

Model Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan di Sekolah Menengah Kejuruan

Muhammad Rozi Dwi Aprian^{1*}, Elfizon²

^{1,2} Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Email Penulis Korespondensi* : muhammadrozidwiaprian@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 30 Januari, 2026

Revised 9 Februari, 2026

Accepted 9 April, 2026

Kata Kunci:

Problem Based Learning,
Hasil Belajar,
Dasar-dasar Ketenagalistrikan,
Strategi pembelajaran,
Sekolah Menengah Kejuruan.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana implementasi model Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar-Dasar Ketenagalistrikan kelas X TITL di SMKN 1 Sumatera Barat tahun ajaran 2025/2026. Pembelajaran berbasis masalah diterapkan melalui penyajian permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan konsep dasar kelistrikan, meliputi arus listrik, tegangan, hambatan, rangkaian listrik sederhana, serta keselamatan kerja kelistrikan. Selama proses pembelajaran, siswa dibimbing untuk menganalisis permasalahan, mencari dan mengolah informasi, berdiskusi, serta merumuskan solusi secara sistematis. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain One-Group Pretest-Posttest. Subjek penelitian terdiri atas 31 siswa kelas X TITL di SMKN 1 Sumatera Barat. Data hasil belajar diperoleh melalui tes yang diberikan sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) implementasi model PBL. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan rata-rata hasil belajar siswa setelah diterapkannya model pembelajaran berbasis masalah. Implementasi model PBL terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Dengan meningkatnya hasil belajar tersebut, diharapkan siswa memiliki landasan pengetahuan yang kuat sebagai bekal dalam mempelajari kompetensi kelistrikan pada jenjang selanjutnya.

Corresponding Author:

Muhammad Rozi Dwi Aprian

Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Padang

Kampus UNP Pusat, Jl. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia

Email: muhammadrozidwiaprian@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah jenis sekolah resmi yang memberikan pendidikan khusus di tingkat menengah. SMK merupakan tahap berikutnya setelah sekolah menengah pertama, seperti MTs, atau tingkat pendidikan yang setara dengan itu. Pendidikan adalah proses yang dirancang secara sadar yang bertujuan untuk mendukung peserta didik dalam mengembangkan potensi penuh mereka, termasuk aspek spiritual, pengendalian diri, kepribadian, moralitas, dan keterampilan dasar untuk kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang No. 20 Tahun 2003.[1] [2]

pendidikan menengah kejuruan dirancang secara khusus untuk mencetak lulusan yang siap terjun ke dunia industri, baik sebagai tenaga kerja mandiri maupun sebagai pekerja profesional di industri tertentu. Lulusan pendidikan menengah kejuruan diharapkan mempunyai kompetensi yang setara pada bidang keahliannya, supaya bisa menjawab tuntutan industri dan bisnis. Selain itu, peserta didik dibekali kemampuan untuk beradaptasi terhadap perkembangan teknologi dan perubahan lingkungan kerja, dengan daya saing kuat guna berkompetisi secara sehat di dunia kerja. Dengan demikian, Pendidikan kejuruan berperan strategis dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang mahir, kompeten, dan siap menjawab tantangan pekerjaan yang dinamis.[3]

Pada mata pelajaran Dasar-Dasar Ketenagalistrikan di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, hasil belajar peserta didik bisa dikatakan belum sepenuhnya mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKTP). Dari total 31 peserta didik, hanya 7 orang atau sekitar 22,58% yang sehingga mencapai nilai sesuai standar kelulusan, sedangkan 24 peserta didik atau 77,42% lainnya belum mencapai ketuntasan. Rendahnya capaian dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya rendahnya penguasaan peserta didik atas konsep-konsep dasar listrik, ditambah kurangnya partisipasi dalam proses analisis dan penyelesaian masalah, partisipasi aktif siswa dalam diskusi selama proses belajar mengajar. Oleh sebab itu, pembelajaran Dasar-Dasar Ketenagalistrikan perlu menerapkan pendekatan pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik, contohnya model PBL, agar dapat meningkatkan motivasi, keaktifan, serta prestasi belajar peserta didik.[4][5]

Problem Based Learning dikatakan sebagai metode pengajaran yang relevan di mana siswa menggunakan proses penyelidikan untuk menjawab pertanyaan dan masalah dunia nyata. Strategi pembelajaran ini memberikan kesempatan bagi semua siswa yang tidak terbiasa berpartisipasi dalam pembelajaran aktif. Problem Based Learning adalah situasi di mana ada masalah yang penting dan harus segera diperbaiki, tetapi tidak bisa dikerjakan dengan cara-cara biasa atau yang sudah lama digunakan, sehingga menantang kita mencari cara atau solusi baru untuk menyelesaikannya. [6]

Penelitian ini berguna untuk menganalisis dampak implementasi model pembelajaran problem based learning pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan terhadap hasil belajar kognitif siswa di Smkn 1 Sumatera Barat.

B. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini mengusulkan penerapan model pembelajaran problem based learning pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan pada kelas X Titl 2 Teknik Ketenagalistrikan SMK Negeri 1 Sumataera Barat. Pendekatan diharapkan dapat mengatasi permasalahan rendahnya hasil belajar dengan cara memberikan pengalaman belajar langsung, memperkuat konsep melalui praktik, serta membangun kemandirian belajar siswa. Metodol penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan desain One Group Pretest-Posttest untuk menegatahui capaian belajar kognitif sebelum dan sesudah perlakuan.[7]

Tabel 1 Desain Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i>	<i>Posttest</i>
<i>O₁</i>	X	<i>O₂</i>

X = Perlakuan model problem based learning

O_1 = Nilai pretest

O_2 = Nilai Posttest

2.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ialah siswa kelas X 2 Teknik Ketenagalistrikan SMK Negeri 1 Sumatera Barat tahun pelajaran 202/52026 dengan jumlah siswa sebanyak 31 Orang..

2.3 Instrumen Penelitian

Analisis data Instrumen penelitian ialah metode yang digunakan untuk mendapatkan data penelitian, yang penggunaannya disesuaikan dengan karakteristik data yang diperlukan. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui tes objektif yang mencakup pretest dan posttest. Sebelum instrumen tersebut diterapkan, dilakukan serangkaian pengujian meliputi uji validitas, uji reliabilitas, analisis daya pembeda, serta penentuan tingkat kesukaran butir soal guna menjamin kelayakan instrumen penelitian

Tabel 2.Kisi-kisi Pretest Posttest

<i>Kompetensi Dasar</i>	<i>Indikator</i>	<i>Jumlah soal</i>
Mampu menggunakan alat ukur dan alat uji kelistrikan	Siswa mengetahui jenis, fungsi, satuan, symbol alat ukur kelistrikan.	12
	Siswa dapat memahami perbedaan, kelebihan dan kelemahan alat ukur	3
	Siswa dapat memahami cara penggunaan alat ukur(voltmeter, amperemeter, ohmmeter, multimeter, megger dan sebagainya,).	7
	Siswa dapat menerapkan prinsip pengukuran (membaca hasil pengukuran, menentukan batas ukur, kalibrasi, kesalahan penggunaan, dan sebagainya).	8
Jumlah		30

2.4 Analisis Uji Coba Instrumen

Sebelum menggunakan instrumen, dilakukan terlebih dahulu uji coba untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran instrumen, dan daya pembeda, dari tes dapat dilakukan langkah-langkah berikut :[8]

2.4.1 Uji Validitas

Setelah melakukan uji validitas pada instrumen pretest dan posttest hasil perhitungan uji validitas 30 soal pretest dan 30 soal posttest, didapati bahwa hasil 25 pretest instrumen valid dan 5 instrumen yang tidak valid kemudian hasil instrumen posttest didapati 25 instrumen posttest valid dan 5 instrumen tidak valid.

2.4.2 Uji Realibilitas

Berdasarkan perhitungan uji reliabilitas, didapatkan 25 instrumen pretest valid memiliki nilai reliabilitas mencapai 0,85 di kategorikan sangat tinggi. Kemudian, 25 soal posttest yang dinyatakan valid memiliki nilai reliabilitas mencapai 0,83 di kategorikan sangat tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan instrumen pretest dan posttest ini sudah reliable untuk pengumpulan data penelitian.

2.4.3 Uji Tingkat Kesukaran Soal

Uji tingkat kesukaran soal adalah suatu metode untuk mengetahui instrument apakah termasuk sukar, sedang, atau mudah. Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran soal, hasil uji coba pretest menunjukkan distribusi 13 soal dengan kriteria mudah, dan 16 soal sedang, dan 1 soal sukar. Sementara itu, hasil posttest menunjukkan perbedaan distribusi dengan 17 soal mudah, dan 13 soal sedang.

2.4.4 Uji Pembeda Daya

Berdasarkan analisis 30 soal uji coba pretest, diperoleh 7 soal dengan kriteria jelek, 3 soal kriteria cukup, 4 soal kriteria baik, dan 16 soal kriteria sangat baik. Sementara itu, untuk daya pembeda 30 soal uji coba posttest, terdapat 10 soal kriteria jelek, 9 soal kriteria cukup, 2 soal kriteria baik, dan 10 soal kriteria sangat baik..

2.5 Teknik Analisa Data

2.5.1 Uji N-Gain Score

Uji N-Gain ternormalisasi (g) digunakan untuk bentukan secara umum mengenai kenaikan hasil belajar siswa antara awal dan akhir penerapan pembelajaran. N-Gain Score yang positif dan signifikan ($p < 0,05$) mencerminkan bahwa intervensi yang diberikan berdampak secara nyata terhadap peningkatan pemahaman siswa. Kategori hasil N-Gain dijelaskan secara rinci pada Tabel 4.[9]

Tabel 4. Interpretasi N-Gain Score

<i>Gain Score Ternormalitas</i>	<i>Interpretasi</i>
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$G > 0,3$	Rendah

Berdasarkan hasil yang di dapat dikriteriakan pada tabel 4, Implementasi model problem based learning pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan di Smkn 1 Sumatera barat dikatakan efektif jika hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan N-Gain minimumnya berada pada kriteria sedang.

2.5.2 Ketuntasan Klasikal

Setelah implementasi model problem based learning, ketuntasan klasikal dapat ditentukan dengan menghitung persentase siswa yang tuntas. Ketuntasan klasikal tercapai jika persentase ketuntasan $\geq 85\%$. Untuk mengukur ketuntasan dapat menggunakan rumus.[8][10]

$$\% \text{ Ketuntasan} = \frac{\text{jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{jumlah peserta didik}} \times 100\%$$

Dengan Kriteria Keberhasilan

- >80 = Sangat Tinggi
- 61 – 80 = Tinggi
- 41 – 60 = Rendah
- 40 = Rendah.

C. PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Data

Setelah dilakukan eksperimen terhadap 31 siswa kelas X TITL 2 dengan menerapkan PBL di SMKN 1 Sumatera Barat, diperoleh data hasil penelitian berupa hasil belajar siswa. Data tersebut dikumpulkan melalui pemberian instrumen pretest dan posttest. Pretest diberikan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum penerapan model pembelajaran, sedangkan posttest diberikan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa setelah penerapan model Problem Based Learning. Hasil dari pretest dan posttest kemudian dianalisis untuk mengetahui pengaruh implementasi model Problem Based Learning terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

3.1.1 Deskripsi Data Pretest

Tabel 5. Deskripsi data pretest

<i>pretest</i>	
Mean	59,1
Standard Error	2,6
Median	64,0
Mode	72,0
Standard Deviation	14,5
Sample Variance	217,3
Kurtosis	-0,5
Skewness	-0,7
Range	76,0
Minimum	28,0
Maximum	76,0
Count	31,0

Data yang diperoleh pada pretest menunjukkan bahwa nilai terbesar ialah 76 dan nilai terkecil ialah 28, dengan peserta didik sebanyak 31 orang. Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif, diperoleh nilai mean sebesar 59,1, median sebesar 64,0, dan modus sebesar 72,0. Nilai simpangan baku (standard deviation) sebesar 14,5 dengan varians sampel sebesar 217,3. Nilai skewness sebesar -0,7 menunjukkan bahwa distribusi data cenderung miring ke kiri, untuk nilai kurtosis sebesar -0,5

terdapat distribusi data yang mendatar (platikurtik). Rentang nilai (range) sebesar 48, diperoleh dari selisih nilai maksimum dan minimum. Adapun standard error sebesar 2,6. Sebaran data frekuensi hasil pretest kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini.

Tabel 6.Data Nilai pretest

No	Rentang Nilai	Jumlah Siswa
2	24 – 32	3
3	33 – 41	2
4	42 – 50	4
5	51 – 59	3
6	60 – 68	9
7	69 – 77	10
Jumlah		31

Berdasarkan hasil analisis data pretest, dapat diambil kesimpulan sebagian besar siswa belum memenuhi KKTP. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa yang masih berada di bawah KKTP sebesar 75. Berdasarkan tabel distribusi frekuensi, mayoritas nilai siswa berada pada rentang 24–68, sedangkan siswa yang melampaui nilai kktip yaitu 75 masih sangat terbatas. Kondisi ini menggambarkan bahwa ketuntasan hasil belajar siswa di tahap pretest tergolong rendah, sehingga diperlukan penerapan model pembelajaran yang baik untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa.

3.1.2 Deskripsi Data *Posttest*

Berdasarkan analisis data yang didapatkan dari pretest dapat dilihat pada tabel 7 dibawah.

Tabel 7.Deskripsi data *posttest*

<i>Posttest</i>	
Mean	82,5
Standard Error	2,4
Median	84,0
Mode	84,0
Standard Deviation	12,9
Sample Variance	171,4
Kurtosis	3,3
Skewness	-2,0
Range	96,0
Minimum	44,0
Maximum	96,0
Count	31,0

Data hasil posttest menandakan nilai terbesar mencapai 96 dan terkecil 44, dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang. Berdasarkan hasil perhitungan statistik deskriptif, diperoleh nilai mean sebesar 82,5, yang menunjukkan peningkatan rata-rata hasil belajar siswa sesudah perlakuan. Nilai median dan modus sama-sama sebesar 84,0, mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mendapatkan nilai di atas rata-rata.

Nilai simpangan baku (standard deviation) sebesar 12,9 dengan varians sampel sebesar 171,4, yang menunjukkan bahwa sebaran data posttest relatif lebih homogen dibandingkan dengan data pretest. Nilai skewness sebesar -2,0 menggambarkan bahwa distribusi data cenderung sangat miring ke kiri, yang berarti sebagian besar peserta didik memperoleh nilai tinggi. Sementara itu, nilai kurtosis sebesar 3,3 menggambarkan data sedikit mengerucut (leptokurtik), menandakan adanya konsentrasi nilai pada rentang tertentu.

Rentang nilai (range) sebesar 52, didapatkan dari selisih antara nilai terbesar dan terkecil. Adapun standard error sebesar 2,4, yang menunjukkan bahwa estimasi mean cukup stabil dan representatif terhadap populasi sampel. Sebaran data frekuensi data pretest kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8.Data Nilai posstest

No	Rentang Nilai	Jumlah Siswa
1	40 – 47	1
2	48 – 55	2
3	56 – 63	1
4	64 – 71	0
5	72 – 79	0
6	80 – 88	19
7	89 – 96	8
Jumlah		31

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa frekuensi terbanyak nilai diperoleh oleh peserta didik adalah pada interval nilai 80-88. Siswa yang memperoleh nilai 40-47 terdapat 1 orang, nilai 48-55 terdapat 2 orang, nilai 56-63 terdapat 1 orang, nilai 80-88 terdapat 19 orang, dan nilai 89-96 terdapat 8 orang. Hal tersebut menggambarkan KKTP lebih baik dari pada dengan nilai pretest.

Kesimpulannya, analisis nilai posttest kelas eksperimen menunjukkan bahwa pemahaman siswa meningkat secara signifikan setelah mereka menerima perlakuan yang dilakukan dengan menggunakan metode PBL pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Rata-rata posttest yang lebih tinggi daripada pretest dan median yang tinggi adalah indikator positif bahwa

implementasi metode PBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dalam materi Dasar-dasar Ketenagalistrikan.

3.2 Analisis Data

3.2.1 Uji N-Gain

Analisis untuk mengetahui dampak signifikan penerapan model Problem Based Learning (PBL) terhadap hasil belajar peserta didik pada kelas X TKL SMK Negeri 1 Sumatera Barat dilakukan menggunakan uji N-Gain. Uji ini digunakan untuk mengetahui perbedaan antara skor pretest dan posttest yang mencerminkan perubahan tingkat pemahaman peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,60 yang termasuk dalam kategori sedang sesuai dengan kriteria yang tercantum pada Tabel 4. Nilai N-Gain tersebut menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang cukup berarti. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model Problem Based Learning tergolong cukup efektif, dengan kategori efektivitas sedang, serta mampu memberikan peningkatan yang substansial terhadap pemahaman peserta didik.

3.2.2 Ketuntasan Klasikal Hasil Belajar

Setelah implementasi problem based learning yang didapatkan dari jumlah siswa sebanyak 31 orang, ada 27 orang siswa yang memperoleh nilai di atas kktp(tuntas) dengan persentase 87% smentara terdapat 3 siswa yang memperoleh nilai dibawah kktp(tidak tuntas). Dengan demikian implementasi problem based learning pada mata pelajaran dasar-dasar ketenagalistrikan dapat dikatakan berdampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa dan cukup efektif digunakan untuk melakukan peningkaan hasil belajar siswa.

3.3 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, yang bertujuan untuk mengetahui dampak perlakuan dari penerapan metode PBL terhadap hasil belajar siswa TITL 2 di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Data penelitian diperoleh dengan mengumpulkan nilai sebelum dan sesudah implementasi.

Dari deskripsi data yang dididapatkan nilai rata-rata di kelas eksperimen sebesar 82,5 jumlah peserta didik sebanyak 31 orang. Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari uji N-Gain Score. N-Gain Score dipakai untuk menilai kemajuan hasil belajar murid sebelum dan sesudah penerapan alat pembelajaran menggunakan metode PBL dalam pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Analisis N-Gain Score yang dilakukan dengan Microsoft Excel menunjukkan hasil sebesar 0,5; sesuai dengan kriteria pengambilan keputusan, nilai dalam kisaran $0,3 < g < 0,7$ tergolong dalam kategori sedang. Oleh karena itu, kemajuan hasil belajar siswa dengan menggunakan metode PBL pada pelajaran ini dikategorikan sebagai sedang.

Analisis hasil belajar didapatkan persentase ketuntasan dikelas eksperimen sebesar 87%. Persentase ketuntasan di kelas eksperimen melebihi kriteria ketuntasan minimum yang berarti pembelajaran Di kelas percobaan yang menerapkan metode PBL terbukti lebih berhasil dibandingkan dengan pembelajaran yang menggunakan pendekatan tradisional.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan bukti kuat tentang penerapan metode PBL pada pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan. Ini sejalan dengan penelitian Deska Harnando (2025) memberikan bukti kuat tentang penerapana metode PBL bebantu chatgpt dalam meningkatkan

pemahaman siswa dalam dasar-dasar ketenagalistrikan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam pemahaman siswa, didukung oleh hasil uji Independent Samples Test, kesimpulan utama adalah bahwa penggunaan metode PBL dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis siswa, berpotensi untuk diterapkan dalam kurikulum sekolah teknik.[5]

PBL (Problem Based Learning) merupakan Metode pengajaran yang mengikutsertakan siswa dalam kegiatan belajar, baik untuk menyelesaikan tantangan maupun memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan ide-ide baru, sehingga mampu meningkatkan prestasi belajar dan imajinasi siswa.[11] [12]

Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan yang perlu dipertimbangkan. Salah satunya ialah cakupan penelitian yang terbatas pada satu sekolah dan satu mata pelajaran. Studi lanjutan yang melibatkan sekolah-sekolah dan mata pelajaran yang berbeda dapat memberikan pengetahuan yang lebih dalam tentang penerapan metode PBL. Selain itu, perlu juga Perlu diperhatikan elemen-elemen lain yang dapat memengaruhi hasil belajar para siswa, seperti faktor motivasi dan pengalaman sebelumnya. [13][14][15]

Secara keseluruhan, penelitian ini menyumbangkan nilai penting dalam pengertian mengenai pelaksanaan metode PBL hasilnya dapat digunakan sebagai landasan untuk pengembangan kurikulum dan pendekatan pembelajaran yang lebih baik dalam upaya meningkatkan pengetahuan siswa dalam mata pelajaran dasar-dasar ketenagalistrikan dan bidang teknik lainnya. Dengan demikian, penelitian ini berdampak positif yang dilakukan dalam dunia pendidikan.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan metode PBL dampak positif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik selama proses pembelajaran pada mata pelajaran Dasar-dasar Ketenagalistrikan di SMKN 1 Sumatera Barat. Dibuktikan dengan Sebuah studi kuasi-eksperimental berdasarkan temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah (PBL) meningkatkan hasil belajar siswa dalam pelajaran tentang pengetahuan dasar smartphone. Rata-rata skor kelas eksperimen adalah 82,5, dengan 31 siswa, dan hasil tes N-Gain adalah 0,5, yang termasuk dalam kategori sedang. Tingkat pencapaian belajar mencapai 87%, melebihi standar minimum, sehingga mengevaluasi metode PBL sebagai lebih efektif daripada metode pembelajaran tradisional.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian ini hanya dilakukan dalam lingkup satu kelas, satu sekolah, dan satu mata pelajaran, serta waktu penelitiannya terbatas. Dalam penelitian selanjutnya, dimungkinkan untuk mengembangkan penelitian ini guna memperoleh hasil yang lebih baik dengan menerapkan PBL pada mata pelajaran lain atau sekolah yang berbeda, atau dengan menggunakannya dalam kombinasi dengan materi pembelajaran lainnya.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Penelitian ini hanya dilakukan dalam lingkup satu kelas, satu sekolah, dan satu mata pelajaran, serta waktu penelitiannya terbatas. Dalam penelitian selanjutnya, dimungkinkan untuk mengembangkan penelitian ini guna memperoleh hasil yang lebih baik dengan menerapkan PBL pada mata pelajaran lain atau sekolah yang berbeda, atau dengan menggunakannya dalam kombinasi dengan materi pembelajaran lainnya.

REFERENSI

- [1] L. Leny, "Implementasi kurikulum merdeka untuk meningkatkan motivasi belajar pada SMK-PK," *J. IAIM Sinjai*, vol. 1, no. 1, pp. 38–49, 2022, [Online]. Available: <https://journal.iaimsinjai.ac.id/>
- [2] S. A. Wibowo, Suyitno, A. Irawan, A. A. Fahriza, and I. B. Saputra, "Optimalisasi Pembelajaran Kelistrikan di SMK melalui Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa," *Khatulistiwa J. Pendidik. dan Sos. Hum.*, vol. 4, no. 2, pp. 313–320, 2024, doi: 10.55606/khatulistiwa.v4i2.8796.
- [3] G. J. Hamsyah and A. I. Agung, "Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Smk Berdasarkan Studi Literatur Penguasaan Teori Dasar-Dasar Elektronika," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 09, no. 03, pp. 479–487, 2020.
- [4] V. Anggelia and Elfizon, "Implentasi Model Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan di Sekolah Menengah Kejuruan," *J. Electr. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–104, 2025.
- [5] D. Harnando and Usmeldi, "The Implementation of ChatGPT-Assisted Problem-Based Learning to Enhance Student Learning Outcomes in Electrical Fundamentals," *J. Electr. Vocat. Educ.*, vol. 01, no. 01, pp. 68–75, 2025.
- [6] R. Ardianti, E. Sujarwanto, and E. Surahman, "Problem-based Learning: Apa dan Bagaimana," *Diffraction*, vol. 3, no. 1, pp. 27–35, 2022, doi: 10.37058/diffraction.v3i1.4416.
- [7] Sugyono, "Metode Eksperimen," *Metod. Penelit. Pendidik. Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D.*, 2019.
- [8] S. Arikunto, "Evaluasi & Ketuntasan," *Dasar-dasar Eval. Pendidik.* Jakarta Bumi Aksara., 2018.
- [9] R. R. Hake, "Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses," *merican J. Phys.*, vol. 66, no. 1, pp. 64–74, 1998.
- [10] R. Rahmawati, Indah, Hidayat and Z. K. Prasetyo, "Analisis ketuntasan belajar siswa melalui penerapan problem based learning.," *J. Pendidik. Sains*, vol. 9, no. 1, pp. 45–53, 2021.
- [11] A. P. Surya, S. C. Relmasira, and A. T. A. Hardini, "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN PROJECT BASED LEARNING (PjBL) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KREATIFITAS SISWA KELAS III SD NEGERI SIDOREJO LOR 01 SALATIGA," *J. Pesona Dasar*, vol. 6, no. 1, pp. 41–54, 2018, doi: 10.24815/pear.v6i1.10703.
- [12] B. Wulandari and H. D. Surjono, "Pengaruh problem-based learning terhadap hasil belajar ditinjau dari motivasi belajar PLC di SMK," *J. Pendidik. Vokasi*, vol. 3, no. 2, pp. 178–191, 2013, doi: 10.21831/jpv.v3i2.1600.
- [13] Mukminin, D. S. (2022). Model problem-based learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik SMK Muhammadiyah Semin. *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, 4(1), 47–56. <https://doi.org/10.21831/jpvo.v4i1.45569>
- [14] Anggelia, V., & Elfizon. (2023). Implementasi model problem based learning pada mata pelajaran dasar-dasar teknik ketenagalistrikan di sekolah menengah kejuruan. *Journal of Electrical Vocational Education*, 1(1), 97–104. doi.org/10.24036/jeve.v1i1.20
- [15] Kaparang, R. S., Tampang, B. L., & Angmalisang, H. (2024). Penerapan model problem based learning untuk meningkatkan hasil belajar instalasi tenaga listrik siswa kelas X SMK Negeri 1 Tomohon. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 1(3), 260–269.