

Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta didik
Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik
melalui *Problem Based Learning*

Nurul Rahmawati^{1*}, Habibullah¹

^{1,2} Departemen Teknik Elektro , Fakultas Teknik , Universitas Negeri Padang , Padang, Indonesia
Email Penulis Korespondensi : nurulprwf@gmail.com

Article Info	ABSTRAK
Article history: Received 17 June 2026 Revised 19 June 2026 Accepted 1 July 2026	Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi peningkatan kemampuan berpikir analitis dan keterampilan berpikir inovatif siswa melalui penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Bukittinggi. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen satu kelompok dengan pre-test dan post-test yang melibatkan 36 siswa kelas XI TITL 1. Data dikumpulkan melalui <i>pre-test</i>, <i>post-test</i>, dan observasi kelas yang dilakukan selama proses pembelajaran. Instrumen penelitian terdiri dari tes berpikir kritis dan kreatif serta lembar observasi. Data dianalisis secara deskriptif menggunakan SPSS melalui perhitungan rata-rata, simpangan baku, dan N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa setelah penerapan model Pembelajaran Berbasis Masalah. Nilai rata-rata pra-tes sebesar 48,06 meningkat menjadi 85,00 pada pasca-tes, dengan nilai rata-rata N-GAI sebesar 0,72 yang dikategorikan sebagai tinggi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa mencapai persentase rata-rata sebesar 82,22%, sedangkan keterampilan berpikir kreatif mencapai 82,47%, keduanya dikategorikan sebagai baik. Selama proses pembelajaran, siswa menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam menganalisis gangguan sirkuit, memahami hubungan antar komponen, dan menentukan solusi alternatif dalam praktik pemasangan motor listrik. Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah mendorong siswa untuk menjadi lebih aktif dan analitis, sehingga menciptakan lingkungan belajar yang lebih kontekstual dan berorientasi pada masalah.
Keywords: <i>Problem Based Learning,</i> <i>Critical thinking,</i> <i>Creative thinking,</i> <i>Electrical motor installation,</i> <i>Vocational education.</i>	
Corresponding Author: Nurul Rahmawati Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang Kampus UNP Pusat , Jl. Prof. Hamka , Air Tawar , Padang 25131, Indonesia Email : nurulprwf@gmail.com	

A. PENDAHULUAN

Pendidikan vokasi mempunyai peran penting dalam menyiapkan sumber daya manusia yang mampu menyesuaikan diri dengan perkembangan teknologi serta kebutuhan dunia kerja. Di SMK bukan saja mengajarkan penguasaan keterampilan praktik, tetapi juga kemampuan berpikir yang mendukung penyelesaian masalah pada lingkungan kerja industri [1]. Pada bidang ketenagalistrikan, cara berpikir yang kritis serta berpikir yang kreatif merupakan bagian diperlukan karena peserta didik dituntut memahami prinsip kerja sistem, menganalisis gangguan rangkaian, serta menentukan solusi berdasarkan kondisi yang ditemukan selama praktik [4] [5]

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) merupakan salah satu mata pelajaran produktif yang memadukan keterampilan praktik dengan kemampuan analisis pada sistem kontrol motor listrik. Pembelajaran tidak hanya berfokus pada perakitan rangkaian, namun juga menuntut pemahaman terhadap diagram kontrol, fungsi komponen, dan hubungan kerja antarbagian dalam suatu sistem [6] [8]. Kemampuan tersebut diperlukan agar peserta didik mampu melakukan identifikasi kesalahan dan *troubleshooting* rangkaian secara sistematis pada saat praktik berlangsung [13].

Hasil observasi awal di SMK Negeri 1 Bukittinggi yang dilaksanakan pada saat melakukan Praktek Kerja Lapangan menghasilkan bahwasanya beberapa dari peserta didik belum mencapai kemampuan optimal dalam memahami diagram rangkaian serta memahami logika kerja sistem kontrol motor listrik. Kesulitan tersebut terlihat ketika peserta didik diminta membedakan kontak *Normally Open (NO)* dan *Normally Closed (NC)*, menelusuri hubungan antar komponen, serta menentukan sumber kesalahan pada rangkaian praktik. Pada saat rangkaian tidak bekerja sesuai perencanaan, sebagian peserta didik cenderung menunggu arahan guru dibandingkan melakukan analisis terhadap kemungkinan penyebab gangguan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih berorientasi pada penyelesaian prosedural berdasarkan *jobsheet*.

Pembelajaran yang hanya menekankan penyelesaian prosedur praktik cenderung membatasi keterlibatan peserta didik dalam proses analisis dan pengambilan keputusan. Padahal, pembelajaran vokasi memerlukan pendekatan yang mampu mendorong peserta didik memahami hubungan antara konsep dan penerapannya pada situasi kerja nyata [1]. Dalam mendukung proses tersebut, dengan cara PBL inilah yang merupakan salah satu model nya. Yang mana dengan ini menjadikan sebuah masalah menjadi dasar yang membuat peserta didik terjun langsung dalam mengidentifikasi masalah, pengumpulan informasi, menganalisis sebab dari sebuah gangguan, serta penentuan jalan keluar berdasarkan hasil pengamatan serta penalaran yang dilakukan [2] [3].

Beberapa temuan sebelumnya menjelaskan bahwasanya Model ini Model PBL bisa untuk menambah cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah peserta didik SMK [2] [3]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa dengan peserta didik di hadapkan dengan masalah dalam pembelajaran menghasilkan perkembangan pada cara berpikir kreatif peserta didik [5] [9]. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada peningkatan hasil belajar secara umum, sedangkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis gangguan rangkaian dan memahami logika kerja sistem kontrol motor listrik belum banyak dibahas secara spesifik [15]. Pada pembelajaran Instalasi Motor Listrik, kemampuan *troubleshooting* memiliki peran penting karena peserta didik diminta untuk bisa merangkai, peserta didik juga diharapkan dapat mengenali penyebab kesalahan dilanjutkan dengan langkah perbaikannya. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengkaji tentang peningkatan kemampuan cara berpikir kritis peserta didik juga cara berpikir kreatif peserta didik di SMKN 1 Bukittinggi terkhusus di Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.

B. METODE

2.1 Jenis Penelitian

Metode yang di gunakan dalam penelitian ini ialah eksperimen dengan desain one group pre-test post-test dengan alasan penelitian ini menggunakan sampel yang hanya berjumlah 1 kelas di kelas XI TITL 1 dengan jumlah peserta didik sebanyak 36 orang. Tujuan dari penelitian ini ialah guna menghasilkan perubahan dari kemampuan cara berpikir kritis dan kreatif peserta didik pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik dengan sebelum di terapkan model Problem Based Learning ataupun sesudah nya. Dalam desain ini, peserta didik diberikan *pre-test* sebelum perlakuan kemudian *post-test* setelah proses pembelajaran selesai dilaksanakan.

2.2 Subjek Penelitian

Untuk subjek yang di gunakan dalam penelitian ini ialah sebanyak 36 peserta didik jurusan TITL terkhusus dikelas XI di 1 SMK Negeri 1 Bukittinggi. Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan kesesuaian materi penelitian dengan mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelas tersebut.

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang meliputi pemberian *pre-test*, perlakuan berupa model PBL, observasi yang dilakukan bertepatan dengan perlakuan di berikan, dan pemberian *post-test*. Pada tahap penerapan *Problem Based Learning*, peserta didik diarahkan untuk menganalisis permasalahan pada rangkaian kontrol motor listrik, mengidentifikasi penyebab gangguan, melakukan diskusi kelompok, dan menentukan alternatif penyelesaian berdasarkan hasil pengamatan pada praktik pembelajaran. Penelitian di lakukan dalam 4 kali pertemuan yang dilaksanakan pada tanggal 6 – 20 Desember.

2.4 Instrumen Penelitian

Penelitian ini mempunyai 2 instrumen yakni berupa instrumen tes serta instrument dengan lembar observasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan cara berpikir kritis juga kreatif peserta didik melalui pelaksanaan pre-test dan post-test. Soal disusun berdasarkan materi Instalasi Motor Listrik yang mencakup pemahaman diagram rangkaian, fungsi komponen, analisis hubungan kerja rangkaian, dan identifikasi gangguan sistem kontrol motor listrik.

Instrumen berpikir kritis disusun berdasarkan indikator kemampuan menganalisis masalah, mengidentifikasi hubungan antar komponen, dan menentukan solusi terhadap gangguan rangkaian. Instrumen berpikir kreatif mencakup kemampuan menghasilkan alternatif penyelesaian dan mengembangkan ide pada praktik Instalasi Motor Listrik.

Salah satu instrument nya berupa tes, dalam penelitian ini di lakukan juga mengisi instrument observasi selama diberikan nya perlakuan model PBL. Hal diberikan terhadap kemampuan peserta didik untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis penyebab gangguan rangkaian, menyampaikan ide, dan menentukan alternatif penyelesaian masalah selama praktik pembelajaran.

2.5 Analisis Hail Uji Coba Instrumen

Uji Validitas

Dalam proses mengumpulkan data dari sebuah penelitian maka hendaklah di lakukan Uji Validitas sebagai uji kelayakan instrument terlebih dahulu. Instrumen yang dilakukan uji kelayakan disini ialah *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan metode *Pearson Product Moment*, *Corrected Item-Total Correlation* sebagai validasi empiris dan juga validasi isi melalui penilaian para ahli dan pakar.

Tabel 1. Hail Uji Validitas

Jenis Instrumen	Jumlah Soal	Soal Valid	Soal Tidak Valid
<i>Pre-Test</i>	30 Soal	19 Butir	11 Butir
<i>Post-Test</i>	30 Soal	20 Butir	10 Butir

Didapatkan hasil tersebut menunjukkan bahwasanya instrument yang memenuhi kriteria validitas digunakan dalam proses pengumpulan data penelitian

Ujii Reliabilitas

Tingkatan tingkatan sebuah instrument penelitian dapat diketahui melalui uji reabilitas ini.

Tabel 2. Hail Uji Reabilitas

Jenis Instrumen	Cronbach's Alpha	Kategori
<i>Pre-Test</i>	0.802	Reabil
<i>Post-Test</i>	0.746	Reabil

Hasil sedemikian menunjukkan bahwasanya konsistensi yang di hasil kan memiliki tingkatan yang baik,dengan nilai reabilitas tersebut instrumen layak di gunakan.

2.6 Uji Tingkat Kesukaran

Analisis dari tingkat kesukaran menghasilkan instrumen *pre-test* yang memiliki tingkat kesukaran terendah bernilai 0,31 dan tertinggi bernilai 0,97. Pada instrumen *post-test* diperoleh tingkat kesukaran terendah sebesar 0,41 dan tertinggi sebesar 0,78. Kebanyakan dari soal memiliki kategori yang sedang meskipun dengan demikian butir soal ini tetap dapat digunakan sebagai pengukur kemampuan peserta didik.

2.7 Uji Daya Pembedai

Analisis dari daya pembeda menyatakan bahwa instrumen *pre-test* menghasilkan nilai terendah bernilai 0,16 dan tertinggi sebesar 0,55. Sementara itu, instrumen *post-test* menghasilkan nilai terendah bernilai -0,047 dan tertinggi sebesar 0,713. Dengan demikian di hasilkan kebanyakan dari soal berkategori baik dan cukup sehingga dapat di guakan dalam penelitian.

2.8 Tekniki Pengumpulani Datai

Tes

Proses pengumpulan data diadakan dalam *pre-test* dan *post-test* . Urutan pengerjaan nya ialah di awal untuk mengetahui kemampuan awalan pesert didik diberikan *pre-test*, barulah dilanjutkan pemberian model *Problem Based Learning*. Setelah itu untuk mengetahui kemampuan akhir barulah di berikan *post-test*. Hal ini lah yang dikuru mengenai peningkatan yang di alami peserta didik dalam pembelajaran ini

Observasi

Lembar observasi ini dilakukan dalam proses pemberian perlakuan Model *Problem Based Learning* pembelajaran berlangsung berdasarkan indikator kemampuan cara berpikir kritis juga cara berpikir kreatif peserta didik. Pengamatan diberikan kesetiap aktivitas peserta didik selama menganalisis rangkaian, mengidentifikasi kesalahan, berdiskusi, dan menentukan solusi terhadap gangguan rangkaian pada praktik Instalasi Motor Listrik.

2.9 Tekniki Analisisi Datai

Analisis data penelitian ini secara deskriptif menghasilkan nilai rata-rata, nilai minimum, nilai maksimum, standar deviasi, serta N-Gain yang dalam proses perhitungan di gunakan bantuan aplikasi SPSS. Dengan analisis N-Gain tersebut dapat di ketahui tingkat peningkatan kemampuan peserta didik yang sudah menerima perlakuan dari model *Problem Based Learning*.

. Tabel 3. Interpretasi N-Gain Score

No.	Gain Score Ternomalitas	Interpretasi
1.	$g < 0,30$	Rendah
2.	$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
3.	$g \geq 0,70$	Tinggi

C. HASIL

3.1 Hasil Penelitian

Tujuan dari dilakukan nya penelitian ini ialah mengukur terjadi tidak nya peningkatan dalam kemampuan cara berpikir kritis dan cara berpikir kreatif. Data penelitian diperoleh melalui pre-test , post-test , dan observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

3.2 Hasil *Pre-test* dan *Post-test*

Tabel 4 . Deskriptif Statistik

	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean	Std. Deviation
Kemampuan Berpikir Kritis dan Kereatif awal	36	30.00	75.00	1730.00	48.0556	13.85010
Kemampuan Berpikir Kritis dan Kereatif akhir	36	70.00	95.00	3060.00	85.0000	7.46420
Valid N (listwise)	36					

Nilai rata rata *pre-test* bernilai 48,05 dapat diketahui bahwa pemahaman peserta didik dalam menganalisis hubungan kerja rangkaian serta menentukan sumber gangguan pada sistem kontrol motor listrik. Namun, denngan nilai posttes meningkat menjadi 85.00 dapat diketahui bahwa peserta didik sudah mulai bisa memahami logika kerja rangkaian dan melakukan analisis terhadap permasalahan yang ditemukan selama praktik pembelajaran.

4.1 Hasil Analisis N-Gain

Tabel 5. Hasil analisis N-Gain

Mean Pre-Test	Mean Post-Test	N-Gain	Kategori
48,06	85,00	0,72	Tinggi

Nilai yang didapatkan dalam perhitungan N-Gain memiliki kategori yang tinggi. Dapat di ketahui bahwa penerapan perlakuan Model *Problem Based Learning* ini mampu memberikan perubahan yang meningkat kepada kemampuan cara berpikir kritis juga cara berpikir kreatif peserta didik. Perubahan yang meningkat ini terjadi karena peserta didik tidak hanya mengikuti langkah kerja pada jobsheet, tetapi terlibat dalam proses identifikasi masalah, analisis rangkaian, dan penentuan solusi terhadap gangguan sistem kontrol motor listrik.

4.2 Hasil Observasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreaitif

Table 6.Hasil observasi kemampuan berpikir siswa

Aspek Penilaian	Presentasi	Kategori
Berpikir Kritis	82,22 %	Baik
Berpikir Kreatif	82,47 %	Baik

Pengamatan selama di berikan perlakuan berupa penerapan dari Model *Problem Based Learning*

itu sendiri dapat dilihat bahwa terdapat perkembangan dalam kemampuan berpikir peserta didik. Proses pembelajaran yang lebih dahulu sebagian peserta didik tetap ada yang mengalami kesusahan dalam menganalisis hubungan kerja rangkaian dan menentukan sumber gangguan pada sistem kontrol motor listrik. Peserta didik juga cenderung menunggu arahan guru ketika rangkaian tidak bekerja sesuai perencanaan.

Sesudah dilakukan nya proses pembelajaran, terlihat peserta didik mengalami peningkatan dan tidak pasif lagi dalam kegiatan praktik dan diskusi kelompok. Peningkatan kemampuan berpikir kritis terlihat ketika peserta didik mampu mengidentifikasi hubungan antar komponen, menelusuri penyebab gangguan rangkaian, dan melakukan pemeriksaan sistem secara lebih sistematis. Sementara itu, peningkatan kemampuan berpikir kreatif dapat dilihat dari peserta didik dalam menyampaikan alternatif penyelesaian gangguan serta mengemukakan pendapat disaat diskusi dan praktik pembelajaran berlangsung.

Nilai persentase yang di hasilkan dalam observasi pada kemampuan berpikir cara kritis bernilai 82,22% kemudian pada kemampuan berpikir cara kreatif 82,47% menunjukkan bahwa penerapan Problem Based Learning mampu mendorong keterlibatan peserta didik dalam cara menganalisis permasalahan dan kesalahan yang di hadapi dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik.

D. PEMBAHASAN

Penerapan model *Problem Based Learning* memberikan peningkatan terhadap kemampuan berpikir cara kritis dan kreatif peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Peningkatan tersebut diperlihatkan dari kenaikan hasil rata rata dari pre-test yang bermula 48,06 dan mengalami kenaikan pada posttest menjadi 85,00, sehingga N-Gain yang di hasilkan bernilai 0,72 yang merupakan tinggi dalam kategori nya. Hasil observasi juga menunjukkan kemampuan berpikir secara kritis bernilai 82,22% dan kemampuan berpikir secara kreatif bernilai 82,47% dengan kategori baik. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif dalam menganalisis permasalahan dan menentukan solusi selama kegiatan praktik

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nafiah dan Suyanto [3] serta Haris dkk. [11] menjelaskan keikut sertaan peserta didik disetap aktivitas penyelesaian masalah berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis. Pada penelitian ini, peningkatan tersebut terlihat dari kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi hubungan antar komponen, menelusuri sumber gangguan, dan melakukan pemeriksaan rangkaian secara lebih sistematis. Kecenderungan yang sama juga dilaporkan oleh Ningrum dan Marsinun [10] serta Diana dan Sutirman [12] yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah mampu mengembangkan kemampuan berpikir kreatif melalui aktivitas diskusi, pertukaran ide, dan pencarian alternatif penyelesaian masalah.

Berdasarkan hasil yang sama demikian dapat dilihat bahwasanya *Problem Based Learning* yang menghadapkan di pada kondisi permasalahan nyata mampu menyokong perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada pembelajaran vokasi. Peserta didik tidak hanya berperan sebagai penerima informasi, tetapi terlibat secara aktif dalam kegiatan mengidentifikasi permasalahan, menganalisis sebab, serta penentuan jalan keluar yang di amati dalam kegiatan penerapan tersebut.

Temuan penelitian ini turut diperkuat oleh Latifah dkk. [13] yang menyatakan adanya perubahan yang meningkat pada kemampuan peserta didik dengan memberikan perlakuan Problem Based Learning pada pembelajaran kejuruan dan evaluasi solusi peserta didik. Marta dkk. [14] melalui penelitian *meta-analysis* juga menyimpulkan bahwa *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan keterampilan peserta didik pada pendidikan vokasi. Selain itu, Jannah dkk. [15] menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif memiliki peran penting dalam mempersiapkan peserta didik terkhusus di jurusan ketenagalistrikan TITL menghadapi tantangan di era sekarang. Temuan tersebut memperkuat bahwa penerapan model ini bukan saja berdampak pada peningkatan hasil akhir dari proses

pembelajaran, Namun, juga mendukung pengembangan kompetensi yang dibutuhkan dalam dunia kerja dan perkembangan teknologi.

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, kemampuan berpikir kritis dan kreatif sangat diperlukan untuk memahami logika kerja rangkaian, mengidentifikasi sumber gangguan, serta melakukan *troubleshooting* secara tepat. Oleh karena itu, penerapan *Problem Based Learning* dapat menjadi alternatif pembelajaran yang efektif dalam mendukung pengembangan kompetensi peserta didik pada bidang ketenagalistrikan.

E. KESIMPULAN

Penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Negeri 1 Bukittinggi. Hal ini ditunjukkan oleh peningkatan hasil pretest dan posttest dengan nilai N-Gain sebesar 0,72 yang termasuk dalam kategori tinggi. Selain itu, hasil observasi menunjukkan bahwa peserta didik lebih aktif dalam menganalisis rangkaian, mengidentifikasi gangguan, dan menentukan solusi pada praktik sistem kontrol motor listrik. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena penerapan model *Problem Based Learning* pada mata pelajaran praktik masih relatif baru sehingga peserta didik memerlukan waktu untuk beradaptasi, mengingat pembelajaran sebelumnya lebih berfokus pada penyelesaian jobsheet tanpa penekanan yang kuat pada analisis dan pemecahan masalah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk membandingkan efektivitas model *Problem Based Learning* dengan model pembelajaran lainnya pada mata pelajaran praktik sehingga dapat diperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai keunggulan dan kesesuaian penggunaannya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

REFERENSI

- [1] F. Lukitasari, T. Wrahatnolo, R. Suhartini, dan N. Astuti, "Responsive Vocational Education to the Needs of the World of Work: A Literature Review of Critical Factors," *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*, vol. 8, no. 3, pp. 169–181, 2025, <https://doi.org/10.24036/jptk.v8i3.46323>.
- [2] R. M. Hidayati dan Wagiran, "Implementation of Problem-Based Learning to Improve Problem-Solving Skills in Vocational High School," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 10, no. 2, pp. 177–187, 2020 <https://doi.org/10.21831/jpv.v10i2.31210>.
- [3] Y. N. Nafiah dan W. Suyanto, "Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Peserta didik," *Jurnal Pendidikan Vokasi*, vol. 4, no. 1, 2014 <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>.
- [4] F. López, M. Contreras, M. Nussbaum, R. Paredes, D. Gelerstein, D. Alvares, dan P. Chiuminatto, "Developing Critical Thinking in Technical and Vocational Education and Training," *Education Sciences*, vol. 13, no. 6, 2023 <https://doi.org/10.3390/educsci13060590>.
- [5] T. Mahfud, M. Wu, H. Winnarko, dan C. Khieng, "Fostering Creative Self-Efficacy to Boost the Effect of Teaching Quality and Social Support on Creative Thinking of Vocational Students," *Journal of Technical Education and Training*, vol. 16, no. 3, pp. 69–87, 2024.
- [6] M. H. Pradanya dan R. Harimurti, "Pengaruh Pengalaman Pembelajaran Praktik dan Kemampuan Berpikir Kritis terhadap Hasil Belajar Peserta didik pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Kelas XII SMK Negeri 7 Surabaya," *Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK)*, vol. 1, no. 3, pp. 190–208, 2023 <https://doi.org/10.59061/jentik.v1i3.393>.
- [7] P. Prismar, "Kontribusi Gambar Teknik terhadap Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Peserta Didik Kelas XI," 2022 .
- [8] D. Nugroho dan I. Basuki, "Keefektifan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Instalasi

- Motor Listrik Berbantuan Trainer Troubleshooting Kendali Elektromagnetik untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta didik di SMK," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 71–79, 2021 <https://doi.org/10.53494/jpvr.v2i2.146>.
- [9] R. Permana, "Measuring Creative Thinking Skills of Vocational High School Students on Dynamic Electricity: A Case Study," *TIME in Physics*, vol. 1, no. 2, pp. 59–64, 2023 <https://doi.org/10.11594/timeinphys.2023.v1i2p59-64>.
- [10] I. P. Ningrum dan R. Marsinun, "Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta didik," *Jurnal Basicedu*, vol. 6, no. 5, pp. 8205–8214, 2022. DOI: 10.31004/basicedu.v6i5.3784.
- [11] F. Haris, Ikhsanudin, dan S. D. Ramdani, "Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta didik SMK Negeri 3 Kabupaten Tangerang Melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning," *Volume 3*, no. 1, pp. 89–93, 2025 .
- [12] R. Diana dan Sutirman, "Pengembangan Modul Pembelajaran PBL untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Peserta didik SMK," *Efisiensi: Kajian Ilmu Administrasi*, vol. 22, no. 2, pp. 189–202, 2025.
- [13] A. Latifah, M. N. Fuad, A. S. Fatih, dan F. F. Ramadhan, "Integrasi Problem Based Learning dalam Pembelajaran Kejuruan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta didik SMK Merdeka Ulujami," *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, vol. 5, no. 2, pp. 881–888, 2025 <https://doi.org/10.54082/jupin.1386>.
- [14] R. Marta, Ambiyar, R. E. Wulansari, dan R. Yulianti, "Analisis Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Pendidikan Vokasi Berbasis Meta-Analysis," *Indonesian Journal of Computer Science*, vol. 13, no. 3, pp. 4681–4690, 2024 <https://doi.org/10.33022/ijcs.v13i3.4056> .
- [15] Jannah, S., Kholis, N., Sumbawati, M. S., & Achmad, F. (2026). Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis dan Berpikir Kreatif Peserta Didik Jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik dalam Menghadapi Tantangan Abad 21. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 15(3), 189–195.