

Problem Based Learning (PBL) terhadap Capaian Hasil Belajar Siswa pada Subjek Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan

Sri Zulya Rahayu^{1*}, Mukhlidi Muskhir²

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

Email Penulis Korespondensi* : zrahayuu1512@gmail.com

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received 27 September 2026 Revised 9 Oktober 2026 Accepted 20 Oktober 2026	Penerapan model Problem Based Learning (PBL) menjadi salah satu solusi untuk mengoptimalkan capaian belajar kognitif siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas model PBL dalam meningkatkan capaian hasil belajar kognitif siswa kelas X TK 2 SMK Negeri 1 Pariaman pada materi Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan (DDTK). Melalui rancangan pra-eksperimen One Group Pretest-Posttest pada 34 siswa, penelitian kuantitatif ini mengukur sejauh mana efektivitas PBL meningkatkan pemahaman siswa. Evaluasi berbasis statistik deskriptif, uji N-Gain, dan tingkat ketuntasan menunjukkan lonjakan rerata nilai dari 66,54 (sebelum pembelajaran) menjadi 86,54 (setelah pembelajaran)—dengan selisih 20,00 poin. Perolehan rata-rata N-Gain sebesar 0,5953 mencerminkan tingkat peningkatan kategori sedang. Dengan demikian, seluruh siswa berhasil melampaui batas KKTP sebesar 75 dengan persentase ketuntasan sempurna (100%), membuktikan bahwa model PBL efektif mengoptimalkan hasil belajar kognitif siswa.
Kata kunci: <i>Problem Based Learning, Dasar-Dasar Ketenagalistrikan, Hasil Belajar, N-Gain, Ketuntasan Belajar.</i>	
Penulis Korespondensi: Sri Zulya Rahayu Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang Kampus UNP Pusat, Jl. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia Email: zrahayuu1512@gmail.com	

A. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) menyelenggarakan pembelajaran vokasional yang dirancang guna menyiapkan siswa melalui pembekalan wawasan akademis dan keahlian praktis sesuai spesialisasi bidangnya [1]. Proses pembelajaran di SMK karena itu tidak hanya berorientasi pada penguasaan materi, tetapi juga perlu mendorong siswa untuk mampu memahami persoalan, melakukan analisis, dan menentukan langkah penyelesaian berdasarkan permasalahan yang dihadapi [2][3].

Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan (DDTK) merupakan salah satu mata pelajaran yang menjadi fondasi bagi siswa dalam mempelajari konsep dan kompetensi kelistrikan pada tahap berikutnya [4]. mata pelajaran tersebut memiliki karakteristik konsep yang sebagian bersifat abstrak. Kondisi ini dapat menjadi salah satu kendala bagi siswa dalam membangun pemahaman secara mendalam [5]. Kesulitan juga dapat muncul ketika siswa dihadapkan pada persoalan yang berbeda dengan contoh yang sebelumnya diberikan, terutama dalam proses menganalisis masalah dan menentukan alternatif penyelesaiannya [6][7].

Berdasarkan hasil observasi pada pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan di SMK Negeri 1 Pariaman, ditemukan bahwa hasil belajar siswa masih belum optimal. Hasil Ujian Akhir Semester (UAS) tahun ajaran 2025/2026 menunjukkan bahwa pada kelas X TK 2, dari 29 siswa terdapat 16 siswa yang belum mencapai KKTP, sedangkan 13 siswa telah mencapai ketuntasan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya perbaikan pembelajaran supaya siswa dapat memahami materi dengan lebih baik.

Salah satu alternatif model pembelajaran yang dapat digunakan adalah Problem Based Learning (PBL). Model ini menjadikan permasalahan sebagai bagian awal dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa memperoleh kesempatan untuk membangun pemahaman melalui proses penyelesaian masalah [8]. Dalam penerapannya, siswa dapat diarahkan untuk mengenali permasalahan, mencari informasi yang relevan, melakukan penyelidikan, kemudian merumuskan penyelesaian berdasarkan informasi yang diperoleh [9]. Kegiatan tersebut juga memungkinkan siswa berpartisipasi secara aktif melalui diskusi dan proses pemecahan masalah [10].

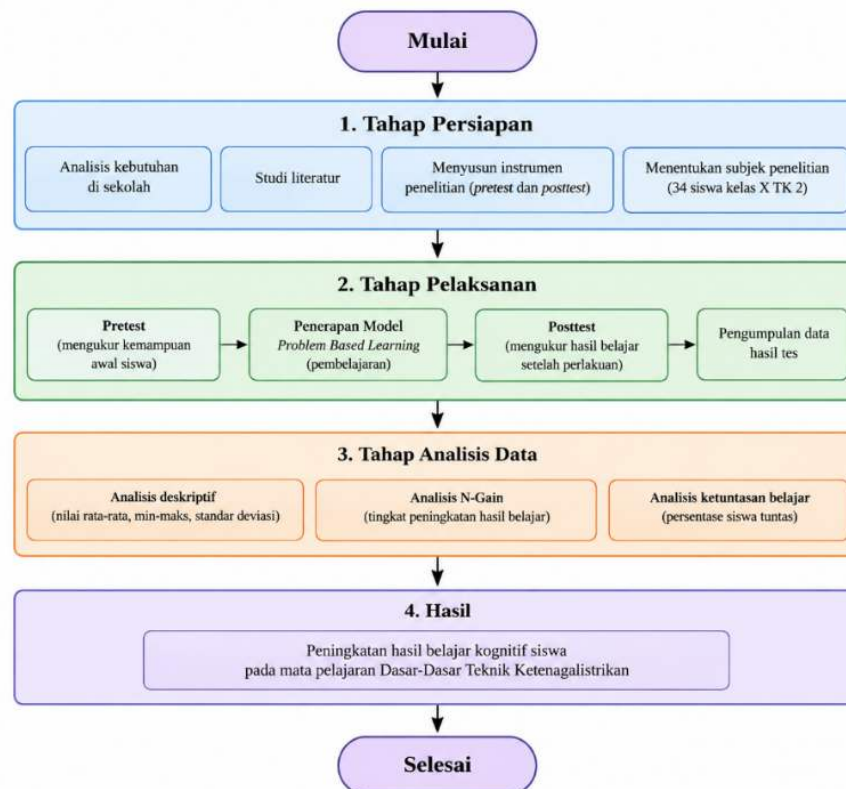
Pelaksanaan PBL dilakukan melalui rangkaian kegiatan yang terstruktur. Guru berperan memberikan arahan dan memfasilitasi proses pembelajaran, sedangkan siswa terlibat secara aktif dalam memahami persoalan dan mencari penyelesaiannya [11]. Karakteristik tersebut relevan dengan pembelajaran ketenagalistrikan karena siswa tidak hanya dituntut memahami konsep, tetapi juga perlu mengembangkan kemampuan menganalisis permasalahan yang berkaitan dengan kelistrikan [12].

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif siswa melalui penerapan model Problem Based Learning pada mata pelajaran DDTK di kelas X TK 2 SMK Negeri 1 Pariaman.

B. METODE

Guna mengukur pergeseran dan peningkatan hasil belajar kognitif siswa, penelitian kuantitatif ini mengadopsi metode pra-eksperimen berdesain One Group Pretest-Posttest. Metode ini dipilih karena keterbatasan kondisi di sekolah yang tidak memungkinkan pembentukan kelompok kontrol/pembanding tanpa mengganggu jadwal dan alur pembelajaran reguler, sehingga pengamatan berfokus pada satu kelompok sampel melalui tes sebelum (pretest) dan sesudah (posttest) pemberian perlakuan. Selisih serta gain nilai antara pretest dan posttest kemudian dianalisis untuk menentukan sejauh mana dampak perlakuan yang telah diberikan [13].

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Pariaman pada semester ganjil tahun ajaran 2026/2027, mulai tanggal 20 Juli 2026 sampai dengan 7 Agustus 2026. Pembelajaran dilaksanakan sebanyak 6 kali pertemuan (total 24 JP), dengan rincian pertemuan pertama untuk pelaksanaan pretest dan pengenalan materi dasar, pertemuan kedua hingga kelima untuk penerapan sintaks Problem Based Learning (PBL), serta pertemuan keenam diakhiri dengan evaluasi dan pelaksanaan posttest.



Gambar 1. Alur Penelitian

Proses penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap, meliputi tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan, kegiatan yang dilakukan meliputi analisis kebutuhan di sekolah, kajian literatur, penyusunan instrumen berupa soal *Pretest* dan *Posttest*, serta penentuan subjek penelitian. Penelitian ini melibatkan 34 siswa kelas X TK 2 SMK Negeri 1 Pariaman pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan (DDTK) [14].

Instrumen pengumpulan data berupa tes kognitif pilihan ganda sebanyak 50 butir soal. Kisi-kisi instrumen *pretest* dan *posttest* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Pretest dan Posttest

No	Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Level Kognitif	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Memahami konsep dasar listrik	Menjelaskan konsep atom, proton, elektron, neutron, dan muatan listrik	C2-C4	1-6	6
2	Memahami arus listrik	Menganalisis konsep arus listrik, arah aliran elektron, dan satuan arus	C2-C4	7-11	5
3	Memahami tegangan listrik	Menganalisis konsep tegangan listrik, beda potensial, dan pengaruh tegangan terhadap arus	C2-C4	12-16	5
4	Memahami hambatan listrik	Menganalisis konsep hambatan listrik, faktor yang mempengaruhi, dan satuan hambatan	C2-C4	17-21	5
5	Memahami sifat bahan listrik	Mengidentifikasi sifat dan penggunaan konduktor, isolator, dan semikonduktor	C2-C4	22-26	5
6	Memahami fungsi komponen elektronika pasif	Mengidentifikasi fungsi resistor, induktor, dan kapasitor dalam rangkaian	C2-C4	27-30	4

7	Menerapkan Hukum Ohm	Menghitung hubungan tegangan, arus, dan hambatan menggunakan Hukum Ohm	C2-C4	31-38	8
8	Menganalisis karakteristik rangkaian seri	Menghitung hambatan total, arus, dan tegangan pada rangkaian seri	C2-C4	39-44	6
9	Menganalisis karakteristik rangkaian paralel	Menghitung hambatan total, arus cabang, dan tegangan pada rangkaian paralel	C2-C4	45-50	6
Total				1-50	50

Rancangan penelitian dapat ditunjukkan sebagai berikut.

Tabel 2. Rancangan Penelitian

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan

O₁ : Tes Awal sebelum penerapan *Problem Based Learning*

X : Perlakuan Berupa penerapan *Problem Based Learning*

O₂ : Tes Akhir setelah penerapan *Problem Based Learning*

Pengumpulan data dilakukan menggunakan tes kognitif berupa *Pretest* dan *Posttest*. Hasil tes selanjutnya diolah menggunakan statistik deskriptif untuk melihat perubahan capaian hasil belajar siswa. Tingkat eskalasi capaian belajar dievaluasi memanfaatkan formula *Normalized Gain* (N-Gain), sementara tingkat keberhasilan belajar siswa diukur berdasarkan proporsi peserta didik yang berhasil menembus batas nilai minimal Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Perhitungan *N-Gain* mengacu pada rumus berikut [15]:

$$G = \frac{Sf - Sp}{Si - Sp}$$

Keterangan

G : N-Gain.

Sf : Nilai *Posttest*.

Sp : Nilai *Pretest*.

Si : Nilai ideal.

Hasil perhitungan *N-Gain* kemudian dikelompokkan menjadi tiga kategori. nilai $G > 0,7$, sedang untuk $0,3 \leq G \leq 0,7$ dan rendah untuk $G < 0,3$. Ketuntasan hasil belajar dihitung berdasarkan persentase jumlah siswa yang mencapai KKTP dengan rumus:

$$Ketuntasan = \frac{Jumlah\ Siswa\ Tuntas}{Jumlah\ seluruh\ Siswa} \times 100\%$$

Ketuntasan klasikal dalam penelitian ini ditetapkan sebesar 85%, sedangkan nilai KKTP mata pelajaran ditetapkan sebesar 75

C. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Penelitian

Subjek dalam penelitian ini merupakan siswa kelas X TK 2 SMK Negeri 1 Pariaman yang terlibat langsung dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran DDTK. Fokus kajian ini berorientasi pada

evaluasi capaian kognitif siswa pasca-penerapan instruksi pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*).

Evaluasi hasil belajar siswa diukur dalam dua sesi. Sesi pertama berupa *pretest* sebelum subjek menerima perlakuan, dan sesi kedua berupa *posttest* yang diberikan setelah perlakuan berakhir. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu pemberian *Pretest*, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning (PBL)*, dan pemberian *Posttest*.



Gambar 2. Pelaksanaan *Pretest* Siswa

Gambar 2 menunjukkan pelaksanaan *Pretest* kepada siswa sebelum penerapan model pembelajaran *PBL*. Pengukuran kemampuan awal siswa dalam mata pelajaran DDTK diawali dengan pemberian *pretest*, yang berfungsi sebagai pijakan sebelum proses pembelajaran berlangsung.



Gambar 3. Penerapan *Problem Based Learning* dan *Posttest*

Gambar 3 menunjukkan proses pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan model *PBL* sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Siswa diarahkan untuk mengidentifikasi permasalahan, berdiskusi, dan mencari solusi terkait materi Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan dengan bimbingan guru. Sebagai tahap akhir pelaksanaan penelitian, siswa diberikan *Posttest* setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *PBL*, seperti ditampilkan pada Gambar 2. *Posttest* dilakukan untuk memperoleh data kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

3.2 Hasil Validasi dan Analisis Kualitas Instrumen

Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen soal *pretest* dan *posttest* terlebih dahulu melalui tahap validasi oleh para ahli (validator) serta diuji coba pada siswa kelas X TK 1 di luar sampel penelitian untuk mengukur kevalidan, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal.

Hasil Validasi Ahli Materi dan Konstruksi

Validasi instrumen dilakukan oleh ahli materi dan ahli konstruksi instrumen. Hasil validasi menunjukkan bahwa butir soal pretest dan posttest telah disesuaikan dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) dan kisi-kisi instrumen mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan (DDTK). Seluruh butir soal dinyatakan layak digunakan untuk mengukur capaian kognitif siswa.

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas

Sebelum instrumen soal digunakan dalam penelitian, dilakukan uji coba untuk mengukur tingkat kevalidan dan reliabilitas soal. Berdasarkan hasil analisis data uji coba instrumen menggunakan rumus korelasi *point biserial*, dari 50 soal uji coba *pretest* maupun *posttest*, masing-masing didapatkan sebanyak 40 butir soal yang dinyatakan valid dan 10 butir soal tidak valid. Selain itu, tingkat konsistensi atau reliabilitas soal yang diuji menggunakan persamaan *Kuder Richardson-20* (KR-20) menunjukkan nilai sebesar 0,91 untuk soal *pretest* dan 0,93 untuk soal *posttest*. Perolehan nilai reliabilitas tersebut termasuk dalam kategori sangat tinggi sehingga instrumen dinyatakan sangat layak dan baik untuk digunakan dalam penelitian

Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Soal

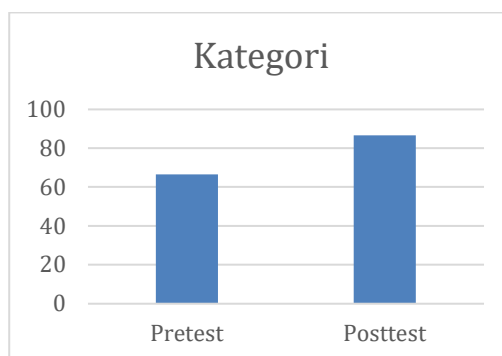
Butir soal yang telah diuji kemudian dianalisis berdasarkan tingkat kesukaran dan daya pembedanya untuk memastikan kualitas soal sudah seimbang dan ideal. Berdasarkan perhitungan tingkat kesukaran, dari 40 soal *pretest* yang valid terdapat 10 soal kategori mudah, 27 soal kategori sedang, dan 3 soal kategori sukar, sedangkan pada 40 soal *posttest* terdapat 9 soal kategori mudah, 29 soal kategori sedang, dan 2 soal kategori sukar. Sementara itu, analisis daya pembeda menunjukkan bahwa butir soal memiliki variasi klasifikasi dari kategori cukup, baik, hingga baik sekali, yang berarti soal-soal tersebut mampu membedakan dengan baik antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan peserta didik yang memiliki kemampuan rendah

3.3 Perbandingan Hasil Belajar Kognitif Siswa

Evaluasi capaian belajar kognitif siswa diukur melalui pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada 34 siswa.

Tabel 3. Perbandingan Hasil Belajar

No	Jenis Tes	Kategori
1	<i>Pretest</i>	66,54
2	<i>Posttest</i>	86,54
	Peningkatan	20,00



Gambar 5. Grafik Hasil Tes

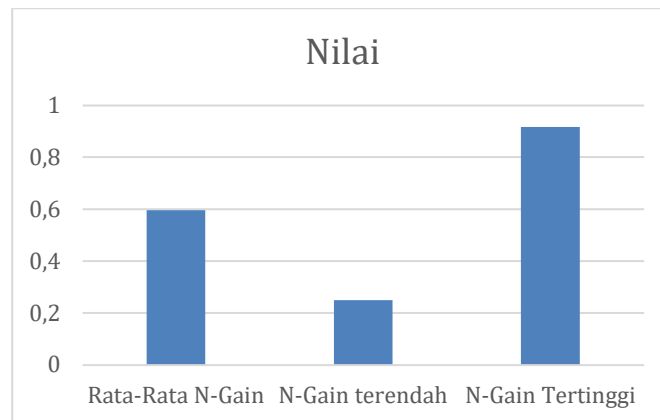
Hasil tersebut merefleksikan penguatan kompetensi kognitif peserta didik sebagai hasil dari implementasi metode pembelajaran berbasis masalah. Dalam proses pembelajaran, siswa memperoleh kesempatan untuk memahami materi melalui kegiatan yang berkaitan dengan permasalahan sehingga aktivitas belajar tidak hanya berpusat pada penyampaian materi oleh guru.

3.3 Analisis Peningkatan Hasil Belajar Menggunakan N-Gain

Tingkat kenaikan pemahaman siswa diidentifikasi melalui kalkulasi nilai N-Gain, yang memperhitungkan dinamika pergeseran skor dari *pretest* menuju *posttest*.

Tabel 4. Hasil Analisis N-Gain

Perolehan	Nilai
Rerata Nilai N-Gain	0,5953
N-Gain Min	0,2500
N-Gain Max	0,9167
Tingkat Kategori	Sedang



Gambar 6. Grafik Hasil Analisis N-Gain

Rerata perolehan *N-Gain* senilai 0,5953 masuk ke dalam kriteria peningkatan sedang. Dari sebaran skor yang ada, batas *N-Gain* terendah tercatat sebesar 0,2500 dan nilai puncaknya menyentuh angka 0,9167. Pertumbuhan hasil belajar tersebut erat kaitannya dengan pengaplikasian model pembelajaran berbasis masalah, yang memacu siswa agar berpartisipasi aktif dalam mengeksplorasi materi, melakukan investigasi, serta mengonstruksi solusi atas persoalan yang diajukan.

Pembelajaran Berbasis Masalah memberikan kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar melalui permasalahan yang berkaitan dengan materi. Dalam kegiatan tersebut, siswa terlibat dalam proses mengenali masalah, mencari informasi, berdiskusi, dan menentukan penyelesaian. Aktivitas tersebut sesuai dengan karakteristik *PBL* yang menempatkan siswa sebagai pihak yang aktif selama proses pembelajaran [9] [10].

Selain peningkatan nilai rata-rata, hasil penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan belajar mencapai 100%, yaitu seluruh 34 siswa memperoleh nilai yang mencapai KKTP sebesar 75. Persentase tersebut telah melampaui kriteria ketuntasan klasikal sebesar 85%. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh siswa dalam kelompok penelitian mencapai ketuntasan belajar setelah penerapan model *PBL*.

Temuan dalam studi ini memperkuat temuan riset-riset terdahulu seputar implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah pada disiplin ilmu kelistrikan. Sebagai gambaran, Aldila dan Mukhaiyar pernah meneliti efektivitas penerapan *PBL* pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK Negeri 1 Bukittinggi [3]. sementara Anggelia dan Elfizon berfokus pada analisis *PBL* untuk pembelajaran DDTK di SMK Negeri 3 Pariaman [16].

Terlepas dari capaian positif pada hasil belajar, penelitian ini memiliki batasan metodologis karena mengadopsi desain *One Group Pretest-Posttest* tanpa menyertakan kelompok pembanding. Dampaknya, perubahan skor yang terekam hanya berfokus pada kelompok yang diuji dan belum dapat dijadikan dasar klaim tunggal bahwa perbaikan tersebut sepenuhnya merupakan akibat dari pengaruh model *Problem Based Learning*.

D. KESIMPULAN

Implementasi pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning/PBL) dalam mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan terbukti secara signifikan mengoptimalkan capaian belajar kognitif peserta didik kelas X TK 2 SMK Negeri 1 Pariaman. Terjadi lonjakan rerata nilai dari 66,54 pada evaluasi awal (pretest) menjadi 86,54 pada tes akhir (posttest), mencatatkan margin kenaikan hingga 20,00 poin.

Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) sebesar 75, sehingga menggenapi tingkat ketuntasan belajar hingga 100%. Hal ini mengonfirmasi bahwa model PBL efektif memacu hasil belajar kognitif siswa pada materi tersebut. Peningkatan ini dipicu oleh karakteristik utama model PBL, di antaranya orientasi siswa pada masalah nyata terkait Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan, dorongan untuk melakukan penyelidikan secara mandiri maupun kelompok, serta proses kolaborasi dalam menyusun dan mempresentasikan solusi. Sintaks pembelajaran ini menuntut siswa untuk aktif menganalisis konsep secara mendalam, sehingga pemahaman kognitif terbangun secara optimal melalui pengalaman langsung. Sebagai saran pengembangan, riset mendatang disarankan untuk melibatkan kelompok kontrol agar dinamika perkembangan belajar dapat terevaluasi secara lebih komprehensif.

REFERENSI

- [1] N. Wibowo, "Upaya Memperkecil Kesenjangan Kompetensi Lulusan," pp. 45–50, 2015.
- [2] E. V. Anggelia, "Implementasi Model *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan Kelas X di SMK Negeri 3 Pariaman," *J. Electr. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–104, 2025, doi: 10.24036/jeve.v1i1.20.
- [3] S. A. and R. Mukhaiyar, "Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Kelas X SMK Negeri 1 Bukittinggi," *Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 2, no. 2, pp. 51–57, 2020.
- [4] S. Desviana and H. Effendi, "E-Modul Pembelajaran Dasar-dasar Teknik Ketenagalistrikan di Kelas X Teknik Ketenagalistrikan," vol. 04, no. 02, pp. 285–294, 2023.
- [5] Siti Nurpardira, "Analisis Pemahaman Konsep Siswa Melalui Proyek Rumah Rangkaian Listrik Dengan Model Pembelajaran *Project Based Learning* Di Kelas Vi Sdit Gameel Akhlaq," vol. 10, no. 4, 2025.
- [6] P. Akbar, A. Hamid, M. Bernard, A. I. Sugandi, and M. Disposition, "Analisis kemampuan pemecahan masalah dan disposisi matematik siswa kelas xi sma putra juang dalam materi peluang," vol. 2, no. 1, pp. 144–153, 2018.
- [7] and R. S. M. S. Angglepi, Sakilah, A. Azzahra, "Teori Belajar Konstruktivisme," vol. 4, no. 4, 2025.
- [8] N. Y. Rachmawati, "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah pada Mata Pelajaran Administrasi Umum Kelas X OTKP di SMK Negeri 10 Surabaya," vol. 9, no. 2016, pp. 246–259, 2021.
- [9] R. I. Arends, "Learning to Teach, 9th ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill," 2012.
- [10] T. D. A. and R. Handican, "Persepsi Siswa terhadap Implementasi Model *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Matematika," *Griya J. Math. Educ. Appl.*, vol. 3, no. 3, pp. 546–560, 2023.
- [11] E. Siswanto and W. Rahayu, "Optimalisasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika melalui Implementasi Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL): Systematic Literature Review," vol. 09, no. 01, pp. 181–195, 2025.
- [12] and D. F. R. Anthony, Wagino, R. D. Koto, E. Alwi, W. Purwanto, "Meta-Analysis: The Effect of Problem-Based Learning in Improving Students' Critical Thinking in Vocational Education," *VANOS J. Mech. Eng. Educ.*, vol. 10, no. 1, 2025, doi: 10.30870/vanos.v10i1.29826.
- [13] Sugiyono, "Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, ed. ke-3. Bandung, Indonesia;," 2023.
- [14] D. Paradina and R. Medriati, "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA DI KELAS X," vol. 2, no. 3, pp. 169–176, 2019.
- [15] R. R. Hake, "Analyzing Change/Gain Scores," 1999.
- [16] V. Anggelia and Elfizon, "Implementasi Model *Problem Based Learning* pada Mata Pelajaran Dasar-Dasar Teknik Ketenagalistrikan Kelas X di SMK Negeri 3 Pariaman," *J. Electr. Vocat. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–104, 2025, doi: 10.24036/jeve.v1i1.20.