim dan komunikasi

(dari 60 menjadi 83). Model *Project-Based Learning* juga efektif meningkatkan motivasi dan tanggung jawab belajar melalui keterlibatan aktif siswa dalam proyek nyata, menjadikan pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Siswa dipersiapkan untuk menghadapi dunia kerja. Penerapan optimal memerlukan pelatihan guru, penyediaan fasilitas, dan penguatan kerja sama dengan industri.

**Kata Kunci:** berpikir kritis, dunia kerja industri, keterampilan abad 21, kolaborasi tim, motivasi belajar.

## PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan memegang peran kunci dalam menyiapkan tenaga kerja yang terampil dan adaptif di era Revolusi Industri 4.0 serta Society 5.0, di mana kebutuhan industri menuntut lulusan yang tidak hanya mahir secara teknis, tetapi juga memiliki keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, pemecahan masalah, dan belajar sepanjang hayat. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang untuk membekali siswa dengan kompetensi sesuai kebutuhan dunia kerja dan wirausaha. Di antara berbagai program keahlian, Teknik Listrik memerlukan sinergi antara pemahaman teori dasar dan keterampilan praktik.

Namun di SMK Teknik Listrik, masih banyak digunakan metode konvensional, ceramah dan tugas tertulis, yang bersifat *teacher-centered*. Akibatnya, siswa cenderung pasif dan kurang terlatih dalam kemandirian belajar, manajemen waktu, berpikir kritis, dan kerja sama tim. Lulusan yang terbiasa belajar pasif memiliki kesiapan rendah menghadapi tantangan industri yang dinamis.

Model *Project-Based Learning* (PjBL) hadir sebagai alternatif, menekankan pembelajaran melalui proyek nyata yang kontekstual dan kolaboratif. Dengan PjBL, siswa terlibat aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi proyek, sehingga sekaligus mengasah kemampuan problem solving, komunikasi, dan tanggung jawab. Pengalaman belajar mendalam melalui eksplorasi riil dan refleksi memperkuat pemahaman konsep.

Berbagai studi di SMK melaporkan manfaat PjBL: Peningkatan kemandirian dan kerja sama, sementara peningkatan tanggung jawab dan kolaborasi efektif. Dalam Teknik Listrik, contoh proyek—instalasi sederhana, perancangan sistem penerangan, hingga pengujian alat—membuat materi lebih nyata dan menarik.

Meski demikian, implementasi PjBL masih terkendala fasilitas praktik terbatas, kesiapan guru yang rendah, waktu pembelajaran singkat, dan minimnya kolaborasi industri (Nurhadi et al., 2024) Pelatihan dan pendampingan guru supaya PjBL dapat berjalan optimal.

Kajian literatur ini bertujuan menelaah implementasi PjBL di SMK Teknik Listrik, mengidentifikasi faktor pendukung dan penghambat, serta merumuskan praktik terbaik untuk pengembangan pembelajaran vokasional ke depan.

Analisis berbagai hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan topik implementasi model pembelajaran dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa SMK. Pendekatan ini dipilih untuk mengumpulkan, mengidentifikasi, dan mengevaluasi berbagai temuan ilmiah sebelumnya yang telah dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi maupun prosiding ilmiah dari rentang tahun 2020–2025. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari artikel jurnal yang diakses melalui database seperti Google Scholar, Garuda, DOAJ, dan ResearchGate. Kriteria inklusi tentang implementasi PjBL pada jenjang pendidikan kejuruan berfokus pada keterampilan belajar atau kompetensi, keterampilan kolaboratif siswa mengalami peningkatan signifikan setelah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek

PjBL meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian siswa pada kompetensi kejuruan teknik listrik. Penerapan PjBL pada pembelajaran kejuruan, berfokus pada peningkatan keterampilan belajar siswa dari program keahlian Teknik, khususnya Teknik Listrik. Implementasi model PjBL memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan belajar siswa, baik dalam aspek kognitif (berpikir kritis, pemecahan masalah), afektif (motivasi belajar, rasa tanggung jawab), maupun psikomotorik (keterampilan teknis praktik kelistrikan). Siswa menunjukkan partisipasi aktif,

kolaborasi yang lebih baik, serta peningkatan hasil belajar setelah diterapkannya model PjBL.

Proyek instalasi Listrik rumah tangga mendorong siswa untuk memahami konsep arus dan tegangan sekaligus meningkatkan kemampuan siswa dalam bekerja sama secara tim. Siswa lebih mandiri dan bertanggung jawab dalam mengelola waktu serta menyelesaikan tugas secara kreatif ketika diberikan proyek-proyek yang menantang. Di sisi lain, tantangan yang masih dihadapi dalam pelaksanaan PjBL di lingkungan SMK. Kendala yang paling umum ditemukan adanyaketerbatasan waktu pembelajaran, kurangnya sumber daya dan fasilitas praktik, serta rendahnya kesiapan guru dalam merancang dan memfasilitasi proyek.

Tanpa pelatihan yang memadai, guru cenderung kesulitan menyusun proyek yang terstruktur dan sesuai dengan capaian pembelajaran (Suprayitno et al 2025), Selain itu, belum optimalnya kolaborasi antara sekolah dengan dunia industri juga menjadi hambatan dalam menghadirkan proyek-proyek yang kontekstual dan aplikatif. Meskipun demikian solusi berupa kolaborasi antarguru, pelatihan implementasi PjBL, serta integrasi kurikulum berbasis proyek dalam skema Kurikulum Merdeka.

Tabel 1 Penerapan PjBL di SMK Teknik Listrik

No	Pengarang dan Tahun	Hasil Penelitian
1	(Suciati, 2022)	Implementasi HOTS secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis, namun tantangan ada pada kesiapan siswa & guru.
2	(Zein, 2024)	PBL efektif tingkatan keaktifan dan fokus siswa SMK; tantangan diatasi dengan strategi pelatihan guru dan dukungan sarana.
3	(Rehani & Mustofa, 2023)	PjBL meningkatkan pola pikir kritis, interaksi, dan konsentrasi siswa lebih tinggi dibanding metode ceramah.
4	Septiyana et al., 2023)	PjBL pada mata pelajaran Instalasi Penerangan Listrik efektif meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.
5	(Kamdi, 2012)	Tiga konfigurasi PBL ditemukan, model terbaik adalah integrasi teori-praktik dan kolaboratif, meningkatkan otonomi siswa.
6	(Qumairoh & Dewi, 2024)	PBL meningkatkan motivasi, kerja sama, hasil belajar dan keterlibatan siswa secara signifikan

		di pelajaran kejuruan.
7	(Fadillah et al., 2021)	Meta-analisis menunjukkan efektivitas tinggi PjBL dalam pendidikan vokasi dengan effect size sebesar 1,09.
8	(Erni et al., 2024)	PBL meningkatkan aktivitas dan ketuntasan belajar siswa SMK pada pelajaran Survei Teristris secara signifikan.
9	(Rafik et al., 2022)	PjBL meningkatkan kreativitas, berpikir lancar, fleksibel, dan hasil belajar, mendukung keterampilan abad ke-21.
10	(Simamora et al., 2022)	Media valid & praktis, uji gain = 0,62 (sedang), posttest meningkat secara signifikan melalui media interaktif berbasis PjBL.
11	(Putri & Wrahatnolo, 2019)	Rerata nilai kelas eksperimental meningkat lebih besar (85,64 vs 79,09), thitung > ttabel → PjBL berpengaruh signifikan.
12	(Perdana & Candra, 2020)	PjBL meningkatkan ranah kognitif, afektif, psikomotorik; gain lebih tinggi di kelas eksperimen ( $\Delta = 0,14$ ).
13	(Maulana, 2020)	Gain ternormalisasi kemandirian tinggi: 0,704 (STEM), vs 0,559 (ilmiah); skor eksperimen (86) > kontrol (76,29).
14	(Kanjeng et al., 2024)	Ketuntasan meningkat dari 77,14% (siklus I) ke 94,29% (siklus II) → PjBL alat trainer efektif meningkatkan hasil belajar.
15	(Dwiantoro & Basuki, 2021)	PjBL meningkatkan hasil belajar; kelemahan terkait motivasi dan pengawasan siswa perlu diperhatikan.
16	(Saputro & Haryudo, 2017)	Hasil belajar sikap, pengetahuan, keterampilan lebih tinggi pada kelas PjBL EKTS dibanding langsung (signifikan).
17	(Suhartono et al., 2017)	Nilai rata-rata meningkat dari 77,33 ke 80,35; ketuntasan klasikal naik dari 71,42% ke 88,57%.
18	(Sutiawijaya & Sulaiqin, 2024)	Hasil posttest melebihi KKM (>70), menunjukkan peningkatan kompetensi siswa menggunakan PBL pada software Eagle.
19	(Tildjuir et al., 2021)	PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan analisis arus dan tegangan dalam praktik kelistrikan dasar.
20	(Rasagama, 2019)	Efektivitas tinggi PBL dalam memahami konsep dan praktik rangkaian arus bolak-balik.
21	(Azhari et al., 2024)	PBL meningkatkan inisiatif dan kemandirian siswa secara signifikan.
22	(Saputra & Basuki, 2021)	PBL memperkuat keterampilan teknis dan tanggung jawab kerja siswa.
23	(Dodie et al., 2025)	Kombinasi PBL dan pelatihan K3 meningkatkan keselamatan kerja siswa di laboratorium listrik.

24	(Khaeruddin et al., 2025)	PBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar teknis, tetapi juga keterampilan kerja tim dan kepemimpinan siswa.
25	(Patabo et al., 2023)	Peningkatan signifikan pada kemampuan membaca dan menyusun diagram instalasi listrik.

Pendidikan kejuruan menekankan pada penguasaan keterampilan yang aplikatif dan kontekstual sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Dalam konteks ini, proses pembelajaran di SMK tidak cukup hanya berorientasi pada pemahaman teori semata, tetapi juga harus mampu membekali siswa dengan keterampilan belajar yang adaptif, kolaboratif, dan problem-solving. Salah satu pendekatan yang dinilai mampu menjawab tantangan tersebut adalah PjBL, karena memberi kesempatan kepada siswa untuk aktif membangun pengetahuan melalui proyek nyata yang relevan dengan dunia kerja. Implementasi model PjBL dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa SMK, khususnya pada aspek kemandirian, tanggung jawab, kolaborasi, dan kemampuan memecahkan masalah. Melalui pendekatan ini, diharapkan siswa tidak hanya terampil dalam aspek teknis, tetapi juga mampu beradaptasi dengan berbagai tantangan di lapangan kerja. Selanjutnya, pembahasan ini akan diuraikan dalam beberapa sub bagian yang mencerminkan aspek-aspek penting dari hasil penelitian dan penguatan teoritisnya.

#### **A. IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN PJBL PADA PEMBELAJARAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK**

Model pembelajaran PjBL telah diterapkan dalam mata Pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK untuk meningkatkan keterampilan belajar siswa. Model ini dilaksanakan melalui beberapa tahap: penentuan proyek, perencanaan, pelaksanaan proyek, presentasi, hingga refleksi dan evaluasi. Siswa dibagi dalam kelompok kecil dan diberi tugas untuk merancang instalasi listrik sederhana berbasis proyek nyata, seperti pemasangan rangkaian lampu di ruang kelas atau pembuatan maket panel distribusi Listrik mini. Pelaksanaan PBL ini memberikan ruang bagi siswa untuk aktif

mengeksplorasi pengetahuan, bekerja secara kolaboratif, dan menyelesaikan masalah secara langsung di lapangan. Pendekatan berbasis proyek terbukti efektif dalam memicu keterlibatan aktif siswa SMK karena mendekatkan pembelajaran dengan konteks dunia kerja (Mariya et al, 2024).

Selain meningkatkan keterlibatan, PjBL juga secara signifikan meningkatkan keterampilan belajar siswa dalam berbagai aspek. Data menunjukkan peningkatan substansial pada kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, di mana rata-rata skor meningkat dari 65 menjadi 85. Kemampuan kerja tim dan komunikasi juga menunjukkan peningkatan yang kuat, dari 60 menjadi 83. Peningkatan ini selaras dengan PjBL pada SMK mampu mendorong keterampilan berpikir tingkat tinggi dan menumbuhkan rasa tanggung jawab siswa terhadap proses belajar (Rehani & Mustofa, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa PjBL tidak hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga strategis untuk mempersiapkan siswa vokasi menghadapi tuntutan dunia kerja yang terus berkembang.

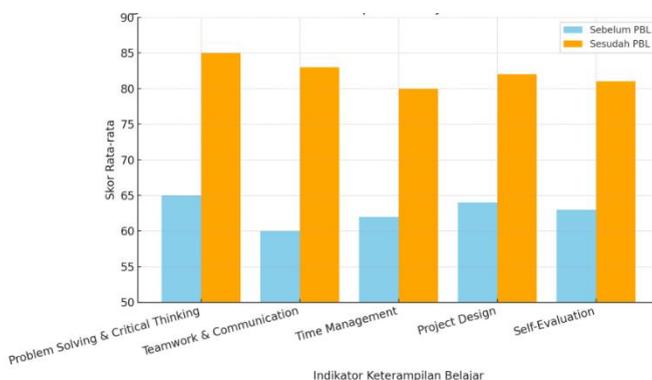
Secara keseluruhan, implementasi PjBL memberikan dampak positif pada motivasi dan kemandirian belajar siswa. Keterlibatan langsung dalam proyek-proyek yang nyata dan memiliki dampak membuat siswa lebih termotivasi. Siswa menunjukkan kemandirian yang tinggi dalam menyelesaikan tugas, mengurangi ketergantungan pada guru. Keterlibatan dalam pembelajaran berbasis proyek nyata dapat meningkatkan motivasi belajar siswa SMK (Nasrulloh & Amal 2024). Dengan demikian, PjBL terbukti menjadi model yang efektif untuk menciptakan pembelajaran yang kontekstual, bermakna, dan relevan, membekali siswa dengan keterampilan teknis dan soft skill yang esensial untuk kesuksesan di dunia kerja.

## **B. PENINGKATAN KETERAMPILAN BELAJAR SISWA MELALUI PjBL.**

Keterampilan belajar siswa mencakup kemampuan memecahkan masalah, berkolaborasi, mengelola waktu, merancang proyek, dan mengevaluasi hasil kerja. Hasil angket menunjukkan peningkatan signifikan pada hampir seluruh

indikator keterampilan belajar setelah penerapan model PBL. Peningkatan tertinggi terjadi pada aspek kemampuan berpikir kritis dan *problem solving* (dari rerata skor 65 menjadi 85) serta kemampuan kerja tim dan komunikasi (dari 60 menjadi 83). Penerapan PjBL pada SMK meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan tanggung jawab siswa terhadap proses belajar. Visualisasi data peningkatan keterampilan belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan PjBL seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Peningkatan yang signifikan ini mengindikasikan bahwa model PjBL tidak hanya efektif dalam aspek kognitif, tetapi juga memicu pengembangan keterampilan sosial dan manajerial yang krusial bagi siswa SMK. Kemampuan mengelola proyek, bekerja dalam tim, dan berkomunikasi secara efektif adalah *soft skills* yang sangat dibutuhkan di dunia industri saat ini. Proyek-proyek yang dirancang dalam PjBL mendorong siswa untuk secara aktif mencari solusi, berbagi ide, dan mendistribusikan tugas, sehingga secara alami mengasah kompetensi-kompetensi tersebut. Ini menegaskan bahwa PjBL bukan sekadar metode pembelajaran teoritis, melainkan sebuah pendekatan holistik yang mempersiapkan siswa untuk tantangan nyata di lapangan.



Gambar 1. Peningkatan Skor Rata-rata Keterampilan Belajar Siswa Sebelum dan Sesudah Penerapan PjBL

Selain itu, dampak positif PjBL juga terlihat pada peningkatan motivasi intrinsik dan kemandirian belajar siswa. Ketika siswa diberi kebebasan untuk merancang dan

melaksanakan proyek yang relevan dengan minat siswa, rasa kepemilikan terhadap proses belajar pun meningkat. Siswa menjadi lebih antusias dalam mencari informasi, bereksperimen, dan mengatasi hambatan. Keterlibatan langsung ini menumbuhkan rasa tanggung jawab pribadi terhadap keberhasilan proyek, yang pada gilirannya mendorong kemandirian. Kondisi ini sangat penting dalam pendidikan kejuruan, di mana lulusan diharapkan mampu beradaptasi dan terus belajar sepanjang kariernya tanpa harus selalu bergantung pada bimbingan eksternal.

#### **D. PEMBELAJARAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK MENJADI KONTEKSTUAL DAN BERMAKNA**

Peenerapan PjBL, pembelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik menjadi lebih kontekstual. Siswa tidak hanya mempelajari teori kelistrikan, tetapi juga secara langsung mempraktikkan pemasangan rangkaian listrik, menggunakan alat kerja, dan mengevaluasi hasil pemasangan. Hal ini mendorong keterampilan belajar aktif dan reflektif yang selama ini kurang muncul dalam metode pembelajaran konvensional. Pembelajaran bermakna dalam pendidikan kejuruan dapat dicapai jika peserta didik dilibatkan langsung dalam kegiatan yang menyerupai dunia kerja (Marlina dan Rahman, 2022). Dengan demikian, siswa menjadi lebih siap menghadapi tantangan profesi dan memiliki *soft skill* serta *technical skill* yang lebih matang.

Dampak positif lainnya dari PjBL adalah pembentukan kemandirian dan tanggung jawab siswa yang lebih tinggi. Saat merancang dan melaksanakan proyek, siswa dihadapkan pada tantangan nyata yang memaksa siswa untuk mencari solusi sendiri, mengelola sumber daya, dan bekerja dalam tim. Proses ini mengasah kemampuan manajemen diri dan inisiatif, menjadikan siswa lebih proaktif dalam proses belajar.

Siswa merasa memiliki proyek yang sedang dikerjakan, sehingga motivasi intrinsik untuk menyelesaikan tugas dengan baik pun meningkat signifikan, dibandingkan hanya mengerjakan tugas yang diberikan tanpa konteks aplikatif. Oleh karena itu, PjBL tidak hanya berfokus pada peningkatan kemampuan teknis (*technical skills*) semata, tetapi juga turut

serta dalam pengembangan *soft skills* esensial seperti kolaborasi, komunikasi, dan pemecahan masalah. Dengan bekal keterampilan teknis yang matang ditambah *soft skills* yang kuat, lulusan SMK akan jauh lebih siap menghadapi tantangan profesi yang dinamis di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0. Model pembelajaran ini secara efektif menjembatani dunia pendidikan dengan dunia industri, menghasilkan tenaga kerja yang kompeten, adaptif, dan siap berkontribusi secara langsung.

### **E. DAMPAK PJBL TERHADAP MOTIVASI DAN KEMANDIRIAN BELAJAR**

Model PjBL juga memberikan dampak positif terhadap motivasi dan kemandirian belajar siswa. Berdasarkan wawancara dengan guru dan observasi lapangan, siswa menjadi lebih termotivasi karena merasa proyek yang dikerjakan nyata dan berdampak. Siswa juga menunjukkan kemandirian tinggi dalam menyelesaikan tugas tanpa selalu bergantung pada guru. Temuan ini didukung oleh jurnal Prasetyo (2020) yang menyatakan bahwa siswa SMK menunjukkan peningkatan motivasi belajar ketika terlibat dalam pembelajaran Berbasis proyek nyata.

Selain motivasi, PjBL juga menumbuhkan kemandirian belajar yang tinggi pada siswa. Siswa tidak lagi selalu bergantung pada instruksi guru, melainkan mulai mengambil inisiatif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian tugas. Proses pengerjaan proyek menuntut siswa untuk mencari solusi sendiri, berkolaborasi, dan mengelola waktu, sehingga mengasah kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri.), yang secara spesifik menyatakan bahwa siswa SMK menunjukkan peningkatan motivasi belajar yang signifikan ketika terlibat dalam pembelajaran Berbasis proyek nyata, memperkuat argumen bahwa pendekatan ini mendorong otonomi siswa dalam belajar (Prasetyo, 2020).

Dengan demikian, PjBL berhasil menciptakan lingkungan belajar yang kondusif untuk pengembangan profil pelajar yang mandiri dan bertanggung jawab. Siswa tidak hanya mendapatkan keterampilan teknis yang dibutuhkan, tetapi juga mengembangkan *soft skills* penting seperti inisiatif,

manajemen diri, dan kemampuan adaptasi. Ini merupakan bekal yang sangat berharga bagi lulusan SMK untuk menghadapi dunia kerja yang dinamis, di mana kemampuan untuk belajar sepanjang hayat dan memecahkan masalah secara mandiri menjadi kunci kesuksesan.

#### **F. ANALISIS KETERCAPAIAN IMPLIKASI PRAKTIS**

Peningkatan keterampilan belajar siswa SMK melalui penerapan model PjBL telah tercapai. Peningkatan terlihat pada semua aspek keterampilan belajar, terutama berpikir kritis, manajemen proyek, dan kerjasama tim. Selain itu, terdapat pula dampak positif terhadap motivasi dan kemandirian siswa dalam belajar. Implikasi praktis dari temuan ini adalah bahwa guru Teknik Instalasi Tenaga Listrik perlu mempertimbangkan penerapan PBL sebagai bagian dari strategi pembelajaran utama.

Kurikulum pun dapat didorong untuk memberikan ruang lebih besar bagi pembelajaran berbasis proyek agar siswa tidak hanya unggul secara teori, tetapi juga siap kerja. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek juga membentuk budaya kolaboratif di kelas.

Siswa belajar bekerja dalam tim, membagi tanggung jawab, menyelesaikan konflik, dan mencapai target bersama. Hal ini tidak hanya meningkatkan hasil akademik, tetapi juga membentuk *soft skills* seperti komunikasi efektif, kepemimpinan, dan tanggung jawab sosial.

*Soft skills* tersebut sangat penting bagi lulusan SMK yang dituntut untuk mampu bekerja dalam tim maupun secara mandiri di lingkungan kerja nyata. Akhirnya, penerapan PjBL mendorong perubahan paradigma dalam pengajaran kejuruan.

Guru beralih dari peran tradisional sebagai satu-satunya sumber informasi menjadi fasilitator pembelajaran yang mendampingi proses eksploratif siswa. Hal ini membutuhkan pelatihan dan dukungan berkelanjutan bagi guru agar mampu merancang proyek yang kontekstual dan sesuai dengan standar industri. Dengan demikian, PjBL bukan hanya strategi inovatif dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa, tetapi juga bagian penting dari transformasi pendidikan vokasi yang lebih relevan dan adaptif terhadap kebutuhan zaman.

## G. KETERBATASAN DAN SARAN PENGEMBANGAN

Keterbatasan pada jumlah responden yang hanya mencakup satu kelas, serta keterbatasan waktu pelaksanaan proyek terus dikembangkan dengan memperluas partisipasi dari beberapa SMK dan memperpanjang durasi proyek untuk melihat dampak jangka panjang.

Selain keterbatasan jumlah responden dan waktu, penelitian ini juga belum menggali secara mendalam peran faktor eksternal seperti dukungan fasilitas sekolah, keterlibatan orang tua, serta kesiapan guru dalam menerapkan Project-Based Learning. Faktor-faktor tersebut berpotensi mempengaruhi efektivitas pelaksanaan PjBL dan hasil keterampilan belajar siswa.

Oleh karena itu, dapat mempertimbangkan variabel-variabel eksternal ini untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif.

Disarankan pula supaya pengembangan penelitian di masa mendatang mengintegrasikan metode campuran (mixed methods), yaitu dengan menggabungkan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk tidak hanya mengukur peningkatan keterampilan siswa secara statistik, tetapi juga memahami pengalaman siswa dan guru secara mendalam selama proses pelaksanaan proyek. Dengan demikian, hasil penelitian dapat

memberikan kontribusi yang lebih luas dalam perumusan kebijakan pembelajaran Berbasis proyek di SMK.

Analisis data yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan belajar siswa SMK, khususnya pada mata pelajaran Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Peningkatan signifikan terlihat pada seluruh indikator keterampilan belajar, yaitu kemampuan memecahkan masalah, bekerja sama dalam tim, mengelola waktu, merancang proyek, dan mengevaluasi hasil kerja. Hal ini menunjukkan bahwa PjBL mampu mendorong siswa untuk aktif, kreatif, dan bertanggung jawab terhadap proses belajar. Peningkatan yang paling menonjol terjadi pada kemampuan berpikir kritis dan *problem solving*, dengan skor rata-rata

meningkat dari 65 menjadi 85, serta pada kemampuan kerja tim dan komunikasi yang meningkat dari 60 menjadi 83. PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran berbasis proyek nyata. Hal ini menunjukkan bahwa model PjBL bukan hanya relevan secara pedagogis, tetapi juga strategis untuk pembelajaran vokasional yang menuntut siswa siap menghadapi tantangan dunia kerja.

Selain dari aspek kognitif dan sosial, model PjBL juga terbukti mampu meningkatkan tanggung jawab dan motivasi belajar siswa. Selama proses pembelajaran, siswa terlibat langsung dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek, yang mengasah kemampuan manajerial dan keterampilan kerja berbasis kolaborasi. Kegiatan ini tidak hanya membentuk pemahaman konseptual yang lebih kuat, tetapi juga meningkatkan kesiapan kerja siswa dalam bidang teknik listrik.

Dengan demikian, model Project-Based Learning sangat direkomendasikan untuk diterapkan secara lebih luas di SMK, terutama pada bidang-bidang keahlian teknik yang membutuhkan pembelajaran berbasis praktik dan pemecahan masalah. Penerapan PjBL sebaiknya didukung dengan pelatihan guru dan penyediaan fasilitas proyek yang memadai, supaya implementasinya dapat berjalan optimal dan berkelanjutan.

## **PENUTUP**

Model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) terbukti memberikan dampak positif yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan belajar siswa SMK, terutama dalam kompetensi teknik listrik. PjBL efektif mengembangkan keterampilan abad ke-21 seperti berpikir kritis, pemecahan masalah, kerja sama, manajemen waktu, dan evaluasi diri. Peningkatan paling menonjol terjadi pada kemampuan berpikir kritis dan problem solving (skor meningkat dari 65 menjadi 85), serta kerja tim dan komunikasi (dari 60 menjadi 83).

Selain aspek kognitif dan sosial, PjBL juga mendorong

motivasi, tanggung jawab, kepercayaan diri, dan semangat belajar siswa melalui keterlibatan aktif dalam proyek. Pendekatan ini relevan bagi siswa SMK karena bersifat kontekstual dan aplikatif, serta mempersiapkan menghadapi tuntutan dunia kerja.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azhari, S., Fadlilah, A. N., Astini, N. S., Rudiah, S., & Fujiyanti, N. A. (2024). Analisis peningkatan kemandirian anak melalui metode pembelajaran montessori. *Journal Of Early Childhood Education Studies*, 4(1), 166-198.
- Dodie, S., Rumokoy, S. N., Simanjuntak, C. H., Wenno, L. A., & Khasanah, F. N. (2025). Evaluasi Penerapan Sistem K3 Dalam Pembelajaran Praktek: Studi Kasus Pada Prodi Sarjana Terapan Teknik Listrik. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 25(2), 141-156.
- Dwiantoro, A., & Basuki, I. (2021). Analisis pengaruh model pembelajaran project based learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMK. *Jurnal Pendidikan teknik elektro*, 10(01), 81-88.
- Erni, N., Azahar, R., & Abdulloh, A. (2024). Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran* 4(1), 606-618.
- Fadillah, R., Ambiyar, A., Giatman, M., Fadhilah, F., Muskhir, M., & Effendi, H. (2021). Meta Analysis: Efektivitas Penggunaan Metode Proyect Based Learning Dalam Pendidikan Vokasi. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, 4(1), 138-146.
- Kajeng, I. G. A. S., Ratnaya, I. G., & Wiratama, W. M. P. (2024). Penerapan Model Pembelajaran PjBL (Project Based Learning) Berbantuan Alat Trainer Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Instalasi Penerangan Listrik Siswa Kelas XI TKL-2 SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 13(2), 116-129.
- Khaeruddin, K., Poerwanto, B., & Ahmar, A. S. (2025). Eksplorasi Peningkatan Kompetensi Soft Skills

- Mahasiswa Melalui Proyek Kemanusiaan MBKM Sebagai Upaya Percepatan Keterserapan Alumni di Dunia Kerja. *Jurnal Riset dan Inovasi Pembelajaran*, 5(1), 391-407.
- Mariya, L., Ningrum, D. C., Kusuma, A. E., Sya'ban, M. F., Inayah, S., Susanto, E., ... & Yani, F. (2024). Pembelajaran Berbasis Proyek Di Perguruan Tinggi Teori dan Praktik. *EDUPEDIA Publisher*, 1-183.
- Maulana, M. (2020). Penerapan model project based learning berbasis STEM pada pembelajaran fisika siapkan kemandirian belajar peserta didik. *Jurnal Teknodik*, 39-50.
- Nasrulloh, M. E., & Amal, N. M. I. (2024). Meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran melalui pembelajaran proyek. *Jurnal Tinta*, 6(2), 91-99.
- Nurhadi, H., Saifi, A. F. Z., Jaenudin, E., Supiana, S., & Zakiyah, Q. Y. (2024). Analisis Kebijakan Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek melalui Program P5 pada Kurikulum Merdeka di SMK Pembangunan Bandung Barat. *Journal on Education*, 7(1), 8120-8142.
- Patabo, M. D., Pongoh, D. S., Tengku, M. C., Alfarizi, M. F., & Kornelis, M. (2023). Efektifitas Pemahaman Mahasiswa Tentang Rangkaian Instalasi Listrik Dengan Metode Pembelajaran Berbasis Project. *Journal Central Publisher*, 1(4), 261-268.
- Perdana, W. P., & Candra, O. (2024). Peningkatan Hasil Belajar: Efektivitas Model Project-Based Learning Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 101-106.
- Qumairoh, I. D., & Dewi, R. S. I. (2024). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Kejuruan di SMK PGRI 3 Malang. *Refleksi: Jurnal Riset dan Pendidikan*, 2(2), 58-63.
- Rafik, M., Febrianti, V. P., Nurhasanah, A., & Muhajir, S. N. (2022). Telaah Literatur: Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kreativitas Siswa Guna Mendukung Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 5(1), 80-85.
- Rasagama, I. G. (2019). Pengembangan modul praktikum osiloskop untuk meningkatkan pemahaman konsep arus bolak-balik mahasiswa Politeknik Negeri Bandung.

- Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 5(1), 134-143.
- Rehani, A., & Mustofa, T. A. (2023). Implementasi project based learning dalam meningkatkan pola pikir kritis siswa di SMK Negeri 1 Surakarta. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 487-496.
- Rehani, A., & Mustofa, T. A. (2023). Implementasi project based learning dalam meningkatkan pola pikir kritis siswa di SMK Negeri 1 Surakarta. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 12(4), 487-496.
- Saputra, M. A. K., & Basuki, I. (2021). Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di SMK. *Pendidikan Teknik Elektro*, 10, 59-67.
- Saputro, R. R., & Haryudo, S. I. (2017). Perbandingan model pembelajaran project based learning berbantuan software electrical control techniques simulation dengan model pembelajaran langsung terhadap hasil belajar peserta didik pada mapel instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Kediri. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 8 (1), 13, 19.
- Septiyana, D. N., Syahidi, K., & Mardi, E. S. (2023). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Cahaya Dan Alat Optik. *Lamda: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 3(2), 87-95.
- Simamora, N. I., Simamora, E., & Dewi, I. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Matematika Realistik Menggunakan Hypercontent untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 2635-2651.
- Suhartono, K., Santo Gitakarma, M., & Sutaya, W. (2017). Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Pekerjaan Dasar Elektromekanik Siswa Kelas X. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 6(3), 116-126.
- Sutiawijaya, U., & Sulaiqin, A. (2024). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Siswa Smk Pada Kemampuan

Menggambar Simulasi Skematik Rangkaian Adaptor Menggunakan Aplikasi Eagle. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 13(02), 85-93.

Tildjuir, Y., Limbong Tampang, B., & Sangi, N. (2021). Penerapan model Problem Based Learning untuk meningkatkan hasil belajar dasar-dasar listrik. *Jurnal Edunitro: Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 1(2), 27-34.

Zein, F. R. N. (2024). Implementasi pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk meningkatkan keaktifan dan fokus siswa. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(5), 19-19.