

Implementasi *Project Based Learning* Berbantuan Simurelay pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Fival Pratama^{1*}, Usmeldi²

^{1,2}Department Teknik elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

Corresponding Author mail* : fivalpratama.unp@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 16 June 2025

Revised 17 July 2025

Accepted 8 August 2025

Keywords:

Project Based Learning,
Simurelay,
hasil belajar,
instalasi motor Listrik.

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh implementasi *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan *Simurelay* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Metode penelitian menggunakan desain pre-eksperimen dengan *one-group pretest-posttest*, melibatkan 30 siswa kelas XI TITL. Data dikumpulkan melalui tes awal (*pretest*), tes akhir (*posttest*), dan penilaian keterampilan praktik. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan hasil belajar dengan kriteria sedang, ditunjukkan oleh gain score ternormalisasi sebesar 0,4. Sebanyak 78% siswa mencapai ketuntasan belajar (KKTP), sementara 22% belum tuntas. Pada aspek keterampilan praktik, mayoritas siswa berada pada kriteria baik, dengan 18 siswa berkategori "baik" dan 4 siswa "cukup". Temuan ini membuktikan bahwa PjBL berbantuan *Simurelay* efektif meningkatkan kemampuan kognitif dan psikomotorik siswa dalam pendidikan vokasi. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan metode pembelajaran inovatif berbasis teknologi untuk mata pelajaran Teknik.

Corresponding Author:

Suttichai Premrudeeprechacharn

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

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

Email: fivalpratama.unp@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Pendidikan kejuruan memiliki peran strategis dalam menyiapkan sumber daya manusia yang kompeten dan siap bersaing di dunia kerja. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan formal yang dirancang untuk membekali peserta didik dengan keterampilan teknis dan pengetahuan praktis yang dibutuhkan dalam dunia industri. Salah satu kompetensi keahlian di bidang Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) adalah Instalasi Motor Listrik, yang memerlukan pemahaman teori dan praktik secara mendalam.

Namun, realitas di lapangan menunjukkan bahwa proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik masih menghadapi berbagai tantangan. Hasil observasi di SMK Negeri 1 Sumatera Barat menunjukkan bahwa media pembelajaran yang digunakan terbatas pada papan tulis, presentasi PowerPoint, software Festo Fluidsim, dan beberapa alat praktik konvensional. Keterbatasan jumlah peralatan praktik berdampak pada kurangnya partisipasi siswa dan

rendahnya hasil belajar, yang terlihat dari capaian nilai siswa di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) [1].

Salah satu pendekatan yang dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran adalah model Project Based Learning (PjBL). PjBL mendorong siswa untuk aktif mengonstruksi pengetahuan melalui penyelesaian proyek yang autentik dan bermakna, sehingga keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah dapat terasah secara alami [2]. Model ini juga efektif dalam meningkatkan motivasi belajar, karena melibatkan peserta didik secara langsung dalam kegiatan belajar yang menantang dan relevan[3].

Namun, implementasi PjBL membutuhkan dukungan media yang mendukung proses eksplorasi secara mandiri. Dalam konteks ini, Simurelay hadir sebagai media simulasi berbasis Android yang memungkinkan siswa merancang dan mensimulasikan sistem kontrol motor listrik secara virtual sebelum melakukan praktik nyata. Aplikasi ini tidak hanya hemat biaya dan mudah diakses, tetapi juga memfasilitasi pembelajaran mandiri dan meningkatkan pemahaman konsep kelistrikan secara visual [1] [4].

Simurelay memberikan solusi atas keterbatasan media fisik dengan menawarkan simulasi rangkaian kontrol yang interaktif dan dapat diakses melalui perangkat smartphone. Penggunaan Simurelay dalam pembelajaran berbasis proyek tidak hanya meningkatkan efisiensi waktu dan keamanan eksperimen, tetapi juga memungkinkan siswa lebih memahami konsep dasar kelistrikan secara visual dan aplikatif [1][4].

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi model Project Based Learning berbantuan Simurelay terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Fokus utama penelitian ini adalah mengevaluasi efektivitas model tersebut dalam meningkatkan capaian ranah kognitif dan psikomotorik siswa. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif inovatif dalam mengatasi permasalahan pembelajaran praktik di SMK.

B. METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen awal (*pre-experimental*) dengan desain *one-group pretest-posttest*. Dalam desain ini, sebelum perlakuan terlebih dahulu diberikan *pretest* (tes awal). Desain ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan persentase ketuntasan hasil belajar setelah penerapan model *project based learning* berbantu *simurelay*.

Tabel 1. Pre-Eksperimen One Group Pretest Posttest

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

Keterangan :

- O₁ = Nilai *pretest* sebelum menggunakan model *Project Based Learning* berbantu *Simurelay*.
- O₂ = Nilai *posttest* setelah menggunakan model *Project Based Learning* berbantu *Simurelay*.
- X = Perlakuan menggunakan *Project Based Learning* berbantu *Simurelay*.

2.1 Instrumen Penelitian

Instrumen pengumpulan data dilakukan 2 jenis yaitu dengan *pretest*, *posttest* dan pada kompetensi keterampilan siswa. Untuk kemampuan awal siswa diukur dari nilai *prestes* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelas XI TITL yang berjumlah 28 orang, pada *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah diterapkan model *project based learning* berbantu *simurelay*. Sedangkan pada keterampilan siswa digunakan pada saat praktik berlangsung. Sebelum dilakukan penelitian Implementasi *Project Based Learning* berbantu *Simurelay* maka instrumen berupa soal *pretest* dan *posttes*, dan keterampilan siswa yang digunakan

melakukan kevalidasi oleh validator sesuai dengan bidangnya masing-masing. Uji pretest ada posttest.

2.1.1 Uji postets dan posttest

Uji validitas

Sebuah soal dikatakan valid apabila soal tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur, dan mempunyai dukungan yang benar terhadap skor total. Untuk menghitung dapat menggunakan rumus :

$$Y_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

Y_{pbi} = korelasi *point biserial*

M_p = rerata skor dan subjek yang menjawab soal berbagai item yang dicari validitasnya

$$M_p = \left(\frac{\text{jumlah skor siswa yang menjawab item benar}}{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}} \right)$$

M_t = rerata skor total

$$M_t = \left(\frac{\text{jumlah skor siswa yang menjawab item}}{\text{jumlah siswa menjawab benar}} \right)$$

S_t = standar deviasi dari skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

q = proporsi siswa yang menjawab salah ($q = 1-p$)

kemudian harga Y_{pbi} disesuaikan dengan harga table pada taraf signifikansi 5% apabila Y_{pbi} dihitung < table maka butir soal tidak dinyatakan valid. Berdasarkan analisis validitas dari 25 soal ujicoba pretest dan posttest didapatkan 20 soal valid dan 5 soal tidak valid.

2.1.2 Uji reliabilitas

Reliabilitas ketetapan suatu tes apabila pada subjek yang sama. Suatu test dapat dikatakan mempunyai taraf ketetapan yang tinggi apabila test tersebut dapat memberikan hasil yang konstan. Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui Tingkat ketetapan suatu test, apabila dilakukan pada subjek yang sama untuk reliabilitas.

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab soal yang benar

q = Proporsi subjek yang menjawab soal salah ($q = 1- p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian antara p dan q

n = Banyak item

S = Standar deviasi dari (standar deviasi adalah akar varians)

Kriteria reliabilitas tes disajikan tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

No.	Koefisien	Kriteria
1.	0,800-1,00	Sangat Tinggi
2.	0,600-0,800	Tinggi
3.	0,400-0,600	Cukup
4.	0,200-0,400	Rendah
5.	0,00-0,200	Sangat Rendah

Sumber : Suharsami [6]

Berdasarkan analisis reliabilitas soal uji coba *pretest* dan *posttest*. untuk soal *pretest* memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,48148 harga tersebut di kategorikan cukup. Soal *posttest* memiliki harga reliabilitas 1,0 dikategorikan sangat tinggi.

2.1.3 Tingkat kesukaran soal

Uji tingkat kesukaran soal adalah suatu bilangan yang menunjukkan apakah soal yang dibuat termasuk sukar, sedang, atau mudah. Dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran

B = Banyak sampel yang menjawab soal yang benar

JS = Jumlah sampel yang menjawab soal

Berdasarkan Perhitungan indeks kesukaran soal, untuk uji coba *pretest* soal yang termasuk kategori 9 soal sedang, 8 soal sukar, 8 soal mudah, pada soal *posttest* perhitungan indeks kesukaran soal terdapat 8 soal mudah, 5 soal sukar, 12 soal sedang.

2.1.4 Menghitung daya pembeda

Daya pembeda adalah apabila suatu butiran soal merupakan indikator untuk membedakan antara siswa yang pintar (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pintar (berkemampuan rendah. Daya pembeda butiran soal dapat ditentukan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Suharsimi [1] dengan rumus:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan :

D = Daya beda

BA = Banyak peserta kelompok atas menjawab soal benar

BB = Banyak peserta kelompok bawah menjawab soal benar

JA = Banyak peserta kelompok atas

JB = Banyak peserta kelompok bawah

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3. Kriteria Daya Beda

Daya Pembeda	Kriteria
0,00-0,20	Jelek
0,21-0,40	Cukup
0,41-0,71	Baik
0,71-1,00	Baik sekali

Sumber : Suharsimi (2012:232)

Saat analisis daya beda soal uji coba *pestets* terdapat 1 soal dikategorikan baik sekali, 6 soal dikategorikan cukup, 13 soal dikategorikan baik, 5 soal jelek. Pada soal *posttes* terdapat 10 soal jelek, 8 soal cukup, 7 soal baik, dan tidak terdapat soal yang dikategorikan baik sekali pada uji *postets*.

Instrumen keterampilan

Metode yang digunakan untuk mengukur penilaian keterampilan siswa dengan menggunakan lembar penilaian keterampilan dan dilaksanakan melalui pengamatan. Penilaian dapat dilakukan pada saat praktikum berlangsung, dengan menggunakan lembaran penilaian keterampilan, lembaran keterampilan dikembangkan dengan mengetahui tingkatan taksonomi rana psikomotorik.

Tabel 4. Kisi-Kisi Penilaian Keterampilan

No.	Aspek Penilaian	Indikator	Jumlah item
1.	Perencanaan <i>Project</i>	1.1. Membuat rancangan rangkaian start delta dengan <i>simurelay</i> 1.2. Menyusun waktu pekerjaan <i>project</i> 1.3. Mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan 1.4. Mengidentifikasi kebutuhan komponen	4
2.	Proses Pengerjaan	2.1. Menggunakan <i>simurelay</i> sesuai prosedur 2.2. Melakukan simulasi rangkaian dengan menggunakan aplikasi <i>simurelay</i> 2.3. Menerapkan K3 dalam praktik 2.4. Bekerja sama dengan kelompok	4
3.	Hasil <i>Project</i>	3.1. Kesesuaian hasil simulasi dengan perencanaan 3.2. Fungsi rangkaian berjalan dengan baik 3.3. Kerapian hasil kerja	3
Jumlah			11

Teknik analisis data

Uji N-Gain Score

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 Gain Score. Menurut Hake[1]

$$\langle G \rangle = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Tabel 5. Kriteria Gain Score

Gain score ternormalisasi	Kriteria
$\langle G \rangle \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq \langle G \rangle < 0,7$	Sedang
$\langle G \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber : Hake (1999)

Presentasi ketuntasan hasil belajar

Analisis ketuntasan hasil belajar peserta didik diperoleh dari soal *posttest* siswa yang diperoleh bertujuan untuk mengetahui tingkat ketuntasan nilai siswa (75). Untuk menghitung ketuntasan hasil belajar dapat menggunakan rumus:

$$\text{ketuntasan hasil belajar} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Kompetensi keterampilan

Analisis data kompetensi keterampilan siswa dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$K = \frac{S_a}{S_m} \times 100\%$$

Tabel 6. Kriteria Penilaian Keterampilan

No.	Nilai	Predikat	Kriteria
1.	85 -100	A	Sangat baik
2.	70 -85	B	Baik
3.	55-70	C	Cukup
4.	≤ 55	D	Kurang

Sumber : Kemendikbud No. 13 tahun 2017

C. Pembahasan

Berdasarkan uji N-Gain diketahui bahwa implementasi Project based Learning berbantu simurelay pada materi Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Sumatera Barat dapat meningkatkan hasil belajar dengan kriteria sedang. Implementasi project based learning berbantu simurelay ditinjau dari pengetahuan dan keterampilan psikomotorik. [7],[8], [9], [10], [6], [11], [12], [13], [14], [15] dalam penelitiannya menemukan bahwa Project Based Learning mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori sedang pada aspek pengetahuan.

Ketuntasan belajar siswa sebelum penerapan model Project Based Learning berbantu Simurelay masih banyak siswa yang belum mencapai ketuntasan belajar Setelah implementasi Project based Learning berbantu simurelay diperoleh 78% siswa sudah mencapai ketuntasan belajar. Hal ini menunjukkan bahwa model Project Based Learning berbantuan Simurelay mampu meningkatkan ketuntasan hasil belajar siswa [12].

Meskipun hasil belajar siswa tergolong baik akan tetapi masih terdapat 22% siswa belum mencapai ketuntasan yang ditetapkan. Beberapa faktor penyebab yang dapat diidentifikasi meliputi: (1) variasi gaya belajar siswa yang belum sepenuhnya terakomodasi dalam model pembelajaran, (2) keterbatasan waktu adaptasi dengan teknologi Simurelay, (3) perbedaan latar belakang pengetahuan dasar siswa, dan (4) intensitas praktikum yang belum optimal bagi siswa dengan kemampuan di bawah rata-rata [16].

Berdasarkan penilaian keterampilan yang dilakukan terhadap siswa kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Sumatera Barat terdapat 17 siswa memperoleh predikat baik dan 4 siswa memperoleh predikat cukup dengan, 6 siswa mendapatkan predikat kurang. Dari hasil penilaian ini dapat dinyatakan bahwa sebagian besar keterampilan siswa berada pada kriteria baik setelah implementasi model Project based Learning berbantu Simurelay. Avivah & Usmeldi (2023) dalam penelitiannya menemukan bahwa keterampilan praktik siswa sangat baik setelah menggunakan model Project-Based Learning.

Keberhasilan implementasi model Project based Learning berbantu Simurelay tidak lepas dari peran Simurelay sebagai media pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa berlatih instalasi motor listrik secara virtual. Simulasi ini memberikan beberapa keunggulan, seperti: (1) pengurangan risiko kesalahan dalam praktik langsung, (2) efisiensi waktu pembelajaran karena dapat diulang sesuai kebutuhan, dan (3) visualisasi komponen dan prosedur kerja yang lebih jelas dibandingkan penjelasan teoritis semata. Namun, adanya 22% siswa yang belum tuntas mengindikasikan perlunya pendekatan remedial, seperti pembelajaran diferensiasi atau pendampingan intensif bagi siswa yang masih kesulitan [18]

Model Project based Learning berbantu Simurelay merupakan strategi pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan praktik [16]. Model ini layak dipertimbangkan untuk diterapkan lebih luas di SMK, khususnya pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, dengan terus melakukan evaluasi dan inovasi untuk mencapai hasil yang lebih optimal [12]. Penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada penguatan aspek afektif siswa serta kolaborasi dengan industri untuk menyelaraskan proyek pembelajaran dengan tuntutan dunia kerja.

D. Kesimpulan

Implementasi *project based learning* berbantu *simurelay* ditinjau dari pengetahuan dan keterampilan. Implementasi *Project based Learning* berbantu *simurelay* pada materi Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Sumatera Barat dapat meningkatkan hasil belajar dengan kriteria sedang. Setelah implementasi model *Project based Learning* berbantu *Simurelay*, sebanyak 78% siswa yang menjadi sampel penelitian berhasil memenuhi kriteria ketercapaian tujuan pembelajaran. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa model pembelajaran ini membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran pada materi Instalasi Motor Listrik. Hasil penilaian keterampilan dapat dinyatakan bahwa sebagian besar keterampilan siswa berada pada kriteria baik setelah implementasi model *Project based Learning* berbantu *Simurelay*.

REFERENCES

- [1] R. Anggraini dan Ta'ali, "Penerapan Project-Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 04, no. 02, hlm. 233–241, 2023.
- [2] A. Dwiantoro dan I. Basuki, "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di SMK," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 10, no. 01, hlm. 81–88, 2021, doi: 10.26740/jpte.v10n01.p81-88.
- [3] JB. S. Sunaryo, "Penerapan Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Mata Pelajaran Prakarya dan Kewirausahaan JB.," *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, vol. 8, no. 1, hlm. 713–722, 2023.
- [4] I. Nurhayati, S. I. Haryudo, dan B. Suprijono, "Pengaruh Jobsheet Berbantuan Software Simurelay Berbasis Pembelajaran Proyek Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Kelas XI TITL di SMKN 7 Surabaya," *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, vol. 5, no. 2, hlm. 145–152, 2023, doi: 10.26740/jvte.v5n2.p145-152.
- [5] R. Anggraini dan Ta'ali, "Penerapan Project-Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 04, no. 02, hlm. 233–241, 2023.
- [6] E. Wahyuni dan Fitriana, "Implementasi Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam SMP Negeri 7 Kota Tangerang," *Jurnal Kajian Islam dan Pendidikan Tadarus Tarbawy*, vol. 3, no. 1, hlm. 320–327, 2021, doi: 10.31000/jkip.v3i1.4262.
- [7] R. A. Natty, F. Kristin, dan I. Anugraheni, "Peningkatkan Kreativitas Dan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Di Sekolah Dasar," *Jurnal Basicedu*, vol. 3, no. 4, hlm. 1082–1092, 2019, doi: 10.31004/basicedu.v3i4.262.
- [8] A. M. Made, A. Ambiyar, A. R. Riyanda, M. K. Sagala, dan N. H. Adi, "Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin," *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 4, no. 4, hlm. 5162–5169, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i4.3128.
- [9] P. D. Anggraini dan S. S. Wulandari, "Analisis Penggunaan Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Peningkatan Keaktifan Siswa," *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, vol. 9, no. 2, hlm. 292–299, 2020, doi: 10.26740/jpap.v9n2.p292-299.
- [10] N. Farhin, D. Setiawan, dan E. Waluyo, "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SD melalui Pembelajaran Berbasis Proyek : Studi Kasus di SD Sukosari," *Jurnal Penelitian Tindakan*, vol. 1, no. 2, hlm. 132–136, 2023.
- [11] A. Dwiantoro dan I. Basuki, "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di SMK," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 10, no. 01, hlm. 81–88, 2021, doi: 10.26740/jpte.v10n01.p81-88.
- [12] A. Arianto, P. Putra, B. Suprianto, dan T. Rijanto, "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Keterampilan Kejuruan Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Berintegrasi Software Simurelay," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 05, no. 02, hlm. 284–297, 2024.
- [13] S. A. Aziz dan K. Nurachadjat, "Project Based Learning dalam Meningkatkan Keterampilan Belajar Siswa," *Jurnal Inovasi, Evaluasi dan Pengembangan Pembelajaran (JIEPP)*, vol. 3, no. 2, hlm. 67–74, 2023, doi: 10.54371/jiepp.v3i2.273.
- [14] F. R. Haq dan Elfizon, "Penerapan Model Project-Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 3, no. 2, hlm. 73–80, 2022, doi: 10.24036/jpte.v3i2.194.

- [15] I. Magdalena, A. Hidayah, dan T. Safitri, "Analisis Kemampuan Peserta Didik Pada Ranah Kognitif, Afektif, Psikomotorik Siswa Kelas Ii B Sdn Kunciran 5 Tangerang," *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, vol. 3, no. 1, hlm. 48–62, 2021.
- [16] D. N. Avivah dan Usmeldi, "Keterampilan Siswa dalam Pembelajaran Instalasi Penerangan Listrik Menggunakan Model Project-Based Learning," vol. 04, no. 02, hlm. 543–547, 2023.
- [17] I. Nurhayati, S. I. Haryudo, dan B. Suprijono, "Pengaruh Jobsheet Berbantuan Software Simurelay Berbasis Pembelajaran Proyek Untuk Meningkatkan Kompetensi Siswa Kelas XI TITL di SMKN 7 Surabaya," *Journal of Vocational and Technical Education (JVTE)*, vol. 5, no. 2, hlm. 145–152, 2023, doi: 10.26740/jvte.v5n2.p145-152.