

Penerapan *Problem-Based Learning* untuk Hasil Belajar Siswa Pada Instalasi Motor Listrik

Riski Aditia Pratama^{1*}, Ta'ali¹

¹Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*Corresponding Author: adityariski131000@email.com

Abstract—This research was based on a problem related to the teaching and learning process which is still teacher-centred and lacks variation in the teaching and learning process. The Problem-Based Learning model is present as a solution in increasing the role and participation of students and giving birth to more varied learning. This research aims to determine the presentation value of improving learning outcomes and KKM completion before and after implementing the Problem-Based Learning Model. This research uses a quantitative approach with a Pre-Experimental type using a one-group pretest posttest design. The subjects in this research were students of class XI TITL C SMKN 1 Padang. The instruments used were pretest and posttest questions. The object of this research is the Problem-Based Learning Model to improve the learning outcomes of class XI TITL C students at SMKN 1 Padang. This research will look at how presentation scores increase learning outcomes and student learning completion before and after the implementation of the Problem-Based Learning model as measured by pretest and posttest sheets. The results of the pretest and posttest scores will be used in calculating the N-Gain Score test. It can be concluded that the increase in learning outcomes that occurred after implementing the Problem-Based Learning Model was high

Keywords—Problem-Based Learninge, Electric Motor Installation, N-Gain Score

I. PENDAHULUAN

Dokumen Belajar merupakan suatu proses usaha sadar yang dilakukan oleh individu untuk suatu perubahan sikap dan Perilaku dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak memiliki sikap menjadi bersikap benar, dari tidak terampil menjadi terampil melakukan sesuatu [1]. Konsep belajar tuntas dapat dilaksanakan dengan beberapa model pengajaran, tetapi yang paling tepat adalah dengan model-model sistem instruksional seperti pengajaran berprogram, pengajaran modul, paket belajar, model satuan pelajaran, pengajaran dengan bantuan komputer dan sejenisnya [2]. Guru memiliki peran yang aktif dalam menghasilkan pembelajaran yang efektif, hal ini akan dipengaruhi oleh beberapa model pembelajaran yang diterapkan. Dalam hal ini pembelajaran masih banyak yang berpusat ke guru. Pendekatan *teacher center* dimana proses pembelajaran lebih berpusat pada guru hanya akan membuat guru semakin cerdas tetapi siswa hanya memiliki pengalaman mendengar paparan saja [3]. Dengan demikian, pendekatan yang berpusat pada peserta didik (*Student Centered*) yang didampingi peran guru dapat membantu siswa menemukan fakta, konsep, atau prinsip bagi diri peserta didik sendiri [4]. Proses pembelajaran dilakukan oleh guru dengan ceramah yang terkadang hanya menggunakan media power point, sehingga pembelajaran menjadi pasif dan monoton yang berdampak siswa menjadi jenuh, bosan dan kurang termotivasi untuk belajar [5].

SMK Negeri 1 Padang merupakan salah satu sekolah kejuruan di Kota Padang yang memiliki tujuan pembelajaran yang kreatif dan inovatif. Hasil wawancara dengan guru elemen Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Padang pada Senin, 15 Januari 2024 menyebutkan bahwa hasil ujian peserta didik pada ulangan harian mata pelajaran instalasi motor listrik banyak mendapatkan nilai dibawah KKM dengan rata-rata masih dibawah KKM. Hal ini dapat diketahui bahwa nilai peserta didik yang diperoleh selama pembelajaran Instalasi Motor Listrik untuk kelas XI TITL C di SMK Negeri 1 Padang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu diatasi dengan mengubah model pembelajaran sehingga dapat melatih siswa untuk menjadi aktif dan berpikir kritis dalam pembelajaran sehingga siswa dapat lebih mudah dalam memahami materi yang diajarkan, yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik [6].

Model pembelajaran *Problem-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang bersifat aktif dan melibatkan peserta didik secara langsung untuk meningkatkan kemampuan berpikir terhadap masalah yang ditemukan. Secara umum, PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan

pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran [7]. PBL (Problem-Based Learning) adalah metode pembelajaran yang didasarkan pada Kemampuan analisis siswa akan aktif ketika dihadapkan pada permasalahan yang akan dibahas di kelas. Untuk mendorong penalaran yang maju dan berorientasi pada masalah, PB menggunakan pendekatan pembelajaran yang menimbulkan tantangan [8].

Model *Problem-Based Learning* (PBL) menjadi salah satu model pembelajaran inovatif yang digunakan oleh guru untuk merancang pembelajaran yang dapat melibatkan siswa secara aktif dan melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam memecahkan masalah. Pemecahan masalah dilakukan dengan pola kolaborasi dan menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yakni kemampuan analisis-sintesis, dan evaluasi atau menggunakan menemukan dalam rangka memecahkan suatu masalah [9]. *Problem-Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan masalah pada siswa yang biasa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pemberian masalah pada *Problem-Based Learning* bersifat terbuka, maksudnya jawaban dari masalah tersebut belum pasti, sehingga guru dan siswa bias mengembangkan jawaban dari permasalahan tersebut [10]. Kelebihan dalam penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL), yaitu pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran sehingga pembelajaran lebih bermakna, menantang kemampuan siswa dan memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa, dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa, dan dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan siswa untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata [11].

Model pembelajaran *Problem-Based Learning* menjadi salah satu solusi yang dapat diterapkan agar menciptakan pembelajaran yang kreatif, inovatif dan efektif. Berdasarkan uraian latar belakang masalah, maka perlu dilakukan penelitian Problem-Based Learning pada elemen Instalasi Motor Listrik untuk meningkatkan hasil belajar. Model ini dipilih untuk meminimalisir masalah kelas XI TITL C karena proses belajar mengajar masih bersifat pasif sehingga perlu dibangkitkan melalui kegiatan berbasis permasalahan/studi masalah.

Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik setelah penerapan model Problem-Based Learning pada elemen instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Padang dan mengetahui persentase ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah penerapan model *Problem-Based Learning* pada elemen instalasi motor listrik di SMK Negeri 1 Padang. Manfaat penelitian bagi guru ialah dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam menerapkan metode pembelajaran *Problem-Based Learning* untuk memperbaiki proses pembelajaran. Bagi sekolah, dapat dijadikan pedoman untuk memotivasi guru melaksanakan model pembelajaran yang bervariasi dalam proses pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya, dapat dijadikan referensi dan masukan dalam mengembangkan penelitian yang lebih dalam cakupannya.

II. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen awal (Pre-Eksperimen) dengan desain One-Group Pretest Posttest. Dalam desain ini, sebelum perlakuan terlebih dahulu diberi pretest (tes awal) dan di akhir pembelajaran diberi posttest (tes akhir). Desain ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan persentase ketuntasan hasil belajar setelah penerapan model *Problem-Based Learning*. Rancangan penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pre-Eksperimen One Group Pretest Posttest

<i>Pretest</i>	<i>Treatment</i> (perlakuan)	<i>posttest</i>
Q_1	X	Q_2

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal posttest dalam bentuk objektif. Instrument ini digunakan untuk melihat validasi, reliabilitas serta taraf kesukaran soal yang diujikan kepada siswa yang dijadikan sebagai subjek penelitian. Instrumen penelitian yang digunakan telah melalui tahapan pengujian Uji Validitas, Uji Reliabilitas, Uji Tingkat Kesukaran Soal dan Indeks Daya Pembeda. Populasi pada penelitian ini merupakan siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Padang. Dalam penelitian ini penentuan sampel dilakukan dengan cara nonrandom sampling (sampel tidak acak) dengan Teknik purposive sampling. Adapun Langkah yang dilakukan dalam mengolah dan menganalisis peningkatan hasil belajar dengan metode uji N-Gain Score dan menganalisis presentasi ketuntasan belajar. Peningkatan hasil belajar siswa dapat diukur dengan membandingkan nilai pretest dan posttest. Uji Gain ternormalisasi (g) untuk memberikan gambaran umum peningkatan hasil belajar siswa antara sebelum dan sesudah pembelajaran. Nilai pretest dan posttest dibandingkan dengan menggunakan rumus N-Gain Score. Menurut Hake (1999) Rumus Gain Score adalah:

$$< G > = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i} \quad (1)$$

Keterangan:

G = *Gain Score* ternormalisasi

S_i = *Skor Pretest*

S_f = *Skor Posttest*

Tabel 2. Interpretasi *Gain Score*

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

Uji *Gain Score* bertujuan untuk mengetahui penggunaan suatu metode atau perlakuan tertentu dengan cara mengukur peningkatan hasil belajar peserta didik dari perolehan nilai yang didapat sebelum menerapkan metode atau perlakuan yang diberikan dengan nilai yang didapat setelah metode atau perlakuan itu diberikan Indeks *Gain Score* tertinggi adalah point 1 yang berarti peningkatan sebesar 100%. Analisis ketuntasan hasil belajar peserta didik diperoleh dari soal posttest peserta didik yang diperoleh bertujuan untuk mengetahui tingkat ketuntasan nilai peserta didik yang diperoleh sehingga dapat mengetahui efektif atau tidaknya pembelajaran yang dilakukan, keefektifan dibandingkan dengan KKM sekolah. Untuk menghitung ketuntasan hasil belajar dapat menggunakan rumus:

$$(\%) \text{ Ketuntasan Hasil Belajar} = \frac{\text{Jumlah siswa yang tuntas hasil belajarnya}}{\text{Jumlah siswa}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 3. Interpretasi Ketuntasan Hasil Belajar

Kriteria	Status
>80	Sangat tinggi
60-80	Tinggi
40-60	Sedang
20-40	Rendah
<21	Sangat Rendah

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan nilai pretest dan posttest dengan membandingkan nilai tes yang dilakukan, antara tes awal (pretest) dengan tes akhir (posttest). Hasil analisis data yang diikuti oleh 33 peserta didik didapatkan nilai dengan rumus *N-Gain Score* senilai 0.55 pada tabel 14, maka nilai *N-Gain Score* masuk dalam kategori sedang. Berdasarkan hasil analisis data *N-Gain Score* penggunaan model *Problem-Based Learning* pada pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Padang mengalami peningkatan hasil belajar peserta didik dibandingkan hasil belajar belajar sebelumnya, sehingga penggunaan model *Problem-Based Learning* pada pelajaran instalasi motor listrik terhadap hasil belajar dinyatakan mengalami peningkatan.

Ketuntasan belajar peserta didik sebelum diberikan perlakuan dimana data diperoleh dari hasil belajar peserta didik melalui pretest. Nilai pretest atau hasil belajar siswa sebelum diterapkan model *Problem-Based Learning*, nilai siswa yang mencapai KKM yaitu 4 orang dengan persentase 12.12 % sedangkan yang belum mencapai KKM yaitu 29 orang dengan persentase 87.88% dengan jumlah peserta didik kelas XI TITL keseluruhan 33 orang. Sedangkan Ketuntasan belajar peserta didik dilakukan setelah pemberian perlakuan dimana data diperoleh dari hasil belajar peserta didik melalui posttest. Nilai peserta yang mencapai KKM yaitu 24 orang dengan persentase 72.72 % sedangkan yang belum mencapai KKM yaitu 9 orang dengan persentase 34.33% dengan jumlah peserta didik kelas XI TITL keseluruhan 33 orang. Dengan demikian, ketuntasan hasil belajar berada di antara <20 maka tergolong sangat rendah dan jika berada di antara 60-80 maka tergolong

tinggi. Maka, analisis ketuntasan belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Padang terjadi peningkatan dari kategori sangat rendah menjadi tinggi

Tabel 4. Hasil Analisis Data *N-Gain Score*

	N	Minimum	Maximum	Mean
N Gain_Score	33	.06	.91	.5581
Valid N (listwise)	33			

B. Pembahasan

Keberhasilan suatu proses pembelajaran sendiri dapat dikatakan berhasil jika perubahan atau pembaharuan dalam penerapan dari pembelajaran tersebut. berhasilnya belajar tergantung kepada beberapa faktor, salah satu nya dari faktor sosial yang berpengaruh terhadap hasil belajar seperti keluarga, guru, cara mengajar dan lingkungan. Implementasi merupakan pencapaian sasaran menunjukkan Implementasi atau suatu pengukuran terhadap penyelesaian suatu pekerjaan tertentu sebagaimana ditetapkan dalam visi tercapai. pembelajaran menggunakan *Problem-Based Learning* Instalasi motor listrik diketahui bahwa penerapan media *Problem-Based Learning* tersebut lebih efektif dilihat dari segi hasil belajar peserta didik.

Adapun beberapa penelitian yang menggunakan metode *Problem-Based Learning* mengalami peningkatan, didapatkan data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol melalui posttest dapat dikatakan hasil belajar peserta didik setelah menggunakan model pembelajaran Problem Based Instruction dikelas XI TITL SMK Negeri 5 Padang mengalami peningkatan [12]. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dalam penggunaan metode pembelajaran pada materi Dasar Listrik dan Elektronika menggunakan metode Problem-Based Learning dan Problem Solving disimpulkan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh [13]. Kemudian rata-rata hasil pretest dan posttest tersebut dianalisis menggunakan Effect Size didapatkan rata-rata peningkatan hasil belajar siswa dengan nilai 1,43 dengan kategori besar (Large Effect) [14]. Sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning dikatakan efektif pada pembelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI TITL [15].

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Padang, didapatkan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* dengan kategori sedang. Hasil belajar dilihat dari proses awal yang dilakukan adalah mengadakan pretest untuk melihat kemampuan awal peserta didik sebelum diberi perlakuan. Setealah diberikan perlakuan maka diberikanlah posttest dari posttest didapat hasil seberapa besar peningkatan hasil belajar dan seberapa besar tingkat ketuntasan yang diperoleh peserta didik dari model yang telah diterapkan.

Peningkatan hasil belajar peserta didik dapat dilihat dari uji N-Gain Score. Uji N-Gain Score digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Berdasarkan analisis data uji N-Gain Score menggunakan bantuan software SPSS 26.0 didapatkan hasil 0.54. berdasarkan pengambilan keputusan pada uji N-Gain Score, apabila nilai uji N-Gain Score diperoleh dengan rentang $0,3 < g < 0,7$ maka dapat dikategorikan sedang. Jadi dapat disimpulkan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* termasuk dalam kategori sedang. Ketuntasan hasil belajar peserta didik digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan peserta didik dalam suatu kelas, yang terlihat dengan membandingkan peserta didik yang lulus atau mendapatkan nilai diatas KKM sekolah dari hasil pretest dan posttest. Berdasarkan analisis data 33 orang peserta didik dari hasil pretest diperoleh nilai 12.12%, dimana ketuntasan hasil belajar berada di antara <20 maka tergolong sangat rendah. Sedangkan dari nilai posttest diperoleh nilai 72.72%, dimana menurut Ridwan (2010) ketuntasan hasil belajar berada di antara 60-80 maka tergolong tinggi. Jadi ketuntasan belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Padang terjadi peningkatan dari kategori sangat rendah menjadi tinggi.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan hasil penelitian diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran Problem based lerning dapat meningkatkan perolehan hasil belajar siswa pada materi listrik statis dan listrik dinamis daripada dengan model pembelajaran lainnya. Karena Model pembelajaran yang digunakan guru selama ini yang secara umum tidak terpadu karena guru biasanya menggunakan model pembelajaran langsung yaitu pada saat pemberian materi pelajaran, guru langsung memberikan materi pelajaran tanpa pemberian motivasi awal sebelumnya, atau tidak menggali pengetahuan awal siswa sebelum memberikan materi pelajaran. Selain itu penelitian sebelumnya tentang Implementasi model pembelajaran berbasis *Problem-Based Learning* terhadap hasil

belajar mahasiswa lebih baik dibanding model pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Hasil penelitian ini juga diperkuat bahwa ada pengaruh dalam peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya. Hasil tes pretest dan posttest, masing-masing memiliki nilai rata-rata posttest lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Selain itu implementasi model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) pada mata pelajaran pendidikan agama Islam dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dapat dilihat bahwa sebelum menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) hasil belajar peserta didik hanya 60% yang berhasil mencapai Ketuntasan Belajar Minimum (KBM), akan tetapi setelah menggunakan model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) hasil belajar peserta didik meningkat menjadi 85% yang berhasil mencapai Ketuntasan Belajar Minimum (KBM).

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Problem-Based Learning* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Padang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil ini dapat dilihat dari ranah pengetahuan yaitu hasil pretest dan posttest yang dianalisis dengan menggunakan rumus N-Gain Score masuk ke kategori sedang. Dengan ini, model pembelajaran *Problem-Based Learning* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa yang terbukti meningkat. Selain itu juga memberikan peningkatan terhadap presentase ketuntasan belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 1 Sumatra Barat.

REFERENSI

- [1] G. Wahab and Rosnawati, Teori-teori belajar dan pembelajaran, vol. 3, no. April. 2021. [Online]. Available: [http://repository.uindatokarama.ac.id/id/eprint/1405/1/TEORI-TEORI BELAJAR DAN PEMBELAJARAN.pdf](http://repository.uindatokarama.ac.id/id/eprint/1405/1/TEORI-TEORI_BELAJAR_DAN_PEMBELAJARAN.pdf)
- [2] U. Hasanah, "Penerapan Bahan Ajar Worksheet dalam Mencapai Ketuntasan Belajar Siswa," pp. 5–6, 2015.
- [3] D. Chikita, "Penerapan Perencanaan Model Pembelajaran Teacher Center Di Mts Negeri 2 Rejang Lebong," Pediaqu J. Pendidik. Sos. dan Hum., vol. 2, no. 3, pp. 11954–11965, 2023.
- [4] A. Firmansyah and N. R. Jiwandono, "Kecenderungan Guru dalam Menerapkan Pendekatan Student Centre Learning dan Teacher Centre Learning dalam Pembelajaran," J. Guru Indones., vol. 2, no. 1, pp. 33–39, 2022, doi: 10.51817/jgi.v2i1.229.
- [5] S. Amandus Hutasoit, "Pembelajaran Teacher Centered Learning (TCL) dan Project Based Learning (PBL) dalam Pengembangan Kinerja Ilmiah dan Peninjauan Karakter Siswa," J. Pendidik. Indones., vol. 2, no. 10, pp. 1775–1799, 2021, doi: 10.59141/japendi.v2i10.294.
- [6] A. Astuti, S. Saleh, and S. Yusna, "Peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model pembelajaran Problem-Based Learning SMK negeri 1 kayan hilir kab sintang kalimantan barat," J. Pemikir. Dan Pengemb. Pembelajaran, vol. 4, no. 1, pp. 42–50, 2022, [Online]. Available: <http://ejournal-jp3.com/index.php/Pendidikan/article/view/124>
- [7] C. Owen, "Problem-Based Learning," Learn. Teach. High. Educ. Perspect. from a Bus. Sch., pp. 139–151, 2019, doi: 10.4337/9781788975087.00027.
- [8] B. Santoso, "Penerapan Model Problem-Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X Rpl. 1 Smk Negeri 1 Tapan: Smk ...," Mitra Pendidik., vol. 1, no. 3, pp. 260–269, 2021, [Online]. Available: <http://www.jurnalmitrapendidikan.com/index.php/1/article/view/69%0Ahttp://www.jurnalmitrapendidikan.com/index.php/1/article/download/69/72>
- [9] H. R. Handayani and Muhammadi, "Penerapan Model Problem-Based Learning untuk Melatih Higher Order Thinking Skill Siswa Sekolah Dasar," J. Pendiidkan Tambusai, vol. 4, no. 2, pp. 1494–1499, 2020, [Online]. Available: <https://doi.org/10.31004/jptam.v4i2.615>
- [10] F. A. Guswan and Usmeldi, "Dampak Penerapan Model Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di Smk Negeri 1 Pariaman," Ranah Res. J. Multidiscip. Res. Dev., vol. 2, no. 2, pp. 38–43, 2020.

- [11] M. MUHAJIMIN, "Meningkatkan Prestasi Belajar Instalasi Penerangan Listrik Menggunakan Problem-Based Learning," *Vocat. J. Inov. Pendidik. Kejuru.*, vol. 1, no. 3, pp. 78–87, 2021, doi: 10.51878/vocational.v1i3.318.
- [12] M. Pauzan and H. Hambali, "Dampak Model Pembelajaran Problem-Based Instruction terhadap Hasil Belajar Instalasi Penerangan Listrik Siswa," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 266–273, 2022, doi: 10.24036/jpte.v3i2.234.
- [13] G. Mahendra and U. Usmeldi, "Perbandingan Hasil Belajar Metode Problem-Based Learning dan Metode Problem Solving," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 1, pp. 331–336, 2023, doi: 10.24036/jpte.v4i1.249.
- [14] M. Gunalan and M. Muskhair, "Penerapan Model Problem-Based Learning pada Mata Pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di Sekolah Menengah Kejuruan," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 5–8, 2020, doi: 10.24036/jpte.v1i1.2.
- [15] L. S. Wahyuni and S. Sukardi, "Efektivitas Model Problem-Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 4, no. 2, pp. 250–258, 2023, [Online]. Available: <http://jpte.ppj.unp.ac.id/index.php/JPTE/article/view/304>