

Analisa Perbandingan Model Pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *Software Simurelay* terhadap Hasil Belajar Siswa

Indah Dwi Rahayu^{1*}, Aswardi¹

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

*Corresponding Author: indahdwirahayu2706@gmail.com

Abstract— *This research was conducted to determine whether there are significant differences in student learning outcomes using the Project-Based Learning model with and without simurelay software in the class XI Electric Motor Installation subject at SMKN 1 Bukittinggi. In the learning process for Electric Motor Installation at SMKN 1 Bukittinggi, the use of the Project-Based Learning model has not been implemented properly and still uses the lecture method, so learning focuses on educators which causes students to be less active and can reduce student learning outcomes. The Project-Based Learning model assisted by simurelay software increases student activity so that student learning outcomes increase and learning objectives are achieved. The type of research used is comparative research with a non-equivalent control group design. The subjects in this research were class XI students at SMKN 1 Bukittinggi in the 2023/2024 academic year. The instruments used in this research are pre-test and post-test (performance test). The research results obtained are that there is a significant difference in learning outcomes between learning using the Project-Based Learning model assisted by simurelay software and learning without simurelay software.*

Keywords: *Comparison, Project-Based Learning, Electric Motor Installation*

I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan secara sadar dengan tujuan untuk mewujudkan warisan budaya dari satu generasi ke generasi lainnya, serta sebagai usaha dalam mengembangkan potensi dalam diri untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang dibutuhkan dalam masyarakat [1]. Pendidikan merupakan suatu usaha yang dilakukan untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang menyenangkan agar peserta didik secara aktif dapat mengembangkan potensi yang dimiliki oleh peserta didik. Pendidikan merupakan salah satu indikator penting yang berpengaruh dalam kemajuan suatu bangsa [2].

Pembelajaran merupakan suatu proses belajar yang dibangun oleh pendidik dengan tujuan untuk mengembangkan kreatifitas berpikir peserta didik sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir peserta didik dan dapat meningkatkan kemampuan mengonstruksikan pengetahuan baru. Pembelajaran dapat terjadi karena adanya interaksi antara peserta didik dan lingkungannya [3]. Pada proses pembelajaran ini pendidik sebagai subjek yang mengajar, sedangkan peserta didik sebagai subjek yang belajar. Istilah yang sering digunakan yaitu belajar dan pembelajaran. Belajar merupakan suatu aktivitas yang dilakukan secara sengaja guna perubahan sikap dan perilaku yang keadaannya berbeda sebelum seseorang belajar [4]. Pembelajaran dilakukan oleh pendidik untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan system lingkungan agar peserta didik dapat belajar dengan efektif dan efisien dengan hasil yang memuaskan [5].

Hasil belajar merupakan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik setelah mendapatkan pengalaman pembelajaran yang nantinya menghasilkan perubahan tingkah laku baik dari aspek kognitif, aspek afektif maupun aspek psikomotorik [6]. Hasil belajar terjadi disebabkan karena lingkungan belajar yang sengaja dibuat oleh pendidik, sehingga peserta didik memiliki kemampuan-kemampuan setelah menerima pengalaman belajar yang juga menyebabkan adanya perubahan dari dalam diri peserta didik secara bertahap dan berkesinambungan. Beberapa hal yang memberikan pengaruh terhadap hasil belajar antara lain pemanfaatan sumber belajar, lingkungan sekolah dan budaya sekolah [7].

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) difungsikan untuk menyiapkan peserta didik dan lulusan untuk siap memasuki dunia lapangan kerja dan mampu bersikap profesional di bidang kejuruan. Metode pengajaran yang

digunakan seringkali hanya mengandalkan ceramah teoritis dan pengalaman yang terbatas, yang mungkin tidak sepenuhnya mempersiapkan peserta didik dalam tuntutan industri yang kian berubah-ubah [8]. Pemilihan model pembelajaran yang tepat dengan karakteristik pembelajaran juga penting dalam meningkatkan hasil pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran juga dapat meningkatkan hasil pembelajaran. Salah satu factor utama yang memengaruhi efektivitas pembelajaran ialah kompetensi guru serta ketersediaan sarana dan prasarana yang memadai [9].

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 1 Bukittinggi, didapatkan bahwa proses pembelajaran belum menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* secara optimal, serta belum menggunakan media pembelajaran yang mendukung kegiatan belajar. Proses pembelajaran masih berfokus pada pendidik, penggunaan media juga bersifat konvensional dengan masih menggunakan kertas millimeter dan pensil. Hal ini menyebabkan peserta didik tidak aktif, sehingga proses pembelajaran berlangsung kurang efektif. Dapat dilihat dari nilai ujian Instalasi Motor Listrik peserta didik yang berada di bawah KKM (Kriteria Ketuntasan Minimum). KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu sebesar 75. Sebanyak 38 peserta didik nilainya dibawah 75 dan 24 peserta didik mendapat nilai sama atau besar dari 75. Rendahnya pemahaman peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik ini dibutuhkan suatu upaya. Penyebab dari rendahnya pemahaman peserta didik ini disebabkan oleh penggunaan model pembelajaran *Project-Based Learning* yang tidak diterapkan secara optimal, serta penggunaan media yang bersifat konvensional.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka dibutuhkan solusi dengan menerapkan model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat. Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan hasil belajar siswa. *Project-Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu proyek atau kegiatan sebagai proses pembelajaran dalam mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan [10]. Model pembelajaran *Project-Based Learning* dapat meningkatkan motivasi, meningkatkan kemampuan dalam pemecahan masalah, dapat meningkatkan kolaborasi serta dapat meningkatkan kemampuan dalam mengelola sumber [11]. Ada enam langkah model pembelajaran *Project-Based Learning* antara lain pertanyaan yang esensial, perencanaan, membuat jadwal, monitoring, penilaian hasil kerja, evaluasi. Model pembelajaran yang tepat digunakan untuk mata pelajaran Instalasi Motor Listrik yaitu model pembelajaran *Project-Based Learning*, dapat dilihat dari beberapa manfaat model pembelajaran *Project-Based Learning*. Agar hasil belajar siswa tinggi diperlukan media pembelajaran sebagai alat pembantu dalam kegiatan belajar. Media pembelajaran digunakan sebagai perantara dalam pembelajaran antara pendidik dan peserta didik guna tercapainya pembelajaran yang efektif dan efisien. Penggunaan media pembelajaran yang bervariasi dapat mengatasi sikap pasif dari peserta didik serta dapat mendorong peserta didik untuk belajar secara mandiri dan memungkinkan adanya interaksi secara langsung antara peserta didik dan lingkungan sekitar [12]. Sehingga media pembelajaran yang dipilih yaitu media *software* simurelay. Media ini dapat membantu peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, media ini dapat mensimulasikan gambar rangkaian yang telah dibuat sehingga peserta didik dapat mengetahui bagaimana kerja rangkaian. Penggunaan media ini dapat meningkatkan pemahaman dari peserta didik sehingga hasil belajar naik dan tujuan dari pembelajaran dapat tercapai.

Tujuan dari penelitian ini (1) Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* dengan dan tanpa *software* simurelay pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 1 Bukittinggi (2) Untuk mengetahui sejauh mana perbedaan hasil belajar peserta didik. Manfaat dari penelitian ini (1) Bagi peserta didik dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi dan efisiensi proses pembelajaran dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (2) Bagi guru dapat mempertimbangkan penggunaan model pembelajaran *Project-Based Learning* dan *software* simurelay dalam kegiatan belajar (3) Bagi sekolah dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan terhadap peningkatan kinerja pendidik, serta sebagai upaya peningkatan kualitas pengelolaan pengajaran (4) bagi penulis dapat menambah wawasan serta pengalaman saat melaksanakan kegiatan penelitian di sekolah serta dapat memperbaiki dan menciptakan suasana pembelajaran yang menarik.

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian /kuantitatif. Desain penelitian yang digunakan yaitu *non equivalent control group design*. Penelitian kuantitatif merupakan penyelidikan empiris sistematis yang diamati melalui teknik statistik, matematika atau komputasi [13]. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap penyelesaian. Pada tahap persiapan (1) Merancang instrumen penelitian (2) menentukan materi pelajaran (3) menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol (4) memberikan pelajaran dengan perlakuan yang berbeda, kelompok eksperimen menggunakan *software* simurelay sedangkan kelompok kontrol menggunakan media konvensional (5) melakukan penilaian pada proyek peserta didik. Pada tahap pelaksanaan kelas kontrol dan kelas eksperimen diberikan perlakuan yang berbeda, pada kelas eksperimen proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *software* simurelay,

sedangkan pada kelas kontrol proses pembelajaran hanya menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning*. Pada tahap penyelesaian dilakukan pengolahan data dari data yang telah didapatkan selama penelitian dengan teknik analisis data yang digunakan, setelah data didapatkan maka dapat ditarik kesimpulan.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu pre-test dan post-test (tes kinerja). Pre-test digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari peserta didik sebelum pengajaran dimulai [14]. Hasil pre-test nantinya digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Post-test dilakukan dalam bentuk tes kinerja atau rubrik penilaian yang nantinya diambil dari keterampilan kerja peserta didik pada saat peserta didik melakukan praktek. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini yaitu uji t dan effect size. Uji t digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Effect size digunakan untuk mengukur besarnya perbedaan atau efek dari suatu variabel ke variabel yang lain [15].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian ini bersalah dari hasil belajar peserta didik pada masing-masing kelas, yaitu kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *software* simurelay dan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *Project-Based Learning* tanpa bantuan *software* simurelay.

1. Uji Validasi Soal

Uji validasi soal digunakan untuk menunjukkan ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi dengan data yang dikumpulkan oleh peneliti. Kriteria uji validitas yaitu jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal dikatakan valid, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka soal dikatakan tidak valid [16]. Nilai r_{tabel} untuk $N=30$ pada signifikansi 5% sebesar 0,361. Berdasarkan uji validasi soal yang telah dilakukan didapatkan bahwa soal nomor satu mendapat nilai signifikansi sebesar 0,012, soal nomor dua sebesar 0,034, soal nomor tiga sebesar 0,010, soal nomor empat sebesar 0,233, soal nomor lima sebesar 0,384, soal nomor enam sebesar 0,010, dan soal nomor tujuh sebesar 0,021. Maka dapat disimpulkan soal nomor 1, 2, 3, 6 dan 7 memiliki nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} sehingga dapat dikatakan valid, sedangkan soal nomor 4 dan 5 memiliki nilai r_{hitung} kecil dari r_{tabel} sehingga dapat dikatakan tidak valid.

2. Uji Reliabilitas Soal

Uji reliabilitas soal merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel. Uji yang digunakan yaitu uji cronbach alpha, soal dapat dikatakan reliable jika nilai cronbach $> 0,6$. Berdasarkan uji reliabilitas soal yang telah dilakukan, didapatkan nilai cronbach alpha sebesar 0,782. Dimana nilai cronbach alpha $0,782 > 0,6$ sehingga dapat dikatakan bahwa soal yang digunakan reliabel.

3. Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah data yang kita gunakan berdistribusi normal atau tidak. Jika jumlah data banyak sedangkan penyebaran tidak 100% normal maka kesimpulan yang ditarik kemungkinan salah [17]. Pada penelitian ini menggunakan uji Kolmogorov smirnov. Untuk mengambil keputusan dapat dilihat dari nilai signifikansi, jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data berdistribusi normal sedangkan jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak berdistribusi normal.

Tabel 1. Uji Normalitas

		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.23345761
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.094
	Negative	-.136
Test Statistic		.136
Asymp. Sig. (2-tailed)		.163 ^c

Berdasarkan data dari tabel di atas maka didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,163 dimana nilai signifikansi $0,163 > 0,05$ maka dapat dikatakan data yang digunakan berdistribusi normal.

4. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen atau tidak [18]. Sampel dapat dikatakan homogen jika nilai signifikansi > 0,05 sedangkan jika nilai signifikansi < 0,05 maka tidak homogen.

Tabel 2. Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.064	1	28	.802

Berdasarkan tabel diatas maka diketahui nilai signifikansi sebesar 0,802. Dimana nilai signifikansi 0,802 > 0,05 maka dapat dikatakan sampel yang digunakan berasal dari populasi yang homogen.

5. Uji t

Uji t dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing variabel independen memiliki pengaruh terhadap variabel dependen [19]. Pada penelitian uji t dilakukan pada pre-test dan post-test. Uji t pada pre-test dilakukan untuk mengetahui tidak adanya perbedaan yang signifikan sehingga dapat menentukan kelompok secara acak. Uji t pada post-test dilakukan untuk mengetahui terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil belajar peserta didik. Jika nilai sig < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan, sedangkan jika nilai sig > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 3. Uji t pre-test

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
1.535	.226	1.332	28	.194	.484	.363
		1.374	27.933	.180	.484	.352

Dari tabel di atas maka diketahui nilai signifikansi sebesar 0,194. Dimana nilai signifikansi 0,194 > 0,05 dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Tabel 4. Uji t post-test

Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means				
F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
.260	.614	2.687	28	.012	2.271	.846
		2.715	26.904	.011	2.271	.837

Dari tabel diatas maka diketahui nilai signifikansi sebesar 0,012. Dimana nilai signifikansi 0,012 < 0,05 maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

6. Effect Size

Effect size bertujuan untuk mengukur besarnya perbedaan suatu variabel ke variabel yang lain. Untuk mendapatkan nilai effect size menggunakan rumus cohen's:

$$D = \frac{X_1 - X_2}{Pooled\ SD} \quad (1)$$

$$Pooled\ SD = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)sd_1^2 + (n_2 - 1)sd_2^2}{n_1 + n_2}} \quad (2)$$

Keterangan:

X_1 = rerata kelas eksperimen

X_2 = rerata kelas kontrol

n_1 = banyaknya sampel kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya sampel kelompok kontrol

sd_1 = standar deviasi kelompok eksperimen

sd_2 = standar deviasi kelompok kontrol

Berdasarkan rumus cohen's tersebut didapatkan nilai effect size sebesar 1,607 maka nilai effect size termasuk ke dalam kategori yang besar [20].

B. Pembahasan

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 1 Bukittinggi diketahui hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *software* simurelay sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* menggunakan media konvensional.

Dari hasil pertemuan yang telah dilakukan didapatkan rata-rata pre-test kelas XI TITL 1 sebesar 13,18 dan rata-rata pre-test kelas XI TITL 2 sebesar 12,69. Dari data pre-test ini akan di uji menggunakan uji t dengan syarat data normal dan homogen. Uji normalitas didapatkan nilai sebesar 0,163 dimana data berdistribusi normal. Uji homogenitas didapatkan nilai sebesar 0,802 dimana sampel berasal dari populasi homogen. Setelah di dapatkan data normal dan homogen selanjutnya dilakukan uji t, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,194 dimana tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Maka dapat ditentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol secara acak.

Kedua kelompok nantinya akan diberikan perlakuan yang berbeda, kemudian kedua kelas diberikan post-test (tes kinerja). Didapatkan rata-rata posttest kelompok eksperimen sebesar 37,12 dan kelompok kontrol 34,85. Setelah didapatkan hasil belajar dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka dilakukan uji t, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,012 maka dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kemudian dilakukan uji effect size dan didapatkan nilai cohen's sebesar 1,607 yang termasuk ke dalam klasifikasi besar.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *software* simurelay dengan hasil belajar kelas kontrol menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* menggunakan media konvensional. Hasil belajar kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan hasil belajar kelompok kontrol.

IV. PENUTUP

Berdasarkan penelitian dan analisis data yang telah dilakukan mengenai perbandingan hasil belajar peserta didik menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* dengan dan tanpa *software* simurelay pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMKN 1 Bukittinggi didapatkan uji hipotesis menggunakan uji t sebesar 0,012 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada uji effect size didapatkan hasil sebesar 1,607 yang masuk ke dalam klasifikasi besar. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* berbantuan *software* simurelay dengan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Project-Based Learning* tanpa *software* simurelay. Penelitian ini diharapkan supaya pendidik dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dan dapat memberikan media pembelajaran yang tepat dan sesuai dengan kriteria pembelajaran. Diharapkan kepada para peneliti yang akan melakukan penelitian yang serupa supaya dapat mempersiapkan sarana dan prasarana yang dapat menunjang penelitian.

REFERENSI

- [1] ayan Alpian, Sri Wulan Anggraeni, Unika Wiharti, and Nizmah Maratos Soleha, "Pentingnya Pendidikan Bagi Manusia," *J. BUANA Pengabd.*, vol. 1, no. 1, 2019, doi: 10.36805/jurnalbuanapengabdian.v1i1.581.
- [2] B. Y. A. Aziizu, "Tujuan Besar Pendidikan Adalah Tindakan," *Pros. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 2, 2015, doi: 10.24198/jppm.v2i2.13540.
- [3] M. Yusuf and A. Syurgawi, "Konsep Dasar Pembelajaran," *Al-Ubudiyah J. Pendidik. dan Stud. Islam*, vol. 1, no. 1, 2020, doi: 10.55623/au.v1i1.3.
- [4] S. M. Setiawati, "Telaah Teoritis: Apa Itu Belajar?," *Help. J. Bimbing. dan Konseling*, vol. 35, no. 1, 2018, doi: 10.36456/helper.vol35.no1.a1458.
- [5] R. Festiawan, "Belajar dan pendekatan pembelajaran," *Univ. Jenderal Soedirman*, 2020.
- [6] T. Nabillah and A. P. Abadi, "Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa," *Pros. Semin. Nas. Mat. dan Pendidik. Mat. Sesiomadika 2019*, 2019.

- [7] A. Yandi, A. Nathania Kani Putri, and Y. Syaza Kani Putri, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik (Literature Review)," *J. Pendidik. Siber Nusantara*, vol. 1, no. 1, 2023, doi: 10.38035/jpsn.v1i1.14.
- [8] A. Aswardi, D. T. P. Yanto, C. Dewi, H. Zaswita, M. Kabatiah, and R. Kurani, "Human Machine Interface-Based Control Training Kit as Innovative Learning Media to Enhance Students' Automation Control Skills in the Industry 4.0 Era," *TEM J.*, vol. 12, no. 4, pp. 2157–2165, 2023, doi: 10.18421/TEM124-26.
- [9] D.T.P. Yanto, C. Dewi, D. Yuvenda, R. Hidayat, and H. Zaswita, "Upskilling Guru Kejuruan melalui Pelatihan Kendali Motor Listrik Berbasis Variable Speed Drive," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 04, no. 02, pp. 497–504, 2023.
- [10] F. Eliza, S. Suriyadi, and D. T. P. Yanto, "Peningkatan Kompetensi Psikomotor Siswa Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) di SMKN 5 Padang," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 2, pp. 57–66, 2019, doi: 10.24036/invotek.v19i2.427.
- [11] A. D. Laksono, "Keefektifan Model Project Based Learning Terhadap Keaktifan Dan Hasil Belajar Ipa Kelas V Sdn Sumberejo 2 Bonang," *JS (JURNAL SEKOLAH)*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.24114/js.v2i2.9516.
- [12] 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>.
- [13] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2016.
- [14] I. Irawan, "Klasifikasi Model Dan Teknik Evaluasi Pembelajaran," *ISLAMIKA*, vol. 12, no. 1, 2020, doi: 10.33592/islamika.v12i1.406.
- [15] A. Santoso, "Studi Deskriptif Effect Size Penelitian-Penelitian Di Fakultas Psikologi Universitas Sanata Dharma," *J. Penelitian, Fak. Psikol. Univ. Sanata Dharma, Yogyakarta*, vol. Vol. 14, 2010.
- [16] P. D. Sugiyono, "Metode Penelitian Pendidikan Sugiyono," *Alfabeta, cv*. 2017.
- [17] U. Usmani, "Pengujian Persyaratan Analisis (Uji Homogenitas Dan Uji Normalitas)," *Inov. Pendidik.*, vol. 7, no. 1, pp. 50–62, 2020, doi: 10.31869/ip.v7i1.2281.
- [18] R. Sianturi, "Uji homogenitas sebagai syarat pengujian analisis," *J. Pendidikan, Sains Sos. dan Agama*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.53565/pssa.v8i1.507.
- [19] A. Muhajir Nasir, "Statistik Pendidikan," *Media Akad.*, 2016, doi: 10.31227/osf.io/judwx.
- [20] S. Wassertheil and J. Cohen, "Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences," *Biometrics*, vol. 26, no. 3, 1970, doi: 10.2307/2529115.