

Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar Ketenagalistrikan

Syopian Siregar Dongoran^{1*}, Sukardi²

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

Email Penulis Korespondensi* : siregarsyopian9@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 27 April 2026

Revised 4 Mei 2026

Accepted 25 Mei 2026

Kata kunci:

Problem Based Learning,
hasil belajar,

Dasar ketenagalistrikan,
Quasi Eksperimental.

ABSTRAK

This study aims to determine the effectiveness of the Problem Based Learning (PBL) learning model on student learning outcomes in the Basic Electrical Power Subject at SMK Negeri 1 West Sumatra. This study uses a quantitative approach with a quasi-experimental method and a non-equivalent control group design. The subjects of this study consisted of two classes, namely class X TITL 2 as the experimental class and class X TITL 1 as the control class, each consisting of 36 students. The research instrument used was a multiple-choice test that had been tested for validity and reliability. Data collection techniques were carried out through the administration of pretests and posttests. Data were analyzed using the Independent Sample t-test to determine differences in learning outcomes between the two groups. The results showed that the average posttest score of the experimental class was 82.18, while the control class was 66.91. The results of the hypothesis test showed a significance value of $0.000 < 0.05$, so there was a significant difference between the two groups. Thus, it can be concluded that the Problem Based Learning learning model is effective in improving student learning outcomes in the Basic Electricity subject.

Corresponding Author:

Syopian Siregar Dongoran

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

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

Email: siregarsyopian@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Di dalam peraturan pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Pendidikan Nasional, BAB IV Standar Proses, Pasal 19 ayat 1 dinyatakan bahwa; Proses pendidikan pada satuan pendidikan diselenggarakan secara aktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi, peserta didik untuk berpartisipasi aktif serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa kreativitas, efektifitas dan kemandirian sesuai dengan bakat, motivasi dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik. Upaya yang dilakukan untuk mewujudkannya adalah dengan melakukan inovasi dalam pendidikan. Diantaranya dengan menerapkan metode pembelajaran tertentu yang di ujicobakan penerapannya agar dapat ditentukan bentuk pembelajaran yang disesuaikan dengan situasi dan kondisi SMK dengan karakteristik daerah setempat.

Salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam membentuk kompetensi tersebut adalah Dasar Ketenagalistrikan[1]. Mata pelajaran ini mengajarkan atau memberikan landasan pengetahuan bagi peserta didik untuk memahami prinsip-prinsip dasar listrik, hukum-hukum kelistrikan, rangkaian arus searah (DC) dan rangkaian arus bolak-balik (AC), serta konsep daya dan

energi listrik. Pemahaman peserta didik yang kuat terhadap mata pelajaran ini akan sangat menentukan keberhasilan siswa dalam memahami mata pelajaran lanjutan seperti Instalasi Penerangan Listrik, Instalasi Motor Listrik, dan Sistem Distribusi Tenaga.[8]

Maka dari itu dalam proses pembelajaran, guru harus bisa menentukan strategi pembelajaran yang tepat agar peserta didik dapat belajar secara efektif dan efisien sehingga tercapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.[9] Selain faktor pembelajaran, kondisi sarana dan prasarana sekolah juga memengaruhi efektivitas proses belajar siswa.[15] Berdasarkan hasil observasi awal, sarana dan prasarana di SMKN 1 Sumatera Barat secara umum sudah tersedia, seperti ruang praktik, peralatan dasar ketenagalistrikan, dan media pembelajaran berbasis teknologi. Namun demikian, pemanfaatan sarana tersebut belum optimal karena beberapa peralatan praktik belum digunakan secara maksimal dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, kegiatan pembelajaran teori yang dominan di kelas menyebabkan fasilitas yang tersedia tidak sepenuhnya mendukung peningkatan pemahaman konsep siswa. Kondisi sarana dan prasarana yang belum dimanfaatkan secara efektif ini menjadi salah satu faktor eksternal yang turut mempengaruhi rendahnya hasil belajar siswa pada materi dasar ketenagalistrikan. Dapat disimpulkan bahwa guru berperan penting dalam menentukan metode pembelajaran di kelas untuk menunjang hasil belajar dan pemahaman konsep pada siswa.

Hasil belajar merupakan indikator yang sangat mempengaruhi dalam melihat seberapa jauh tingkat kemampuan siswa. Hasil belajar adalah kemampuan yang didapatkan setelah menyelesaikan pembelajaran yang dituliskan dan dinyatakan bentuk angka atau nilai.

Hasil observasi di SMK Negeri 1 Sumatera Barat pada semester Januari-Juni 2025 pada mata pelajaran Dasar Ketenagalistrikan di SMKN 1 Sumatera Barat, diketahui bahwa tingkat ketuntasan belajar siswa masih tergolong rendah. Dari dua kelas X TITIL dengan jumlah siswa dari kedua kelas tersebut sebanyak 72 siswa, hanya sekitar 40,28% siswa yang mencapai nilai di atas KKM. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran konvensional yang bersifat ceramah dan latihan soal belum mampu meningkatkan pemahaman siswa secara optimal khususnya di mata pelajaran Dasar Ketenagalistrikan.

Alasan pemilihan metode pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dinilai relevan diterapkan tidak hanya untuk mengatasi permasalahan metode pembelajaran, tetapi juga untuk memaksimalkan penggunaan sarana dan prasarana melalui kegiatan diskusi, observasi masalah nyata, praktik sederhana sesuai kemampuan fasilitas sekolah. Model pembelajaran ini menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran melalui penyajian masalah nyata sebagai dasar untuk belajar, diskusi, menganalisis, dan menemukan solusi. PBL diyakini dapat meningkatkan pemahaman konsep, kemampuan problem solving, dan efektivitas pembelajaran

Berdasarkan rumusan masalah yang disebutkan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* pada mata pelajaran Dasar Ketengalistrikan di SMK N 1 Sumatera Barat.

B. METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode Quasi Eksperimen non-equivalent control group design terdapat kelas kontrol dan eksperimen yang masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda di mana kelas X TITIL 1 sebagai kelas kontrol dan kelas X TITIL 2 sebagai kelas eksperimen dengan masing-masing jumlah siswa 33 orang dalam satu kelas pada Tahun Ajaran 2024/2025, sehingga penerapan metode yang digunakan dapat diketahui sesuai dengan tujuan pada penelitian ini.

2.1. Instrumen Penelitian

Terdapat dua macam tes yaitu pretest dan posttest atau tes awal dilakukan untuk mengukur kemampuan awal subyek, penelitian sebelum diberikan perlakuan. Tes yang diberikan kepada kedua kelas harus sama, soal tes yang diberikan merupakan instrumen penelitian yang telah

disusun oleh peneliti yang telah melalui uji validitas, reabilitas, dan tingkat kesukaran soal yang dimana terdapat sejumlah 25 soal.

Tabel 1 Kisi – Kisi Soal Pre-Test

No	Kompetensi Dasar/Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Jumlah Soal
1.	Pengukuran Arus,tegangan,hambatan	Mengidentifikasi simbol alat ukur listrik	C1	2
		Menjelaskan fungsi alat ukur (A, V, Ohm)	C2	2
		Menjelaskan hubungan V,I,R	C2	2
2.	Hukum ohm	Menginterpretasikan perubahan V,I,R berdasarkan hukum Ohm	C3	1
		Menggambar rangkaian seri	C2	1
3.	Rangkaian Seri	Menghitung hambatan total dan arus pada rangkaian seri	C3	2
		Mengidentifikasi bentuk rangkaian paralel	C1	1
4.	Rangkain Paralel	Menghitung I total/R total pada rangkaian paralel	C3	1
		Menganalisis hubungan	C3	2
5.	Rangkaian Campuran	rangkain campuran		
		Menghitung besaran listrik pada rangkain campuran	C4	2
		Menghitung daya listrik V dan I	C3	1
6.	Daya dan Energi Listrik	Menghitung energi listrik (kWh) berdasarkan data penggunaan	C3	1
		Menganalisis hubungan daya-energi-waktu	C4	1
		Menentukan prosedur keselamatan kerja	C1	1
7.	K3 Listrik	Mengidentifikasi jenis proteksi listrik sederhana	C2	1
		Menerapkan prosedur kerja aman pada rangkain listrik	C3	3

2.2. Teknik Analisis Data

2.2.1 Peningkatan hasil belajar

Perhitungan N-Gain dilakukan untuk mengetahui selisih antara hasil setelah pretest dan posttest, dapat menunjukkan peningkatan pemahaman dan penguasaan konsep siswa dalam proses pembelajaran.

2.2.2. Dampak terhadap hasil belajar

Hasil belajar siswa dilihat dari data Pre-Test dan Post-Test menggunakan rumus *effect size* menurut Cohen et al (Santoso, 2010).

2.2.3. Ketuntasan belajar siswa

Analisis ketuntasan hasil belajar siswa dari soal *post-test* bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana siswa telah mencapai tingkat ketuntasan belajar.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

3.1.1 Deskripsi Data

Pre-test

Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar ... (Syopian Siregar Dongoran)

Pengujian homogenitas dan uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan data pretest t sebagai acuan. Berikut adalah data pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 2. Nilai Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No.	Nama	Nama		Pretest Kelas Eksperimen
		Pretest Kelas Kontrol		
1.	ZP	84	ZP	60
2.	AP	56	AR	28
3.	MAR	44	AL	32
4.	TH	16	FA	20
5.	HMP	24	HZ	60
6.	FA	24	MZ	64
7.	MA	72	PY	80
8.	AMF	48	SW	84
9.	MZ	64	AN	76
10.	MBA	52	AP	68
11.	MN	92	FTW	44
12.	MFH	60	IAH	40
13.	AM	40	MTA	52
14.	TI	80	FP	48
15.	DP	56	AS	28
16.	MF	68	RPA	12
17.	AKI	64	AN	16
18.	AA	32	FA	28
19.	SD	88	MRA	76
20.	RA	44	MRU	52
21.	YF	60	AR	76
22.	RN	84	FF	76
23.	AR	52	MT	76
24.	IM	28	RNA	76
25.	IP	20	NTK	72
26.	AR	60	RJ	16
27.	IS	72	RM	24
28.	TI	48	RD	92
29.	TP	36	FA	96
30.	SP	64	AD	88
31.	SA	80	FR	68
32.	VKA	56	GA	72
33.	ZA	92	JDO	60

Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data yang peneliti gunakan berdistribusi normal atau tidak. Dalam pengujian ini peneliti menggunakan uji normalitas dengan atran Kolmogorov-Smirnoc berbantuan SPSS versi 22.0. Jika nilai Asymp. Sig (2-tailed) $>0,05$ pada tabel Kolmogrov-Smirnov maka data berdistribusi normal. Jika nilai Asymp. Sig (2-tailed) $<0,05$ pada tabel Kolmogrov-Smirnov maka data tidak berdistribusi normal.

Berikut adalah hasil uji normalitas berdasarkan nilai pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Hasil	Kelas	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
	Pretest Kelas Kontrol	.078	33	.200	.970	33	.468
	Pretest Kelas Eksperimen	.136	33	.127	.933	33	.041

Berdasarkan nilai signifikan pada tabel hasil uji normalitas bagian Kolmogrov-Smirnov diperoleh nilai Asymp Sig. (2-tailed) $>0,05$ yaitu $0,200>0,005$ untuk pretest kelas kontrol dan $0,127>0,05$, untuk pretest kelas eksperimen. Maka disimpulkan data berdistribusi normal.

Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui populasi yang digunakan bersifat homogeny atau tidak. Langkah pengujian homogenitas berbantuan SPSS versi 22.0. Syarat hasil uji SPSS yaitu; Data bersifat homogen jika nilai signifikansi $>0,05$; Data bersifat tidak homogen jika nilai signifikansi $<0,05$ Berikut hasil uji homogenitas berdasrkan nilai pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Hasil	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based On Mean	1.794	1	64	.185
Based on Median	1.198	1	64	.278
Based on Median and with adjusted df	1.198	1	63.574	.278
Based on trimmed mean	1.745	1	64	.191

Postest

Berikut adalah hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol

Tabel 5. Hasil Posttest kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

No.	Nama	Postest Kelas Kontrol	Nama	Postest Kelas Eksperimen
1.	ZP	84	ZP	88
2.	AP	72	AR	84
3.	MAR	80	AL	92
4.	TH	64	FA	72
5.	HMP	56	HZ	80
6.	FA	68	MZ	96
7.	MA	40	PY	92
8.	AMF	88	SW	88
9.	MZ	80	AN	84
10.	MBA	68	AP	64
11.	MN	76	FTW	88
12.	MFH	80	IAH	88
13.	AM	76	MTA	92
14.	TI	24	FP	80
15.	DP	68	AS	96
16.	MF	36	RPA	84
17.	AKI	40	AN	96
18.	AA	76	FA	76
19.	SD	92	MRA	92
20.	RA	88	MRU	60
21.	YF	96	AR	84
22.	RN	80	FF	92
23.	AR	76	MT	60
24.	IM	56	RNA	80
25.	IP	44	NTK	88
26.	AR	32	RJ	80
27.	IS	40	RM	92
28.	TI	52	RD	88
29.	TP	60	FA	76
30.	SP	72	AD	60
31.	SA	80	FR	64
32.	VKA	88	GA	84
33.	ZA	76	JDO	72

Tabel 6. Statistik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

N	Postest_Kelas_Eksperimen	Postest_Kelas_Kontrol
Valid	33	33
Missing	33	33
Mean	82.18	66.91
Std. Error of Mean	1.900	3.322
Median	84.00	72.00
Mode	88 ^a	76 ^a
Std. Deviation	10.913	19.086
Variance	119.091	346.273
Range	36	72
Minimum	60	24
Maximum	96	96
Sum	2712	2208

Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa Kelas Eksperimen Yang Menggunakan Model PBL

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dari 33 siswa belajar menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL), nilai rata-rata yang diperoleh adalah 82,18 dengan standar deviasi sebesar 10,913. Nilai tertinggi yang dicapai adalah 96 sedangkan nilai terendah adalah 60.

Deskripsi Data Hasil Belajar Siswa Kelas Kontrol Yang Menggunakan Model Ceramah dan Power Point

Berdasarkan data hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa 33 siswa belajar menggunakan model ceramah dan power point nilai rata-rata yang diperoleh adalah 66,91 dengan standar deviasi 10,086. Nilai tertinggi yang dicapai adalah 96 sedangkan nilai terendah adalah 24.

Uji Independent Sampel T-test (Uji T)

Uji Independent Sampel t-Test merupakan metode statistic inferensial parametric yang digunakan untuk menguji hipotesis perbedaan antara 2 kelompok sampel yang tidak berpasangan. Tujuan dari uji ini Adalah untuk menentukan terdapat pengaruh signifikasi atau tidak antara dua sampel tersebut. Dalam penelitian Tingkat kepercayaan yang digunakan Adalah 95% dengan Tingkat signifikasi 5 %.

Berikut adalah hasil analisis data yang diperoleh dari perhitungan Teknik Independent sampel t-Test terhadap kelas eksperimen dan kelas control.

Tabel 7. Hasil Uji Independent Sampel t-Test

Hasil	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	f	sig	t	df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Equal variances assumed	10.567	.002	3.991	64	.000	15.273	3.827	7.627	22.918
Equal variances not assumed			3.991	50.903	.000	15.273	3.827	7.589	22.956

Berdasarkan hasil uji *Independent Sampel t-Test* (Dengan asumsi varians sama/ Equal Varian Assumed) yang terdapat pada tabel dengan demikian model pembelajaran Problem Based Learning efektif digunakan pada Mata Pelajaran Dasar Ketenagalistrikan.

3.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan hasil capaian belajar siswa pada Mata Pelajaran Dasar Ketenagalistrikan lebih tinggi pada kelompok yang menggunakan model pembelajaran Problem Based Learning. Nilai tertinggi adalah 96 dan nilai terendah 60 dengan rata-rata nilai 82,18 yang termasuk dalam kategori sangat baik. Sementara itu kelompok yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran ceramah dan power point. Nilai tertinggi adalah 96 dan nilai terendah adalah 24 dengan rata-rata posttes hanya 66,91 yang tergolong dalam kategori kurang. Temuan ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran Problem Based Learning lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah dan power point.

Penelitian ini mendukung temuan dari berbagai penelitian sebelumnya tentang penggunaan Model Pembelajaran Problem Based Learning khususnya pada penelitian yang dilakukan oleh Riski Kurniawan (2025) dengan judul "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Dasar Teknik Elektronika". Penelitian tersebut mengungkapkan Model Pembelajaran Problem Based Learning lebih efektif digunakan dibanding model Pembelajaran ceramah dan power point. Hasil penelitian ini didukung dengan temuan rata-rata nilai siswa 81,60 dari 11 orang dibandingkan temuan awal dengan rata-rata 63,47. Disamping itu melalui analisis effect size yang mana rata-rata nilai 18,13 dengan standar deviasi 13,58 dan didapatkan effect size 1,34 yang mana dalam standar cohens 1,34 kategori large.

Berdasarkan hasil temuan yang dipaparkan di atas, hasil temuan dalam penelitian ini menggambarkan bahwa penggunaan model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) sangat cocok digunakan dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah dan power point dalam mengatasi rendahnya pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan guru. Selain itu, dengan menggunakan model Pembelajaran Problem Based Learning dalam proses pembelajaran dapat menciptakan daya tarik siswa untuk belajar serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah-masalah yang terdapat dalam pembelajaran.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Problem Based Learning lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan Model Pembelajaran Ceramah dan Power Poin pada Mata Pelajaran Dasar Ketenagalistrikan Kelas X TITIL di SMK N 1 Sumatera Barat Tahun Ajaran 2025/26.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Dasar Ketenagalistrikan di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan model PBL dengan kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran konvensional. Nilai rata-rata peserta didik pada kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol, sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model PBL memberikan pengaruh positif terhadap proses dan hasil pembelajaran peserta didik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model PBL mampu menciptakan suasana belajar yang lebih aktif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik. Pada proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya menerima materi dari guru, tetapi juga dilatih untuk menganalisis masalah, berdiskusi dalam kelompok, mencari solusi, serta mempresentasikan hasil pemecahan masalah yang diperoleh. Aktivitas tersebut membuat peserta didik lebih terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran sehingga pemahaman konsep dasar ketenagalistrikan menjadi lebih baik. Selain itu, penggunaan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari

Model Pembelajaran Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar ... (Syopian Siregar Dongoran)

membuat peserta didik lebih mudah memahami materi karena pembelajaran terasa lebih nyata dan kontekstual.

Peningkatan hasil belajar peserta didik juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti meningkatnya motivasi belajar, kerja sama kelompok, kemampuan berpikir kritis, dan keberanian peserta didik dalam menyampaikan pendapat. Selama penerapan model PBL, peserta didik terlihat lebih aktif bertanya, berdiskusi, dan mencari informasi untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kondisi tersebut berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung berpusat pada guru sehingga peserta didik lebih pasif dalam mengikuti pembelajaran. Dengan adanya keterlibatan aktif peserta didik dalam proses belajar, maka kemampuan memahami materi dan menyelesaikan soal menjadi lebih meningkat

Selain memberikan pengaruh terhadap hasil belajar, penelitian ini juga memberikan wawasan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran yang efektif pada mata pelajaran Dasar Ketenagalistrikan, khususnya pada materi rangkaian seri dan paralel. Model PBL tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep teori, tetapi juga melatih keterampilan berpikir logis, kemampuan bekerja sama, dan keterampilan memecahkan masalah yang sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan kejuruan. Oleh karena itu, penerapan model PBL diharapkan dapat menjadi inovasi pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik di SMK.

REFERENSI

- [1] Anggaraini, M. (2020). Penerapan Metode Aktif dalam Pembelajaran Kelistrikan pada Siswa SMK untuk meningkatkan pemahaman Konsep Dasar Kelistrikan *Jurnal Vokasional Teknik Elektro*. 4(2), 55-63.
- [2] Arikunto, S. (2023). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik- Panduan Lengkap Penelitian Pendidikan untuk Mahasiswa dan Peneliti* Jakarta: Rineka Cipta.
- [3] Barrows, H.S., & Tamblyn, R. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education- Metode Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Pendidikan Profesional* New York : Springer Publishing.
- [4] Badru, Mohamad, Abdul Ghofur, and Mashadi Mashadi. "Hubungan Antara Daya Inovatif Kepala Sekolah, Budaya Kerja Guru Dan Etos Kerja Guru Terhadap Efektivitas Pembelajaran Di Smk Kabupaten Malang." *Jurnal Locus Penelitian Dan Pengabdian* 1.9 (2022): 466-471
- [5] Dirgatama, A., et al. (2016). Penerapan pembelajaran saintifik pada kurikulum 2013. *Jurnal Pendidikan*, 17(2), 44-53.
- [6] Djmaluddin, D., & Wardana, S. (2019). *Psikologi Belajar untuk Pendidikan Menengah: Teori, Praktek, dan Implementasi dalam kegiatan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- [7] Febryananda, R., & Rosy, U. (2019). Pengaruh Strategi Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Teknik. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*, 8(1), 25-32.
- [8] Fitria, N. (2022). Analisis Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap kemampuan Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 112-120.
- [9] Hendriana, Evinna Cinda. "Pengaruh model pembelajaran problem based learning dan gaya belajar auditorial terhadap hasil belajar IPS di sekolah dasar." *JPDI (Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia)* 3.1 (2018): 1-8.
- [10] Ibrahim, M. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah dalam Pendidikan Vokasi di Era Industri Modern. *Jurnal Pendidikan Teknik*, 12(1), 1-12.

- [11] Kemendikbud. (2018). Buku Guru Dasar Listrik dan Elektronika SMK Edisi Revisi Kurikulum 2013. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- [12] Kristanti, R., et al. (2021). Analisis Efektivitas Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 9(1), 15- 24.
- [13] Malikha, N. (2018). Pengaruh Problem Based Learning terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Universitas Negeri Yogyakarta.
- [14] Marlina, D., & Solehun, A. (2021). Efektivitas Model Pembelajaran dalam Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 4(1), 20- 29.
- [15] Nugroho, T. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning terhadap Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. Universitas Negeri Malang.
- [16] Prawiro, M. (2017). Dasar- Dasar Ketenagalistrikan untuk Sekolah Menengah Kejuruan (SMK): Teori, Aplikasi, dan Praktik di Bengkel. Bandung: Yrama Widya.
- [17] Putri, R. O. (2023). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Mata Pelajaran IPS Kelas V SDN 143 Gresik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).
- [18] Rahmah, N., & Fitria, I. (2022). Penerapan problem based learning (pbl) berbasis diskusi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik SMK negeri alu kab polewali mandar sulawesi barat. *Jurnal Pemikiran dan Pengembangan Pembelajaran*, 4(2), 203-212.
- [19] Ruseffendi, E. T. (2005). Dasar- Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Keilmuan Lainnya. Bandung: Tarsito.
- [20] Sari, M. D. (2020). Efektivitas Model Problem Based Learning terhadap Pemahaman Konsep Teknik Kelistrikan (skripsi). Universitas Pendidikan Indonesia.
- [21] Sari, M., & Wibowo, T. (2019). Penerapan Problem Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). *Jurnal Pendidikan Teknik*, 8(2), 55- 63.
- [22] Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D- Pendekatan Penelitian Modern. Bandung: Alfabeta.
- [23] Sukardi, S., Puyada, D., Wulansari, R. E., & Yanto, D. T. P. (2017). The validity of interactive instructional media on electrical circuits at vocational high school and technology. 2nd INCOTEPD, 2017, 21-22.
- [24] Uci Angraini, M. S. PENGARUH PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS DITINJAU DARI KEMANDIRIAN BELAJAR SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS DI PEKANBARU. Diss. UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU, 2021.
- [25] Wulandari, S., & Surjono, H. D. (2013). Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan Media: Studi dalam Pendidikan Teknik. *Jurnal Teknodik*, 17(3), 45- 58.
- [26] Wulandasari, D. (2019). Implementasi Problem Based Learning Pada Pembelajaran Pendidikan Teknik. *Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 4(1), 63- 71.
- [27] Riski Kurniawan (2025) "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Mata Pelajaran Dasar Dasar Teknik Elektronika"