

Peningkatan Hasil Belajar: Efektivitas Model *Project-Based Learning* Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Wahyu Putra Perdana^{1*}, Oriza Candra¹

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

*Corresponding Author: Wperdana220@gmail.com

Abstract— *This research aims to determine the effectiveness of implementing the project-based learning model to improve the learning outcomes of class XI students in the Electric Motor Installation subject at SMK Negeri 5 Padang. This type of research uses the Pre-Experimental Design method and the research design used is One Group Pretest-Posttest using one class group. The subjects of this research were students of class XI TITL SMK Negeri 5 Padang for the 2024/2025 academic year, with a total of 28 students. Research instruments are tools used to collect data in research. The choice of research instruments depends on the type of data you want to collect. In this research, the research instruments used were pretest and posttest questions in objective form to evaluate student learning outcomes. Before research is carried out, the instrument must go through a trial phase. The data analysis technique used is a test of analysis prerequisites and effectiveness criteria. Based on data analysis of 28 students, the pretest results obtained a score of 14.30%. Meanwhile, the posttest score obtained an average score of 81.82. So the completeness of students' learning using the Project Learning learning model in the class XI TITL electric motor installation lesson at SMK 5 Negeri Padang has increased from the very low to high category.*

Keywords—*Implementation, Project Based Learning, Electric Motor Installation.*

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), lembaga pendidikan harus dapat menciptakan sumber daya manusia yang tangguh dan berkualitas. Lembaga pendidikan harus dapat menciptakan siswa yang memiliki keterampilan agar mampu menerapkan, mengembangkan dan memanfaatkan IPTEK dalam memenuhi kebutuhan hidupnya, Referensi [1], [2], [3] menunjukkan bahwa Pendidikan itu sendiri dapat meliputi pendidikan formal (sekolah), pendidikan informal (keluarga, tempat kerja, agama) dan pendidikan nonformal yaitu pendidikan luar sekolah yang dilembagakan (LSM, Media Massa, dan sebagainya). Sebagai lembaga yang menyediakan tenaga-tenaga terampil di Indonesia, terdapat jalur pendidikan formal di sekolah lanjutan tingkat atas, yang salah satunya adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan di bidang teknologi yang bertujuan untuk menyiapkan tenaga kerja tingkat menengah. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan referensi [4], [5],[6] mengatakan bahwa sekolah kejuruan bertujuan untuk menghasilkan tenaga kerja tingkat menengah yang terampil dan dapat memenuhi persyaratan jabatan dalam bidang industri, perdagangan dan jasa serta mampu berusaha sendiri dalam membuka lapangan kerja, guna meningkatkan produksi dan perluasan lapangan kerja. Lulusan SMK juga harus dapat menampilkan diri sebagai manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan yang Maha Esa, berbudi luhur, sehat jasmani dan rohani, berkepribadian mantap, dan mandiri serta mempunyai tanggung jawab kemasyarakatan dan berkebangsaan.

Namun, pada kenyataannya masih banyak pendidikan di SMK yang menghasilkan sumber daya manusia yang tidak profesional dan tidak memiliki keterampilan yang baik. Hal tersebut menandakan perlu adanya peningkatan dan perbaikan proses pembelajaran untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar sehingga dapat menghasilkan kualitas sumber daya manusia yang unggul. Kualitas hasil pendidikan di SMK dari segi proses sangat dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh guru dalam menyelenggarakan pendidikan [7], [8]. Salah satu yang mempengaruhi kesuksesan pembelajaran adalah metode pembelajaran. Walaupun saat ini sudah banyak penelitian dan metode inovatif yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran, kondisi tersebut dapat terjadi hal ini disebabkan karena proses pembelajaran yang berlangsung kurang memaksimalkan kemampuan siswa dalam belajar. Jika permasalahan ini terus dibiarkan, maka akan berdampak buruk pada output yang tidak terampil dan profesional.

Selama Praktek Lapangan Kependidikan (PLK) yang dilakukan Peneliti di SMK Negeri 5 Padang pada semester januari – juni tahun 2023, Pembelajaran sudah memakai model pembelajaran yang bagus namun model

pembelajaran yang di terapkan belum sesuai dengan sintaks atau langkah-langkah yang sebenarnya. Hal ini membuat hasil belajar siswa yang belum optimal. Karena masalah ini, diperlukan penerapan model pembelajaran yang sesuai dengan sintak atau langkah-langkah yang sebenarnya.

Salah satu model pembelajaran yang di terapkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah Project Based Learning (PjBL). Metode ini menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran dengan menekankan pada pembelajaran melalui proyek atau tugas nyata yang berkaitan dengan dunia nyata [9]. Dalam model PJBL, siswa tidak hanya belajar teori, tetapi juga menerapkan dalam tugas atau proyek yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Dalam konteks mata pelajaran instalasi motor listrik, model PjBL dapat diterapkan dalam memberikan tugas atau proyek yang berkaitan dengan instalasi motor listrik di dunia industri atau rumah tangga [10], [11]. Dengan demikian siswa dapat belajar dengan lebih nyata dan terhubung langsung dengan dunia nyata. Diharapkan pembelajaran model PjBL ini akan meningkatkan efektivitas pembelajaran, minat siswa, prestasi siswa dan hasil belajar siswa [12], [13]. Mata pelajaran instalasi motor listrik merupakan salah satu mata pelajaran yang memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai konsep dan praktik. Metode PjBL dapat diaplikasikan dalam pembelajaran instalasi motor listrik agar siswa dapat mengembangkan keterampilan dan pemahaman yang lebih baik mengenai mata pelajaran tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan metode PjBL terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi bagi guru dalam penggunaan metode PjBL dalam pembelajaran instalasi motor listrik serta memberikan kontribusi bagi pengembangan pendidikan di Indonesia.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penerapan model project based learning untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik kelas XI pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 5 Padang. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah (1) bagi siswa, sebagai pendorong minat belajar siswa sehingga siswa lebih aktif dalam pembelajaran; (2) bagi guru, sebagai salah satu acuan dalam pemecahan masalah yang ditemukan dalam proses pembelajaran, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih model pembelajaran yang lebih efektif dalam pencapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan; (3) bagi sekolah, dapat menjadi bahan masukan dan mengambil kebijakan yang tepat dan menambah sarana dan prasarana dalam proses belajar dengan menggunakan model Project Based Learning pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

II. METODE

Jenis penelitian ini menggunakan metode Pre-Eksperimental Design dan desain penelitian yang digunakan adalah One Grup Pretest-Posttest dengan menggunakan satu kelompok kelas. Tahapan pertama penelitian ini adalah dengan pemberian pretest untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Setelah pretest maka dilanjutkan dengan penerapan model pembelajaran Project Based Learning, setelah itu diberikan posttest untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran Project Based Learning [14].

Tabel 1. Rancang Penelitian

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

Adapun tempat penelitian ini akan dilaksanakan di SMK 5 Padang tahun pembelajaran 2024/2025. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TITL1 SMK Negeri 5 Padang tahun pelajaran 2024/2025, dengan jumlah siswa sebanyak 28 orang. Metode yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini disebut sebagai teknik pengumpulan data. Dalam penelitian ini, teknik yang dipilih adalah menggunakan tes. Selain pretest dan posttest, penilaian praktik juga digunakan untuk mengukur kemampuan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah pada saat praktik. Lembar penilaian praktik meliputi penilaian pada saat persiapan, pelaksanaan dan setelah pelaksanaan praktik. Dengan indikator penilaian maksimum adalah skor 5.

Teknik analisis data yang digunakan adalah uji prasyarat analisis dan kriteria efektifitas. Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian [15], [16]. Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan adalah soal pretest dan posttest dalam bentuk objektif untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik. Sebelum penelitian dilakukan, instrumen tersebut harus melalui tahap uji coba. Hasil dari uji coba instrumen tersebut kemudian dievaluasi melalui serangkaian uji prasyarat, termasuk uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda, dan indeks kesukaran soal. Tujuan dari uji prasyarat ini adalah untuk memastikan bahwa instrumen yang digunakan dapat mengukur hasil belajar dengan baik, memiliki validitas yang memadai (mengukur apa yang seharusnya diukur), reliabilitas yang tinggi (konsistensi dalam pengukuran), daya beda yang sesuai (mampu memisahkan peserta didik dengan tingkat kemampuan yang berbeda), dan indeks kesukaran soal yang tepat (tingkat kesulitan soal yang seimbang). Dengan melakukan uji prasyarat ini, dapat dipastikan bahwa instrumen yang digunakan dalam penelitian memiliki kualitas yang baik dan dapat diandalkan.

Terdapat beberapa tahapan dari penelitian ini, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengumpulan data serta analisis data. Tahap persiapan dibagi menjadi 1) studi pustaka mengenai model pembelajaran *Project Based Learning*; 2) menentukan sekolah tempat penelitian; 3) menentukan jadwal penelitian; 4) mengurus perizinan penelitian; 5) menghubungi pihak sekolah yang akan dijadikan sebagai lokasi penelitian; 6) menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian; 7) mengonsultasikan perangkat pembelajaran, dan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing; 8) memperbaiki instrumen dan melakukan uji coba instrumen; 9) melakukan analisis terhadap hasil uji coba instrumen untuk mengetahui validitas, realibilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tes. Tahap pelaksanaan penelitian dibagi menjadi 1) mengukur kemampuan peserta didik dengan memberikan pretest sebelum pembelajaran; 2) menerapkan rancangan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project Based Learning*. Tahap akhir terdiri dari 1) mengadakan posttest setelah menggunakan model *Project Based Learning*; 2) mengolah atau menganalisis data; 3) menarik kesimpulan dari hasil yang didapat sesuai dengan teknis analisis data yang digunakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

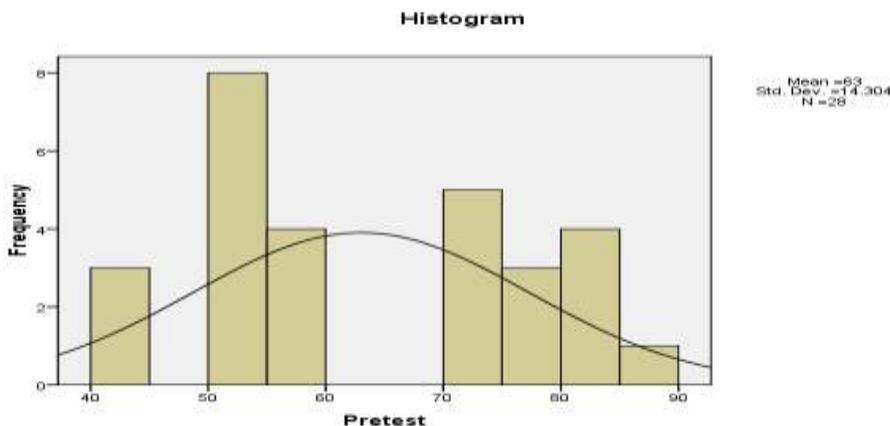
A. Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data yang diperoleh dari tes awal yaitu Pretest, nilai rata-rata, simpangan baku peserta didik dapat dilihat berdasarkan tabel berikut.

Tabel 2. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Pretest	28	43	86	63.00	14.304
Valid N (listwise)	28				

Dari tabel tersebut, dapat dilihat bahwa tes awal (Pretest) atau yang diadakan sebelum peserta didik diberi model *Project Based Learning* diperoleh nilai tertinggi 86 dan nilai terendah 43 dengan jumlah peserta didik sebanyak 28 orang. Dengan perhitungan statistik maka diperoleh nilai rata-rata Pretest sebesar 63 dan simpangan baku 14.30. Sebaran distribusi dapat dilihat pada grafik berikut.

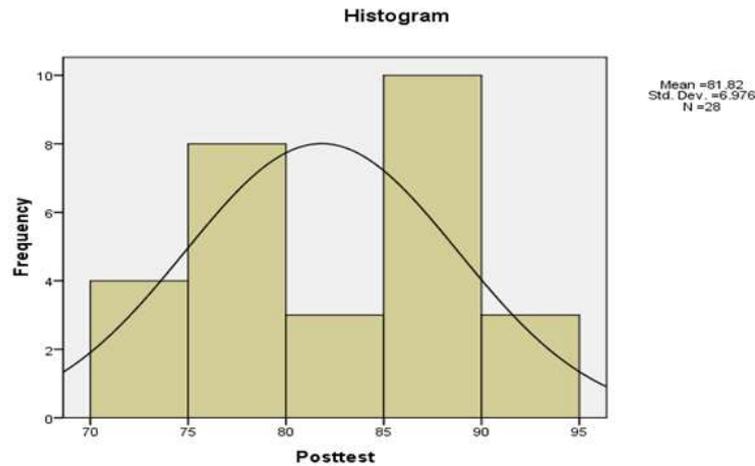


Gambar 1. Sebaran Frekuensi Pretest

Tabel 3. Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Posttest	28	70	93	81.82	6.976
Valid N (listwise)	28				

Dapat dilihat hasil belajar peserta didik test akhir (Posttest) atau setelah diterapkan model *Project Based Learning* diperoleh nilai tertinggi 93 dan nilai terendah 70 dengan jumlah peserta didik sebanyak 28 orang. Dengan perhitungan statistik maka diperoleh nilai rata-rata Pretest sebesar 81.82 dan simpangan baku 6.976. Sebaran frekuensinya dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar. 2. Sebaran Frekuensi Posttest

Pada nilai praktek dapat dideskripsikan pada table berikut.

Tabel 4. Analisis Deskriptif Nilai Praktek

N	Valid	28
	Missing	0
	Mean	83.7143
	Std. Error of Mean	.99317
	Median	83.0000
	Mode	83.00
	Std. Deviation	5.25538
	Variance	27.619
	Range	16.00
	Minimum	76.00
	Maximum	92.00
	Sum	2344.00

Analisis data praktik untuk kelas eksperimen memungkinkan Peneliti untuk mengevaluasi sejauh mana perlakuan tambahan ini memengaruhi keterampilan praktis siswa dalam instalasi motor listrik. Peneliti dapat membandingkan hasil praktik kelas yang menerima perlakuan untuk memahami dampak konkret dari Penerapan Model Project Based Learning dalam pembelajaran teknis. Analisis data praktik kelas eksperimen menunjukkan bahwa jumlah data yang valid (N Valid) sebanyak 28 siswa. Rata-rata nilai praktik siswa dalam instalasi motor listrik mencapai sekitar 83.71, mencerminkan tingkat keterampilan praktis yang solid dalam kelas eksperimen. Standar Error of Mean sekitar .993 memberikan gambaran sejauh mana rata-rata ini dapat dianggap representatif dari populasi yang lebih besar, menambah kepercayaan pada hasil penelitian.

Median nilai praktik sebesar 83.00 menunjukkan bahwa setengah siswa dalam kelas eksperimen memiliki nilai di atas 83, sementara setengahnya lagi di bawah 83. Modus, yang merupakan nilai yang paling sering muncul, adalah 83, menandakan bahwa 83 adalah nilai yang paling umum di antara siswa kelas eksperimen. Standar Deviasi sekitar 5.255 menunjukkan variasi yang cukup kecil dalam skor praktik kelas eksperimen. Varians praktik sekitar 2.761 memberikan informasi tambahan tentang sebaran data dalam kelompok. Rentang praktik sebesar 16, dengan nilai minimum 76.00 dan maksimum 92.00, mencerminkan perbedaan skor yang relatif kecil dalam kelompok eksperimen. Total nilai praktik kelas eksperimen sebesar 2.344, memberikan gambaran keseluruhan prestasi siswa dalam praktik instalasi motor listrik. Hasil analisis ini memberikan wawasan mendalam terhadap distribusi nilai praktik dan memberikan dasar yang kuat untuk mengevaluasi kinerja kelas eksperimen secara menyeluruh.

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 Project-Based Learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Berdasarkan analisis data uji N-Gain Score

menggunakan bantuan software SPSS 26.0 didapatkan hasil 0.48. Dasar pengambilan keputusan pada uji N-Gain Score menurut referensi [12], 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 Project Based Learning termasuk dalam kategori sedang. Keputusan 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 di atas KKM sekolah dari hasil pretest dan posttest. Berdasarkan analisis data 28 orang peserta didik dari hasil pretest diperoleh nilai 14.30%, dimana menurut referensi [13] ketuntasan hasil belajar berada di antara <20 maka tergolong sangat rendah. Sedangkan dari nilai posttest diperoleh nilai rata-rata 81.82, dimana ketuntasan hasil belajar berada di antara 81-100 maka tergolong sangat tinggi [13]. Jadi ketuntasan belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran Project Based Learning pada pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK Negeri 5 Padang terjadi peningkatan dari kategori sangat rendah menjadi tinggi.

B. Pembahasan

Berdasarkan deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK 5 Negeri Padang, didapatkan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran Project 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. Setelah 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.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan hasil penelitian referensi [18] diperoleh bahwa penerapan model pembelajaran project based learning 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 referensi juga menjelaskan bahwa efektivitas model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning) terhadap hasil belajar mahasiswa lebih baik dibanding model pembelajaran konvensional [19], [20]. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol.

Hasil penelitian ini juga diperkuat oleh referensi menyebutkan bahwa ada pengaruh dalam peningkatan hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran Project Based Learning pada mata pelajaran instalasi penerangan listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya [20], [21]. Hasil tes pretest dan posttest, masing-masing memiliki nilai rata-rata posttest lebih tinggi dibandingkan nilai pretest. Selain itu referensi dalam penelitiannya juga menjelaskan bahwa implementasi model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) pada mata pelajaran pendidikan agama Islam dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik [18], [21]. Hal ini dapat dilihat bahwa sebelum menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) hasil belajar peserta didik hanya 60% yang berhasil mencapai Ketuntasan Belajar Minimum (KBM), akan tetapi setelah menggunakan model pembelajaran Project Based Learning (PjBL) hasil belajar peserta didik meningkat menjadi 85% yang berhasil mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM).

IV. PENUTUP

Dalam penelitian ini, Peneliti mengevaluasi efektivitas Model Project Based Learning dalam pembelajaran instalasi motor listrik di SMK 5 Negeri Padang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode ini secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa, Uji Mann-Whitney U atau Uji Wilcoxon menunjukkan bahwa kemampuan praktis siswa juga lebih tinggi daripada pemahaman teoritis yang diukur oleh posttest dan dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran Project Based Learning pada mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XI TITL di SMK 5 Negeri 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 dan menggunakan ketuntasan hasil belajar mengalami peningkatan dari kategori sangat rendah menjadi sangat tinggi. Dengan demikian, model pembelajaran Project Based Learning meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

REFERENSI

- [1] J. Muller, *Perkembangan Masyarakat Lintas Ilmu*, Yogyakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2001.
- [2] Hadiwinata, *Buku Petunjuk Pendidikan Menengah Kejuruan*, Jakarta, 1983.

- [3] A. D. Amral, *Hakikat Belajar Dan Pembelajaran*, Guepedia, 2020.
- [4] D. T. P. Yanto, G. Ganefri, S. Sukardi, R. Kurani, and J. P. Yanto, "Examining The Practicality of Mobile-Based Gamification Assessment in Electrical Machine Course: A Study in Industrial Electrical Engineering," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 349–360, 2023, doi: <https://doi.org/10.37385/jaets.v5i1.2803>.
- [5] A. Faizi, *Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Pekerjaan Dasar Elektro Mekanik Di Kelas X SMKN 1 Darul Kamal Aceh*, 2019.
- [6] Z. Fajri, *Keefektifan Model Project Based Learning untuk Kompetensi Pemasangan Instalasi Motor Listrik di Sekolah Menengah Kejuruan*, 2017.
- [7] N. Jalinus, R. Refdinal, & A. Hilman, *Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMK*, 2022.
- [8] D. T. P. Yanto, E. Astrid, and R. Hidayat, "The achievement of four student competencies in domestic electrical installations using a project-based learning model," in *Borderless Education as a Challenge in the 5.0 Society: Proceedings of the 3rd International Conference on Educational Sciences (ICES 2019)*, 2020, p. 349.
- [9] A. M. Made, A. Ambiyar, A. R. Riyanda, M. K. Sagala, & N. H. Adi, *Implementasi Model Project Based Learning (PjBL) dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Teknik Mesin*, 2022.
- [10] D. T. P. Yanto et al., "The Affecting Factors of Students' Attitudes Toward the Use of a Virtual Laboratory: A Study in Industrial Electrical Engineering," *Int. J. Online Biomed. Eng.*, vol. 19, no. 13, pp. 4–16, Sep. 2023, doi: [10.3991/ijoe.v19i13.41219](https://doi.org/10.3991/ijoe.v19i13.41219).
- [11] F. Eliza, S. Suriyadi, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Psikomotor Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMKN 5 Padang : PDS Project," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 58–66, 2019, doi: <https://doi.org/10.24036/invotek.v19i2.427>.
- [12] Hamidah, I., & Citra, S. Y, *Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa*, 2021.
- [13] Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan*, Jakarta: Bumi Aksara, 2016.
- [14] Ropii, M. F., *Evaluasi Hasil Belajar*, Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2017.
- [15] D. T. P. Yanto, Sukardi, M. Kabatiah, H. Zaswita, and O. Candra, "Analysis of Factors Affecting Vocational Students' Intentions to Use a Virtual Laboratory Based on the Technology Acceptance Model," *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 17, no. 12, pp. 94–111, Jun. 2023, doi: [10.3991/ijim.v17i12.38627](https://doi.org/10.3991/ijim.v17i12.38627).
- [16] Datundugon, E. A., Sangi, N., & Wajong, A, *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Hasil Belajar Instalasi Listrik Bangunan Sederhana*, 2021.
- [17] Helmiati, *Model Pembelajaran*, Sleman Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2012.
- [18] O. Candra, C. Dewi, D. T. P. Yanto, and H. Hastuti, "The Implementation of Power Electronics Training to Enhance Student Learning Activities in the Power Electronics Learning Process," *Int. J. Innov. Creat. Chang.*, vol. 11, no. 4, pp. 362–373, 2020, [Online]. Available: <https://www.ijicc.net/index.php/ijicc-editions/2020/155-vol-11-iss-4>
- [19] Oktavia, *Model Model Pembelajaran*, Yogyakarta: CV Budi Utama, 2020.
- [20] Amanda, *Peningkatan Hasil Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Instalasi Penerangan Listrik dengan Menggunakan Model Project Based Learning Kelas XI di Smk N 1 Aceh Barat Daya*, 2020.
- [21] Hakim, *Belajar Secara Efektif*, Jakarta: Puspa Swara, 2008.