

Efektivitas Model *Project Based Learning* pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik

Dila Dea Roza^{1*}, Usmeldi²

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

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: diladearoza@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 21 September 2025

Revised 30 Oktober 2025

Accepted 5 November 2025

Keywords:

Project Based Learning

Electrical motor installation

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas model Project-Based Learning (PjBL) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik untuk kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Batipuh. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan Quasi Experimental menggunakan desain Pretest-Posttest Nonequivalent Control Group Design. Desain penelitian ini terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada kelas XI TITL dengan jumlah responden sebanyak 23 orang peserta didik. Untuk mengukur efektivitas pembelajaran, diberikan pretest sebelum penerapan model Project-Based Learning dan posttest setelah proses pembelajaran instalasi motor listrik selesai dilaksanakan. Hasil posttest kemudian dianalisis menggunakan serangkaian uji, seperti analisis ketuntasan hasil belajar dan effect size. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sebanyak 20 peserta didik memperoleh nilai di atas KKTP (tuntas) dengan persentase sebesar 87%, sedangkan 3 peserta didik lainnya memperoleh nilai di bawah KKTP (belum tuntas). Dengan demikian, analisis ketuntasan hasil belajar peserta didik setelah penerapan model Project-Based Learning dinyatakan efektif, dan hasil uji effect size juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model Project-Based Learning efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Corresponding Author:

Dila Dea Roza

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Universitas Negeri Padang

Corresponding Author: diladearoza@gmail.com

A. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan hal yang sangat penting dalam meningkatkan dan mengembangkan Sumber Daya Manusia (SDM). Tujuan pendidikan ada dalam UU Sisdiknas No 20 tahun 2003 Bab I ayat I yang menyatakan bahwa pendidikan adalah bentuk upaya yang dilakukan oleh pendidik dalam mengembangkan kualitas peserta didik dalam berbagai bidang. Dalam mewujudkan tujuan pendidikan nasional, perlu dilakukan suatu proses pembelajaran yang sesuai [1]. Selain itu,

pendidikan juga diharapkan dapat fokus mengarahkan peserta didik untuk berproses dalam mencapai kemandirian dan pendewasaan [2]. Selanjutnya, sekolah memiliki peranan dalam meningkatkan kualitas pendidikan[3]. Oleh karena itu, sekolah harus melaksanakan proses pembelajaran yang bermutu sehingga keberhasilan dari kegiatan pembelajaran dapat diwujudkan. Proses kegiatan pembelajaran di sekolah dipengaruhi oleh beberapa komponen yang saling berkaitan, diantaranya yaitu guru, peserta didik dan model pembelajaran[4].

SMK Negeri 1 Batipuh merupakan salah satu pendidikan kejuruan yang menyiapkan lulusan yang terampil, bermutu dan berkualitas yang menerapkan kurikulum merdeka. SMK tersebut memiliki berbagai program keahlian, salah satu diantaranya adalah Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Salah satu mata pelajaran wajib yang harus diikuti oleh peserta didik adalah Instalasi Motor Listrik. Mata pelajaran ini membahas mengenai instalasi dan pemasangan motor listrik, serta permasalahan dan aplikasinya dalam kehidupan nyata. Dalam proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik ini mengharuskan peserta didik untuk dapat aktif dan terampil selama proses pembelajaran, mulai dari perancangan hingga pemasangan.

Kurikulum Merdeka menggeser paradigma sumber belajar dari ketergantungan pada guru menuju pemanfaatan beragam sumber kontekstual, mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi pengetahuan melalui pengalaman langsung dan proyek nyata. Sebagai upaya mengubah pembelajaran pasif menjadi aktif [5]. kurikulum ini mengakomodasi berbagai model inovatif, salah satunya model *Project Based Learning* yang efektif meningkatkan hasil belajar di SMK. Model *Project Based Learning* menantang peserta didik untuk menyelesaikan proyek autentik secara kolaboratif, mengasah kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif sembari memanfaatkan sumber daya relevan [6]. Fokusnya terletak pada proses penciptaan produk/karya konkret, dengan guru berperan sebagai fasilitator dan pendamping yang memandu pencapaian tujuan proyek [7].

Berdasarkan observasi awal di SMK Negeri 1 Batipuh pada kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL), ditemukan bahwa dari 23 siswa memperoleh nilai praktik Instalasi Motor Listrik di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebesar 78. Selain itu siswa mengaku kesulitan menghubungkan teori rangkaian listrik dengan praktik pemasangan motor. Temuan ini mengindikasikan ketidak sesuaian penerapan model pembelajaran, khususnya *Project-Based Learning* dengan Kompetensi Dasar (KD) dan pendekatan saintifik yang seharusnya. Implementasi *Project-Based Learning* yang kurang terintegrasi dengan tujuan pembelajaran dan tahapan saintifik (observasi, asosiasi, eksperimen, hingga evaluasi) diduga menjadi penyebab utama rendahnya keterampilan praktik dan pemahaman konseptual siswa, sehingga diperlukan evaluasi pembelajaran untuk memastikan keselarasan antara metode dan kompetensi siswa.

Model pembelajaran *Project Based Learning* hadir sebagai alternatif solusi untuk menjawab tantangan tersebut. *Project Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan suatu proyek nyata yang relevan dengan materi pembelajaran [8][9]. Melalui pendekatan ini, siswa didorong untuk berpikir kritis, bekerja sama, memecahkan masalah, dan menerapkan pengetahuan dalam bentuk produk nyata, maka akan berdampak pada keberhasilan pembelajaran dan hasil belajar yang semakin meningkat [10]. Namun, implementasi model *Project Based learning* di lapangan seringkali belum maksimal. Masih ditemukan guru yang belum sepenuhnya mengintegrasikan langkah-langkah PjBL secara sistematis, sehingga tujuan pembelajaran belum tercapai secara optimal. Terlebih dalam mata pelajaran *Instalasi Motor Listrik*, yang membutuhkan pemahaman teknis dan ketepatan kerja, efektivitas model ini perlu dikaji lebih lanjut.

B. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Quasi Experimental* dengan desain *Pretest-Posttest Non equivalent Control Group Design*. Desain penelitian ini terdiri dari kelompok eksperimen dan kontrol. Setiap kelompok diberi soal *pre-test* dan *post-test*, pada kelas eksperimen

diberi *treatment* dengan menggunakan model *Project Based Learning* dan pada kelas kontrol menggunakan model *Direct Instruction*.

Tabel 1. Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kontrol	O ₁	-	O ₂

Keterangan: X = Perlakuan menggunakan metode *Project Based Learning*

2.1 Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa soal pilihan ganda dan lembar penilaian keterampilan praktik yang disusun berdasarkan materi pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Instrumen yang digunakan untuk melakukan penelitian di uji coba terlebih dahulu untuk mengetahui tingkat perhitungan validitas, reliabilitas, daya beda dan indeks kesukaran soal.

2.1.1 Uji Validitas

Suatu soal dikatakan valid apabila soal tersebut dapat mengukur apa yang ingin diukur dan hasilnya sesuai dengan kriteria. Untuk menghitung validitas tes maka menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (1)$$

Selanjutnya y_{pbi} disesuaikan dengan harga y_{tabel} dengan signifikan 5% jika $y_{pbi} > y_{tabel}$ maka butir soal tersebut dinyatakan valid dan sebaliknya jika $y_{pbi} < y_{tabel}$ maka butir soal tersebut tidak valid.

2.1.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan instrumen saat digunakan pada subjek yang sama. Instrumen yang memberikan hasil yang konstan dianggap memiliki taraf ketetapan tinggi. Untuk menghitung nilai reliabilitas soal digunakan rumus berikut:

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

2.1.3 Uji Daya Beda

Daya beda soal membantu membedakan siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Untuk mengetahui seberapa besar atau kecil angka indeks deskriminasi. Untuk menghitung daya beda soal dapat menggunakan rumus yang dikemukakan oleh [11].

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} \quad (3)$$

Berdasarkan perhitungan uji daya beda soal pada uji coba pretest sebanyak 30 butir soal terdapat 4 butir soal dengan kriteria jelek, 3 butir soal dengan kriteria cukup, 19 butir soal dengan kriteria baik dan 4 soal dengan kriteria baik sekali. Sedangkan pada uji coba posttest sebanyak 30

butir soal terdapat 3 butir soal dengan kriteria jelek, 6 butir soal dengan kriteria cukup, 19 butir soal dengan kriteria baik dan 2 butir soal dengan kriteria baik sekali.

2.1.4 Indeks Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah soal yang memiliki tingkat kesulitan yang seimbang, tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu sulit. Tingkat kesukaran soal dapat diukur dengan menggunakan rumus :

$$P = \frac{B}{Js} \quad (4)$$

Indeks kesukaran soal uji coba Pretest sebanyak 30 butir soal terdapat 4 soal dengan kriteria sukar dan 26 soal dengan kriteria sedang. Sedangkan pada uji coba posttest sebanyak 30 butir soal terdapat 8 butir soal dengan kriteria Mudah dan 22 soal dengan kriteria sedang.

2.2 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini efektivitas Project Based Learning ditinjau dari kompetensi pengetahuan dan keterampilan siswa.

2.2.1 Analisis Ketuntasan Hasil Belajar Siswa

Analisis ketuntasan belajar siswa menggunakan model Project Based Learning dilakukan untuk menilai efektivitas metode ini dalam mencapai tujuan pembelajaran. Analisis ketuntasan hasil belajar ini bertujuan untuk mengevaluasi pencapaian tingkat penguasaan materi kepada siswa, sehingga dapat dijadikan acuan dalam menilai keberhasilan atau kegagalan proses pembelajaran yang telah dilaksanakan secara individu, ketuntasan belajar jika memperoleh nilai 78 pada posttest dan kriteria keberhasilan secara kelompok jika memperoleh standar ketuntasan jika memperoleh nilai 85% dari jumlah siswa dalam kelompok tersebut memenuhi kriteria ketuntasan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{ketuntasan hasil belajar} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas belajar}}{\text{jumlah siswa}} \times 100\% \quad (5)$$

2.2.2 Effect Size

Untuk mengetahui besarnya dampak pembelajaran menggunakan model Project Based Learning terhadap siswa kelas XI TIITL SMK Negeri 1 Batipuh pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik menggunakan perhitungan effect size menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{M_{\text{Posttest}} - M_{\text{Pretest}}}{\sqrt{\frac{SD^2_{\text{Posttest}} + SD^2_{\text{Pretest}}}{2}}} \quad (6)$$

2.2.3 Kompetensi Keterampilan

Analisis penilaian keterampilan siswa dilakukan setelah mengerjakan proyek, data diperoleh dari lembar penilaian keterampilan. Kompetensi keterampilan siswa dinyatakan efektif jika kompetensi keterampilan siswa secara klasikal minimum 85% dengan predikat A dan B dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik.

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

C. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Hasil Penelitian

Setelah melakukan eksperimen terhadap 23 siswa kelas untuk XI TITL SMK Negeri 1 Batipuh melalui penerapan model project based learning ,maka di dapatkan hasil berupa data. Data penelitian ini merupakan data hasil belajar yang dilakukan dengan memberikan pretest dan posttest .peretst diberikan untuk melihat kemampuan awal siswa sedangkan posstest diberikan untuk mengetahui perebedaan hasil belajar siswa setelah diberikan pelakuan pembelajaran dengan model project based learning.

3.2 Deskripsi Analisis Data

Deskripsi Data Hasil Penelitian Kelas Ekperimen

Berdasarkan analisis data pretest dan posttest kelas eksperimen didapat nilai rata-rata, standar deviasi yang dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Deskripsi data siswa kelas Eksperimen

Kelas Eksperimen	N	Rata-Rata	Standar Deviasi
<i>Pretest</i>	23	65,91	12,11
<i>Posttest</i>	23	82,14	5,60

Deskripsi data Kelas Kontrol

Berdasarkan analisis data pretest dan posttest kelas kontrol didapat nilai rata-rata dan standar deviasi yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Deskripsi Data Kelas Kontrol

Kelas Kontrol	N	Rata-Rata	Standar Deviasi
<i>Pretest</i>	23	61	78
<i>Posttest</i>	23	14,16	5,6

Deskripsi Data Keterampilan

Pada penilaian keterampilan siswa menggunakan lembar penilaian keterampilan, data skor keterampilan siswa didapat pada proses pembelajaran dilaksanakan mulai persiapan sampai ke pelaksanaan proyek. Penilaian keterampilan terdapat 6 aspek yang dinilai. Berdasarkan penilaian keterampilan yang dilakukan terhadap siswa kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Batipuh terdapat 12 siswa dengan predikat Baik dan 11 siswa dengan predikat sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian siswa telah menguasai keterampilan dengan tingkat keunggulan maksimal, sementara sebagian siswa lainnya tetap memenuhi standar kompetensi yang diharapkan dan dinyatakan efektif.

3.3 Analisis Data

Analisis ketuntasan hasil belajar siswa

Berdasarkan penelitian hasil akhir yang didapatkan dari jumlah keseluruhan siswa sebanyak 23 orang, ada sebanyak 20 siswa memperoleh nilai di atas KKTP dengan presentase 87 %, sementara 3 orang siswa lainnya memperoleh nilai berada di bawah KKTP. Dengan demikian maka ketuntasan belajar siswa setelah dilakukan pembelajaran dengan model project based learning dikatakan efektif.

Effect Size

Hasil analisis effect size berdasarkan nilai pretest dan posttest kelas eksperimen setelah pembelajaran dengan model Project Based Learning dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Analisis *Effect Size*

Penilaian	N	Standar Deviasi	Rata-rata	<i>Effect Size</i>	Kategori
<i>Pretest</i>	23	12,11	65,91	1,72	Besar
<i>posttest</i>		5,46	82,13		

Berdasarkan analisis effect size penggunaan model project based learning pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Batipuh berdampak besar terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan model pembelajaran direct intruction, sehingga penggunaan model project based learning efektif di gunakan sebagai model pembelajaran di SMK Negeri 1 Batipuh.

3.4 Pembahasan

Berdasarkan uraian hasil penelitian yang telah didapatkan dari hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor listrik kelas XI TITL SMK Negeri 1 Batipuh, didapatkan hasil berupa efektif penggunaan model project based learning yang dilihat dari peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan pembelajaran dengan model project based learning. Efektivitas pembelajaran di artikan sebagai suatu tingkatan atas tercapainya suatu tujuan yang telah di tentukan dengan adanya peningkatan hasil belajar siswa [12]. Model Project Based Learning mampu meningkatkan hasil belajar siswa dengan kategori sedang pada aspek pengetahuan [13][14][15][16]. Persentase ketuntasan di kelas eksperimen melebihi kriteria ketuntasan minimum yang berarti pembelajaran di kelas eksperimen dengan menggunakan model Project-Based Learning lebih efektif dari pembelajaran yang menggunakan model konvensional [17][18].

Analisis data yang dilakukan terhadap hasil penilaian pretest dan posttest di kelas eksperimen dan kontrol pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen dengan menggunakan metode pembelajaran berbasis proyek mempunyai rata-rata nilai pretest lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata posttest [19]. Hasil belajar kognitif peserta didik dilihat berdasarkan nilai ketuntasan klasikal dengan persentasenya dikategorikan efektif [20]. Dikatakan efektif karena penggunaan model Project Based Learning memiliki peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan metode pembelajaran ceramah ditinjau dari aspek kognitif [21].

Bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara pembelajaran dengan menggunakan model Project-Based Learning dengan pembelajaran yang menggunakan model konvensional [22]. Model Project based Learning merupakan strategi pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar siswa, baik dari segi pengetahuan maupun keterampilan praktik[23].

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penerapan model Project Based Learning terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 1 Batipuh. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan yang signifikan pada nilai posttest kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol, serta effect size. Selain itu tingkat ketuntasan belajar mencapai 87% dan hasil penilaian keterampilan menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memperoleh predikat baik hingga sangat baik.

REFERENCES

- [1] T. Noor, "rumusan tujuan pendidikan nasional pasal 3 undang-undang sistem pendidikan nasional No 20 Tahun 2003," *Wahana Karya Ilm. Pendidik.*, vol. 2, no. 01, 2018.
- [2] A. Muhson, "Pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi informasi," *J. Pendidik. Akunt. Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 1–10, 2010.
- [3] Y. Sutikno, H. Hosan, and I. Irawati, "Peran Kepala Sekolah dalam meningkatkan mutu pendidikan," *J. Maitreyawira*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [4] A. Qomarudin, "Aktivitas pembelajaran sebagai suatu sistem," *Piwulang J. Pendidik. Agama Islam*, vol. 4, no. 1, pp. 24–34, 2021.
- [5] N. Sudjana, "Strategi Pembelajaran, cetakan keempat," *Bandung Falah Prod.*, 2005.
- [6] U. Hotimah and S. Raihan, "Pendekatan heutagogi dalam pembelajaran di era society 5.0," *J. Ilmu Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 152–159, 2020.
- [7] J. Marshel and A. Fauzi, "Practicality of student worksheets science based on problem based learning models with the theme of the motion in life using integrated connected type 21st century learning," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing, 2021, p. 12050.
- [8] I. R. R. Nugraha, U. Supriadi, and M. I. Firmansyah, "Efektivitas strategi pembelajaran project based learning dalam meningkatkan kreativitas siswa," *J. Penelit. Dan Pendidik. IPS*, vol. 17, no. 1, pp. 39–47, 2023.
- [9] S. Nurhamidah and K. Nurachadijat, "Project based learning dalam meningkatkan kemandirian belajar siswa," *J. Inovasi, Eval. Dan Pengemb. Pembelajaran*, vol. 3, no. 2, pp. 42–50, 2023.
- [10] M. N. Rahmat, "Pemanfaatan model pembelajaran project based learning (PjBL) untuk mengasah kreativitas dan meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran dasar pemrograman," *J. Mediat.*, pp. 17–22, 2024.
- [11] A. Suharsimi, "Prosedur Penelitian suatu Pendekatan dan Praktik," *Dokumentasi. Jakarta: Graha Pustaka*, 2012.
- [12] A. Rohmawati, "Efektivitas pembelajaran," *JPUID-Jurnal Pendidik. Usia Dini*, vol. 9, no. 1, pp. 15–32, 2015.
- [13] R. A. Natty, F. Kristin, and I. Anugraheni, "Peningkatkan kreativitas dan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran project based learning di sekolah dasar," *J. basicedu*, vol. 3, no. 4, pp. 1082–1092, 2019.
- [14] A. M. Made, A. Ambiyar, A. R. Riyanda, M. K. Sagala, and N. H. Adi, "Implementasi model project based learning (PjBL) dalam upaya meningkatkan hasil belajar mahasiswa teknik mesin," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 4, pp. 5162–5169, 2022.
- [15] A. Dwiantoro and I. Basuki, "Analisis Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik Di Smk," *J. Pendidik. Tek. elektro*, vol. 10, no. 01, pp. 81–88, 2021.
- [16] F. R. Haq and E. Elfizon, "Penerapan Model Project-Based Learning pada Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 73–80, 2022.
- [17] S. Rahayuningsih, N. Nurasrawati, and M. Nurhusain, "Komparasi efektivitas model pembelajaran project based learning (Pjbl) dan konvensional: Studi pada siswa menengah pertama," *Kogn. J. Ris.*

-
- HOTS Pendidik. Mat.*, vol. 2, no. 2, pp. 118–129, 2022.
- [18] A. Fitri and U. Usmeldi, “Efektivitas Project Based Learning dalam Meningkatkan Kompetensi Siswa pada Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik,” *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 2, pp. 142–148, 2022.
- [19] N. Wicaksono, “Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK 1 Sedayu,” *J. Pendidik. Tek. Mekatronika*, vol. 6, no. 3, 2016.
- [20] I. Laili, “Efektivitas pengembangan e-modul project based learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik,” *J. Ilm. Pendidik. Dan Pembelajaran*, vol. 3, no. 3, pp. 306–315, 2019.
- [21] I. A. Mukhayyaroh and S. Arief, “Penerapan Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas, Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar,” *Econ. Educ. Anal. J.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2018.
- [22] O. Candra, E. Elfizon, and S. Islami, “Efektivitas Project based Learning pada Mata Kuliah Praktek Instalasi Listrik Industri,” *JUPITER (JURNAL Pendidik Tek ELEKTRO)*, vol. 4, no. 2, pp. 19–24, 2019.
- [23] D. Nababan, A. K. Marpaung, and A. Koresy, “Strategi pembelajaran project based learning (PJBL),” *J. Pendidik. Sos. dan Hum.*, vol. 2, no. 2, pp. 706–719, 2023.
-