

Penerapan *Project-Based Learning* pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika

Rizki karima^{1*}, Sukardi¹

¹Departemen Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang
Jl. Prof Dr. Hamka Air Tawar, Padang, Indonesia

*Corresponding Author: karimarizki97@gmail.com

Abstract—This study aims to increase the activeness of students in the basic subjects of electronic electricity in class XI of SMKS Muhammadiyah 1 Padang by using the PjBL learning method. This study uses quantitative descriptive research methods by means of survey method research. The subject of this study was a grade XI TITL student at SMKS Muhammadiyah 1 Padang in the even semester of the 2022/2023 academic year consisting of 9 students. The data collection method uses learning tool validity questionnaires validated by media experts and material experts and practicality questionnaires filled out by students and teachers. The results of the study obtained the validity of media and materials with valid categorization, where the media learning tools with the application of the PjBL method are feasible to use. The results of teacher practicality research using PjBL are categorized as good. The results of student practicality research using PjBL are also good. Thus, the application of the PjBL learning method in basic electronic electricity subjects can increase student activeness and is feasible to be applied in class XI of SMKS Muhammadiyah 1 Padang.

Keywords: Project-Based Learning, Liveliness, Basic Electrical Electronics

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik pada mata pelajaran dasar listrik elektronika di kelas XI SMKS Muhammadiyah 1 Padang dengan menggunakan metode pembelajaran PjBL. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif dengan cara penelitian metode survei. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TITL di SMKS Muhammadiyah 1 Padang pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 9 peserta didik. Metode pengumpulan data menggunakan angket validitas perangkat pembelajaran yang divalidasi oleh ahli media dan ahli materi dan angket praktikalitas yang diisi oleh siswa dan guru. Hasil penelitian diperoleh validitas media dan materi dengan kategori valid, dimana media perangkat pembelajaran dengan penerapan metode PjBL layak digunakan. Hasil penelitian praktikalitas guru dengan menggunakan PjBL dikategorikan baik. Hasil penelitian praktikalitas siswa dengan menggunakan PjBL juga baik. Dengan demikian penerapan metode pembelajaran PjBL pada mata pelajaran dasar listrik elektronika dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dan layak diterapkan di kelas XI SMKS Muhammadiyah 1 Padang.

Kata Kunci: Project-Based Learning, Keaktifan, Dasar Listrik Elektronika

I. PENDAHULUAN

Standar Nasional Pendidikan (SNP) adalah kriteria minimal tentang sistem pendidikan diseluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia. SNP diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tahun 2021 tentang Standar Nasional Pendidikan, sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 4 Tahun 2022 tentang Standar Nasional Pendidikan [1]. Pengembangan kurikulum dilakukan dengan mengacu pada standar nasional pendidikan untuk mewujudkan tujuan pendidikan nasional. Standar yang diacu dalam pengembangan kurikulum adalah standar kompetensi lulusan, standar isi, standar proses, dan standar penilaian pendidikan.

Keberhasilan belajar siswa tidak lepas dari peran guru dalam proses pembelajaran karena tanggung jawab guru meliputi mengasuh, memimpin, membimbing dan mengevaluasi selain mengajar. Proses pembelajaran berhasil bila ada interaksi antara guru dan siswa. Keberhasilan belajar harus didukung oleh komponen pengajaran yang terdiri dari pesan-pesan berupa bahan ajar, penyampaian pesan, bahan pesan, alat pendukung pembelajaran, teknik atau metode yang tepat, dan situasi yang kondusif dalam pembelajaran. Komponen ini memudahkan siswa dalam menyerap informasi yang diberikan.

Metode pembelajaran ialah cara yang dipergunakan pendidik dalam mengadakan hubungan dengan peserta didik pada saat berlangsungnya pengajaran [2]. Pendidik harus mempertimbangkan metode pembelajaran dalam proses pembelajaran, ada tiga aspek yang perlu dipertimbangkan pendidik dalam memilih metode pembelajaran, yaitu (Outcome) Hasil, (Content) Isi/materi, dan (Process) Proses [3], [4].

Penerapan Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) cocok sebagai metode pembelajaran yang dapat diterapkan pada proses pembelajaran dasar listrik elektronika ini. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah metode pembelajaran yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai proses pembelajaran untuk memperoleh sikap, pengetahuan dan Kompetensi [5], [6]. Pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran inovatif yang berpusat pada siswa (student centered) dan menggunakan guru sebagai motivator dan fasilitator, memberikan

kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri dalam mengkonstruksi pembelajaran [7], [8], [9].

Dari hasil observasi kelas dan wawancara dengan guru mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika kelas XI TITL di SMKS Muhammadiyah 1 Padang pada tanggal 25 Januari 2023, diperoleh informasi bahwa: (a) Peran peserta didik dalam mengikuti pembelajaran Dasar Listrik Elektronika masih terlihat pasif. Hal tersebut terlihat saat guru menjelaskan materi pelajaran, peserta didik cenderung mengalihkan perhatian yang menyebabkan peserta didik tidak fokus dan menjadikan suasana kelas yang tidak kondusif. (b) Guru kurang memanfaatkan media pendukung dalam proses pembelajaran Dasar Listrik Elektronika, sehingga peserta didik terlihat sulit untuk memahami materi pelajaran.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka peneliti merasa bahwa diperlukan pengkajian tentang penerapan metode pembelajaran project-based learning (PjBL) dengan tujuan penelitian (1) dapat diterima dengan baik pembelajaran dasar listrik elektronika oleh peserta didik dengan memakai metode pembelajaran PjBL di smks muhammadiyah 1 padang. (2) guru dapat memanfaatkan media pendukung dalam proses pembelajaran dasar listrik elektronika dengan menggunakan metode pembelajaran PjBL dengan baik.

II. METODE

Jenis penelitian ini adalah jenis metode deskriptif kuantitatif yang menggunakan penelitian metode survei. Metode deskriptif kuantitatif adalah suatu riset kuantitatif yang bentuk deskripsinya dengan angka atau numerik (statistik). Metode deskriptif merupakan metode penelitian yang menyampaikan fakta dengan cara mendeskripsikan dari apa yang dilihat, diperoleh dan yang dirasakan [10], [11]. Penelitian dengan metode survei merupakan metode yang mengumpulkan informasi dengan menggunakan kuesioner, jajak pendapat, atau survei dalam pengumpulan datanya [12], [13].

A. Tahap Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan sebagai berikut: (a) Studi Literatur dilakukan terhadap teori yang mendukung penelitian yang berasal dari berbagai referensi seperti jurnal penelitian, sumber-sumber media cetak, elektronik, serta sumber lain yang berkaitan dengan materi penulisan skripsi ini. (b) Observasi atau pengamatan dilakukan dengan cara mengamati dan meninjau langsung di SMKS Muhammadiyah 1 Padang sebagai objek penelitian untuk memperoleh informasi yang tepat. (c) Wawancara Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data atau informasi yang berkaitan dengan metode pembelajaran yang tepat diterapkan di SMKS Muhammadiyah 1 Padang khususnya pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika.

B. Tahap Perencanaan Penelitian

Dalam perencanaan penelitian dilakukan: (a) Perumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana cara penerapan metode pembelajaran Project Based Learning untuk meningkatkan kompetensi peserta didik pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMKS Muhammadiyah 1 Padang. (b) Penentuan tujuan penelitian, berdasarkan perumusan masalah sebelumnya, maka ditentukan tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini. Pada tujuan ini ditentukan target yang ingin dicapai, berkaitan dengan permasalahan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam hal mengumpulkan data, digunakan suatu instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli, lembar praktikalitas siswa dan lembar praktikalitas guru. Untuk teknik analisis data yaitu: analisis hasil validasi ahli, analisis hasil praktikalitas siswa dan analisis hasil praktikalitas guru [14].

1. Analisis Hasil Validasi Ahli

Teknik analisis ini menentukan validasi perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang diperoleh dari validasi dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menjumlahkan dan menganalisis skor yang diterima dari validator dan melihat hasil skor validitas yang diterima.

2. Analisis Hasil Praktikalitas Siswa

Teknik analisis ini dimaksud untuk memperoleh penilaian dari siswa terhadap kepraktisan metode pembelajaran PjBL yang digunakan peneliti dalam pembelajaran. Data yang diperoleh dari praktikalitas dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menjumlahkan dan menganalisis skor yang diterima dari siswa dan melihat hasil skor yang diterima.

3. Analisis Hasil Praktikalitas Guru

Teknik analisis ini dimaksud untuk memperoleh penilaian dari guru terhadap perangkat pembelajaran PjBL yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang diperoleh dari praktikalitas dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menjumlahkan dan menganalisis skor yang diterima dari siswa dan melihat hasil skor yang diterima.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dilakukan untuk mengumpulkan data penelitian yang berhubungan dengan kevalidan media perangkat pembelajaran yang digunakan dalam metode PjBL. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi: lembar validasi media perangkat pembelajaran berupa modul [15].

4. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi diberikan kepada validator untuk mengukur valid atau tidaknya perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Adapun ahli yang memvalidasi media perangkat pembelajaran adalah ahli media dan ahli materi. Lembar validasi ini tersusun atas beberapa aspek penilaian yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Aspek tersebut dapat dilihat pada tabel I.

Tabel 1. KISI – KISI LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA

NO	Aspek Penilaian	Jumlah item ¹	Jumlah item ²
1.	Syarat Didaktik	7	10
2.	Syarat Konstruksi	5	10
3.	Syarat Teknis	6	1

Dari tabel I. Kisi-kisi lembar validasi ahli sesuai sumber [16]. Bahwa aspek penilaian dan jumlah item¹ pada syarat didaktik 7, syarat konstruksi 5 dan syarat teknis 6. Sementara peneliti menggunakan aspek penilaian dan jumlah item² pada syarat didaktik 10, syarat konstruksi 10 dan syarat teknis 1.

5. Lembar Praktikalitas

Angket kepraktisan berfungsi untuk mengetahui tingkat kepraktisan metode pembelajaran PjBL pada mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika. Tingkat kepraktisan metode pembelajaran dilihat dari penggunaannya oleh guru dan siswa. Uji kepraktisan berkaitan dengan beberapa hal, seperti pada tabel II, yakni:

Tabel 2. ANGKET PRAKTIKALITAS OLEH GURU

No	Aspek Penelitian	Jumlah Item ¹	Jumlah item ²
1	Kemudahan dalam menggunakan media	4	5
2	Efisiensi Penggunaan Waktu	4	5
3	Daya Tarik Modul	4	3
4	Penginterprestasian	3	4
5	Ekivalensi	3	3

Dari tabel II. Angket praktikalitas oleh guru sesuai sumber [17], [18]. Bahwa aspek penilaian dan jumlah item¹ pada kemudahan dalam menggunakan media 4, efisiensi penggunaan waktu 4, daya tarik modul 4, penginterprestasian 3 dan ekivalensi 3. Sementara peneliti menggunakan aspek penilaian dan jumlah item² pada kemudahan dalam menggunakan media 5, efisiensi penggunaan waktu 5, daya tarik modul 3, penginterprestasian 4 dan ekivalensi 3. Sedangkan untuk melihat respon siswa terhadap penerapan metode pembelajaran PjBL menggunakan media pembelajaran, maka dibuat angket respon siswa dengan kisi-kisi angket seperti tabel 3, yakni:

Tabel 3. ANGKET PRAKTIKALITAS SISWA

No	Indikator	Jumlah Item ¹	Jumlah item ²
1	Kemudahan Penggunaan Modul	6	6
2	Efektifitas Waktu	3	3
3	Daya Tarik Modul	6	6

Dari tabel III. Angket praktikalitas siswa [14], bahwa indikator dan jumlah item yang digunakan adalah sama dengan yang peneliti gunakan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Terhadap Hasil Penelitian

Untuk teknik analisis data yaitu: analisis hasil validasi ahli, lembar praktikalitas siswa dan lembar praktikalitas guru.

1. Analisis Hasil Validasi Ahli

Teknik analisis ini menentukan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang

diperoleh dari validasi dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menganalisis skor yang diterima dari validator dan melihat hasil skor validitas yang diterima. Angket validasi yang diberikan kepada validasi ahli terbagi atas tiga indikator, yaitu: (1) Komponen isi dan tujuan dengan 10 pertanyaan; (2) Instruksional dengan 10 pertanyaan; (3) Teknis dengan satu pertanyaan [19]. Sesuai hasil penelitian komponen isi dan tujuan semuanya baik, sedangkan instruksional berkisar antara baik sampai sangat baik dimana 4 pertanyaan baik dan 5 sangat baik, kemudian untuk teknis didapatkan hasilnya sangat baik. Sehingga perangkat dan media pembelajaran dapat dinyatakan sangat layak digunakan secara keseluruhan. Data ini peneliti dapatkan dari hasil validasi satu orang ahli media dan satu orang ahli materi.

Tabel 4. ANGKET ANALISA VALIDASI AHLI

Indikator	Skor ahli media	Skor ahli materi	Rata-rata
Perolehan Skor	90	93	91,5
Skor Maksimum	105	105	105
Nilai Kevalidan	0,86	0,89	0,87
Presentasi	86%	89%	87%
Kategori	Valid	Valid	Valid

Sesuai tabel IV, hasil dan analisa penelitian diperoleh nilai validitas perangkat pembelajaran rata-rata sebesar 87% dan pendapat ahliny menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dengan tingkat presentasi 61% sampai 100% dinyatakan valid. Selain itu presentase rata-rata praktikalitas perangkat pembelajaran sebesar 87% dinyatakan oleh ahli bahwa presentase 81% sampai 100% dikategorikan Sangat Praktis [20].

2. Angket Praktikalitas Siswa

Teknik analisis ini dimaksud untuk memperoleh penilaian dari siswa terhadap kepraktisan metode pembelajaran PjBL yang digunakan peneliti dalam pembelajaran. Data yang diperoleh dari praktikalitas dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menjumlahkan dan menganalisis skor yang diterima dari siswa dan melihat hasil skor yang diterima. Sampel yang diteliti berjumlah 13 peserta didik, namun peserta didik yang hadir pada tanggal 1 Mei 2023 berjumlah 9 peserta didik. Sesuai hasil angket praktikalitas siswa dimana terjadi keragaman dari hasil yang didapatkan mulai dari cukup sampai sangat baik.

Responden dalam uji praktikalitas adalah 9 orang siswa kelas XI TITL di SMK Muhammadiyah 1 Padang. Adapun tujuan dari uji praktikalitas adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap metode pembelajaran PjBL yang digunakan. Berdasarkan rekapitulasi kepraktisan siswa diperoleh hasil 33% siswa memberikan nilai Praktis dan 67% siswa memberikan nilai sangat praktis dimana perolehan rata – rata kepraktisan metode pembelajaran PjBL sebesar 83,97% yang termasuk kategori sangat praktis. Sesuai tabel V

Tabel 5. HASIL PRAKTIKALITAS SISWA

No	Responden	Skor total	Nilai praktikalitas %	Kategori
1	P1	55	73,33 %	Praktis
2	P2	70	93,33 %	Sangat Praktis
3	P3	68	90,67 %	Sangat Praktis
4	P4	69	92,00 %	Sangat Praktis
5	P5	69	92,00 %	Sangat Praktis
6	P6	59	78,67 %	Praktis
7	P7	61	81,33 %	Sangat Praktis
8	P8	52	69,33 %	Praktis
9	P9	63	84,00 %	Sangat Praktis
Jumlah		566	755,66	Sangat Praktis
Rata-rata		62,89	83,97	

Setelah di Analisa memakai aplikasi SPSS dapat diketahui bahwa variabel kemudahan penerapan PjBL didapat nilai minimal 22 dan maksimal 29 dengan rata-rata 25,56 serta standar deviasinya 2,186, disini dapat dilihat bahwa kemudahan penerapan PjBL pada siswa adalah baik. Kemudian pada variabel efektifitas waktu didapat nilai minimal 10 dan maksimal 15 dengan rata-rata 12,11 pada standar deviasi 1,691, disini dapat dilihat bahwa variabel efektifitas waktu bagi siswa juga baik. Untuk variabel daya tarik PjBL sesuai tabel dibawah diketahui bahwa nilai minimal siswa 18 dan maksimal 29 dengan rata-rata 25,67, serta standar deviasi 3,640,

disini juga dapat dilihat bahwa variabel daya tarik PjBL juga baik. Terlihat pada tabel VI.

Tabel 6. IBM SPSS STATISTICS 24

Statistik Deskriptif					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Total_X1	9	22	29	25.56	2.186
Total_X2	9	10	15	12.11	1.691
Total_X3	9	18	29	25.67	3.640
Valid N (listwise)	9				

3. Angket Praktikalitas Guru

Teknik analisis ini dimaksud untuk memperoleh penilaian dari guru terhadap perangkat pembelajaran PjBL yang digunakan dalam pembelajaran. Data yang diperoleh dari praktikalitas dianalisis untuk semua aspek yang disajikan. Tingkat kepentingan dinilai dengan memasukkan angka dari 1 (tidak baik) sampai 5 (sangat baik). Kemudian menganalisis skor yang diterima dari guru dan melihat hasil skor yang diterima. Dari analisa praktikalitas guru, peneliti memakai 5 variabel yaitu: (1) Kemudahan dalam penerapan PjBL; (2) Efektivitas waktu; (3) Daya tarik penerapan PjBL; (4) Penginterpretasian penerapan PjBL; (5) Ekuivalensi. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kemudahan penerapan PjBL dikategorikan baik, efektivitas waktu juga baik, daya tarik penerapan PjBL juga baik, dan penginterpretasian PjBL dengan ekuivalen sangat baik. Data ini peneliti ambil dari satu orang guru, dapat dilihat pada tabel VII dibawah.

Tabel 7. PRAKTIKALITAS GURU

Kemudahan Penerapan PjBL		
No Pertanyaan	Skor	Kategori
1	4	Baik
2	5	Sangat Baik
3	5	Sangat Baik
4	4	Baik
5	3	Cukup
Efektivitas Waktu		
6	5	Sangat Baik
7	4	Baik
8	5	Sangat Baik
9	3	Cukup
10	4	Baik
Daya Tarik PjBL		
11	4	Baik
12	5	Sangat Baik
13	5	Sangat Baik
Penginterpretasian penerapan PjBL		
14	5	Sangat Baik
15	5	Sangat Baik
16	5	Sangat Baik
17	5	Sangat Baik
Ekuivalen		
18	5	Sangat Baik
19	5	Sangat Baik
20	5	Sangat Baik

IV. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode pembelajaran PjBL dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti mata pelajaran dasar listrik elektronika di kelas XI SMKS Muhammadiyah 1 Padang. Hasil penelitian diperoleh validitas media dan materi dengan kategori valid, dimana media perangkat pembelajaran dengan penerapan metode PjBL layak digunakan. Hasil penelitian praktikalitas guru dengan menggunakan PjBL dikategorikan baik. Hasil penelitian praktikalitas siswa dengan

menggunakan PjBL juga baik. Dengan demikian penerapan metode pembelajaran PjBL pada mata pelajaran dasar listrik elektronika dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dan layak diterapkan di kelas XI SMKS Muhammadiyah 1 Padang. Kemudian dalam upaya meningkatkan motivasi belajar perlu dikemukakan beberapa saran: (1) Diharapkan kepada guru agar dapat meneruskan penggunaan metode pembelajaran PjBL dalam proses pembelajaran. Karena penerapan metode PjBL terbukti efektif dalam meningkatkan hasil dan respon peserta didik. (2) Disarankan kepada pihak lain yang melakukan penelitian yang sama, selanjutnya menerangkan metode PjBL pada materi lain sebagai bahan perbandingan dengan hasil penelitian ini.

REFERENSI

- [1] P. P. R. Indonesia, "Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 57 Tentang Standar Nasional Pendidikan," *Standar Nasional Pendidikan*, vol. 102501, pp. 1–49, 2021.
- [2] N. Sudjana, *Dasar dasar proses belajar mengajar*. Sinar Baru Algensindo, 2021.
- [3] E. Karwati and D. J. Priansa, "Manajemen Kelas Guru Profesional Yang Inspiratif, Kreatif, Menyenangkan dan Berprestasi," *Bandung: Alfabeta*, 2014.
- [4] D. T. P. Yanto, O. Candra, C. Dewi, H. Hastuti, and H. Zaswita, "Electric drive training kit sebagai produk inovasi media pembelajaran praktikum mahasiswa pendidikan vokasi: Analisis uji praktikalitas," *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, vol. 8, no. 1, May 2022, doi: 10.22219/jinop.v8i1.19676.
- [5] A. P. Surya, S. C. Relmasira, A. Tyas, and A. Hardini, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl) Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kreatifitas Siswa Kelas Iii Sd Negeri Sidorejo Lor 01 Salatiga," *Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD) Universitas Syiah Kuala JURNAL PESONA DASAR*, vol. 6, no. 1, pp. 41–54, 2018.
- [6] 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)*, Bandung: Routledge, 2020, p. 349.
- [7] A. R. Pranjono, "Efektivitas model pembelajaran project based learning pada mata pelajaran gambar teknik kelas X program keahlian teknik instalasi tenaga listrik di SMKN 2 Klaten," *Jurnal Pendidikan Teknik Mekatronika*, vol. 5, no. 4, 2015.
- [8] Z. A. Fajri, "KEEFEKTIFAN MODEL PROJECT BASED LEARNING UNTUK KOMPETENSI PEMASANGAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 7, no. 1, 2017.
- [9] T. Lestari, "Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Dasar menyajikan Contoh Ilustrasi Dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Metode Pembelajaran Demonstrasi Bagi Siswa Kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Wonosari," *Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta*, 2015.
- [10] D. Ariyanto, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Dasar Proses Pengolahan Hasil Pertanian Di Smk Negeri 1 Cidaun Cianjur." Universitas Pendidikan Indonesia, 2018.
- [11] J. Noor, "Metode Penelitian," *Jakarta: Kencana*, 2011.
- [12] S. Azwar, "Metode Penelitian, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012," *Reliabilitas Dan Validitas Edisi*, vol. 4, 2014.
- [13] D. T. P. Yanto, M. Kabatiah, H. Zaswita, N. Jalinus, and R. Refdinal, "Virtual Laboratory as A New Educational Trend Post Covid-19: An Effectiveness Study," *Mimbar Ilmu*, vol. 27, no. 3, 2022, doi: <https://doi.org/10.23887/mi.v27i3.53996>.
- [14] S. Arikunto, "Prosedur penelitian suatu pendekatan praktik," 2019.
- [15] Im. Candiasa, "Statistik Univariat dan Bivariat disertai aplikasi SPSS," *Singaraja: Unit Penerbitan Universitas Pendidikan Ganesha*, 2010.
- [16] M. K. Ali and S. Sukardi, "Pengembangan Model Evaluasi Pembelajaran Daring di Sekolah Menengah Kejuruan," *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, vol. 6, no. 2, p. 161, 2021.
- [17] M. Makbul, "Metode pengumpulan data dan instrumen penelitian," 2021.
- [18] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i1.409.
- [19] I. N. H. Fiktoyana, P. S. Arsa, and A. Adiarta, "Penerapan Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dasar Dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X-TIPTL 3, SMKN 3 Singaraja," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, vol. 7, no. 3, pp. 90–101, 2018.
- [20] M. Nurhusain, M. S. Dune, and M. R. Ridwan, "Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Berbasis Penguatan Pendidikan Karakter Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas X Mia 2 Sma Kartika Xx-I Makassar," *Celebes Education Review*, vol. 2, no. 2, pp. 54–62, 2020.