

# Hasil Belajar Siswa melalui Metode Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan *Simurelay*

Afiftra Yendri<sup>1</sup>, Mukhlidi Muskhir<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

| Article Info                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ABSTRAK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Article history:</b></p> <p>Received 9 June 2026<br/>Revised 12 June 2026<br/>Accepted 17 July 2026</p> <hr/> <p><b>Kata kunci:</b></p> <p><i>Project Based Learning,</i><br/><i>Simurelay,</i><br/><i>Hasil Belajar,</i><br/><i>Instalasi Motor Listrik,</i><br/><i>Pembelajaran Kejuruan,</i><br/><i>Pendidikan Vokasi.</i></p> | <p>Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pariaman, khususnya dalam memahami wiring diagram, mengenali fungsi komponen kontrol, dan menerapkan rangkaian kontrol motor listrik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan hasil belajar peserta didik melalui penerapan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berbantuan aplikasi <i>Simurelay</i>. Penelitian menggunakan metode <i>pre-experimental</i> dengan rancangan <i>One-Group Pretest–Posttest Design</i>. Subjek penelitian terdiri atas 23 peserta didik kelas XI Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) 2 SMK Negeri 1 Pariaman. Instrumen penelitian berupa tes objektif yang telah melalui uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sehingga diperoleh 25 butir soal yang layak digunakan sebagai instrumen pretest dan posttest. Analisis data dilakukan menggunakan skor N-Gain dan persentase ketuntasan belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata pretest sebesar 56,7 meningkat menjadi 84,0 pada posttest. Hasil analisis N-Gain sebesar 0,70 atau 70,3% termasuk dalam kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa penerapan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berbantuan <i>Simurelay</i> efektif meningkatkan hasil belajar peserta didik. Selain itu, ketuntasan belajar klasikal mencapai 82,6%, dengan 19 dari 23 peserta didik telah memenuhi Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP). Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model <i>Project Based Learning</i> (PjBL) berbantuan <i>Simurelay</i> efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pariaman.</p> |
| <p><b>Penulis Korespondensi:</b></p> <p>Afiftra Yendri<br/>Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang<br/>Kampus UNP Pusat, Jl. Prof. Hamka, Air Tawar, Padang 25131, Indonesia.<br/>Email: <a href="mailto:afiftrayendri597@gmail.com">afiftrayendri597@gmail.com</a></p>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## A. PENDAHULUAN

Penyelenggaraan pembelajaran pada abad ke-21 mengharuskan para pelajar untuk melampaui penguasaan pengetahuan semata, dengan mengembangkan kompetensi dalam berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, serta kemampuan untuk mengatasi permasalahan yang relevan dengan lingkungan kerja actual [1][2]. Dalam ranah pendidikan kejuruan, proses pembelajaran

dirancang untuk memfasilitasi integrasi antara pemahaman konseptual dan aplikasi praktis yang selaras dengan tuntutan industri. Sekolah Menengah Kejuruan, wadah pembelajaran berbasis kejuruan menjalankan fungsi yang bersifat fundamental dalam menghasilkan peserta didik yang mempunyai kompetensi dan kualifikasi memadai, fleksibilitas adaptif, dan kesiapan memasuki dunia profesional [3].

Kemajuan pesat dalam teknologi dan sektor industri seiring dengan era revolusi industri 4.0 mengharuskan lulusan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) memiliki serangkaian kompetensi yang melampaui sekadar pengetahuan teoritis. Kompetensi ini mencakup kemampuan praktis yang mumpuni, kapasitas berpikir kritis dan kreatif, keterampilan kolaboratif, serta keahlian dalam penyelesaian masalah yang selaras dengan tuntutan dunia kerja [4] [5]. Dalam konteks ini, pendidikan vokasi memegang peranan krusial dalam mentransformasi angkatan kerja agar memiliki kapabilitas dan kesiapan adaptif terhadap evolusi teknologi yang berkelanjutan. Konsekuensinya, rancangan proses pembelajaran di SMK harus mengedepankan pendekatan yang dinamis, relevan secara kontekstual, dan terfokus pada pengalaman praktis. Hal ini bertujuan agar para siswa mampu mengintegrasikan pemahaman konseptual yang diperoleh dengan aplikasi praktis di ranah profesional [6].

Kurikulum pada bidang vokasi ketenagalistrikan, pembelajaran mengenai Instalasi Motor Listrik menjadi salah satu bagian penting dalam penguasaan kompetensi peserta didik di bidang ketenagalistrikan memegang peranan penting sebagai salah satu kompetensi produktif. Pembelajaran ini tidak hanya menekankan pada penguasaan fondasi teoritis mengenai pengoperasian motor listrik, tetapi juga menuntut kemampuan dalam interpretasi diagram pengkabelan (wiring diagram), identifikasi simbol-simbol komponen, pemahaman mendalam mengenai mekanisme operasional sirkuit kontrol, serta aplikasi praktisnya dalam perakitan instalasi motor listrik yang selaras dengan regulasi industri [7]. Penguasaan kapabilitas multidimensional ini menjadi krusial mengingat relevansinya yang inheren dengan tuntutan kompetensi profesional dalam sektor industri kelistrikan.

Implementasi pembelajaran masih dijumpai berbagai hambatan yang menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam menguasai materi Instalasi Motor Listrik. Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 1 Pariaman, sebagian peserta didik masih mengalami kesulitan dalam membaca wiring diagram sebagai pedoman praktik. Peserta didik cenderung memahami langkah kerja secara prosedural tanpa memahami hubungan antar komponen dalam rangkaian kontrol motor listrik. Selain itu, peserta didik juga mengalami kesulitan mengubah representasi simbol pada gambar teknik menjadi bentuk instalasi nyata saat kegiatan praktikum. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara penguasaan konsep dan penerapan praktik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Wahyuning (2024) yang menyatakan bahwa rendahnya kemampuan membaca dan menginterpretasikan wiring diagram menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam pelaksanaan praktik serta berdampak pada rendahnya hasil belajar. [8]. Penelitian Rifqi dan Haryudo (2024) juga menjelaskan bahwa penggunaan media simulasi kelistrikan mampu meningkatkan pemahaman konsep, mengurangi kesalahan saat praktik, dan memperbaiki capaian hasil belajar peserta didik [9]. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran dan media yang mampu menghubungkan pemahaman konsep dengan kegiatan praktik secara lebih efektif.

Pencapaian akademis siswa secara komprehensif, sebagaimana diilustrasikan dalam Tabel 1 berikut. Kriteria Ketuntasan Tujuan Pembelajaran (KKTP) telah ditetapkan pada angka 75

Tabel 1. Nilai Peserta Didik

| NO | Kelas     | Jumlah Siswa | Nilai Uts Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik |      |              |      |
|----|-----------|--------------|--------------------------------------------------|------|--------------|------|
|    |           |              | KKTP > 75                                        |      | KKTP < 75    |      |
|    |           |              | Jumlah Siswa                                     | %    | Jumlah Siswa | %    |
| 1  | XI TITL 1 | 21           | 10                                               | 47 % | 11           | 52 % |
| 2  | XI TITL 2 | 23           | 9                                                | 39 % | 14           | 60 % |

Salah satu strategi yang dapat dijadikan solusi dari tantangan ini adalah adopsi pendekatan proses berfokus kegiatan praktek. Model ini mengedepankan berupa paradigma pedagogis sehingga berpusat pada penyelesaian tugas-tugas proyek, menuntut keterlibatan partisipan didik secara proaktif dalam tahapan konseptualisasi, resolusi problema, interaksi kolaboratif, serta finalisasi luaran pembelajaran [10]. Dengan terapan PjBL, diharapkan para partisipan didik dapat mengafirmasi pendalaman pemahaman konseptual seraya memupuk kapabilitas praktis secara holistik terpadu.

Penerapan strategi pembelajaran berbasis proyek pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. dinilai relevan karena karakteristik mata pelajaran ini menuntut keterampilan praktik dan kemampuan analisis rangkaian kontrol motor listrik [11]. Melalui kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada proyek, siswa diharapkan bisa memahami keterhubungan dengan teori serta praktik secara lebih konkret, khususnya dalam membaca wiring diagram dan merancang instalasi motor listrik sederhana [12].

Selain memilih metode pembelajaran yang sesuai, alat bantu pembelajaran juga berperan krusial dalam memperdalam pemahaman siswa. Salah satu alat bantu yang bisa dimanfaatkan adalah Simurelay. Simurelay adalah aplikasi yang mensimulasikan rangkaian kontrol listrik dan berfungsi untuk membantu siswa memahami cara kerja rangkaian, peran setiap komponen, serta proses sistem kontrol motor listrik dengan cara yang visual dan interaktif [13]. Dengan menggunakan Simurelay, siswa dapat melakukan simulasi rangkaian sebelum melakukan praktik langsung, sehingga dapat mengurangi kemungkinan kesalahan saat pengkabelan dan meningkatkan pemahaman terhadap diagram wiring.

Penggunaan Simurelay sebagai alat bantu dalam pelaksanaan Strategi belajar berbasis proyek diharapkan bisa mendukung siswa untuk mengaitkan konsep Berupa materi yang bersifat teoritis pada gambar teknik dengan realisasi praktis instalasi motor listrik yang sebenarnya [9]. Selain mendukung pemahaman materi, penerapan media simulasi juga berperan dalam meningkatkan minat belajar, partisipasi aktif, serta keterlibatan siswa secara lebih optimal dalam kegiatan pembelajaran.

Salah satu penelitian yang telah dilakukan oleh (Krestanti Anggun Wahyuning, 2024) Berdasarkan data penelitian yang telah dianalisis menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kelompok penelitian, uji statistik yang dilakukan menghasilkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000, sehingga memenuhi kriteria signifikansi karena nilainya berada di bawah batas 0,05. Pada kelas eksperimen, Pelaksanaan metode pembelajaran berbasis proyek yang didukung media Simurelay menghasilkan mean ternormalisasi N-Gain 0,612, yang termasuk tingkat menengah. Persentase nilai mean peningkatan hasil belajar mencapai 61,1%, sehingga dikategorikan cukup efektif. Berbeda pada kelas pembanding diperoleh hanya memperoleh mean gain ternormalisasi N-Gain 0,40 dan memperlihatkan efektivitas yang relatif rendah. Sehingga bisa dinyatakan dalam penerapan model pembelajaran Studi ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan mampu meningkatkan capaian belajar siswa dan respons siswa setelah model tersebut diterapkan [8].

Berdasarkan penjelasan mengenai masalah yang ada, studi ini dilaksanakan untuk mengevaluasi efektivitas media Simurelay dalam pelaksanaan Strategi pembelajaran dengan menggunakan proyek sebagai dasar kegiatan belajar pada pembelajaran Instalasi Motor Listrik. Selain itu, Studi ini dilakukan untuk mengukur Tingkat keberhasilan belajar siswa setelah penerapan metode pengajaran Berbasis Proyek (PjBL) yang dibantu oleh Simurelay Pada pembelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pariaman.

B. METODE

Dalam pelaksanaan penelitian, peneliti menggunakan rancangan eksperimen awal berupa Pre-Experimental Design dengan model One-Group Pre-test Post-test. Design pada satu kelas sebagai kelompok eksperimen. Pelaksanaan penelitian dilakukan melalui tiga tahapan utama, yaitu pemberian Pelaksanaan evaluasi awal untuk melihat kemampuan dasar peserta didik sebelum pembelajaran berlangsung, dilanjutkan dengan metode pembelajaran berbasis proyek berbantuan aplikasi Simurelay, kemudian diakhiri dengan posttest untuk mengevaluasi hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.[14] [15].

Tabel 2. Skema Pengkajian

| <i>Pretest</i> | <i>Treatment</i> | <i>Posttest</i> |
|----------------|------------------|-----------------|
| O <sub>1</sub> | X                | O <sub>2</sub>  |

Peneliti memilih peserta didik kelas XI pada bidang keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik sebagai kelompok penelitian di SMK N 1 Pariaman. Pada tingkat tersebut terdapat pelaksanaan studi ini mencakup dua rombongan belajar, yakni kelas XI program TITL 1 serta kelas XI program TITL 2, yang Setiap kelas terdiri atas 23 orang siswa. Namun dalam kajian ini hanya mengambil 1 rombongan belajar yakni kelas XI TITL 2 terdiri atas 23 orang siswa. Pemilihan kelas XI TITL2 sebagai subjek penelitian karena kesesuaian dengan kebutuhan penelitian dengan menguakan Skema eksperimen satu kelompok dengan pretest dan posttest.

Peneliti memperoleh data melalui teknik pengumpulan data engan tes yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan belajar siswa [16]. Instrumen penelitian berupa tes objektif pilihan ganda yang digunakan sebagai pretest dan posttest. Kisi-kisi instrumen disusun berdasarkan tujuan pembelajaran, indikator soal, dan level kognitif (C2–C4) pada materi Instalasi Motor Listrik. Instrumen awal terdiri atas 35 butir soal yang selanjutnya diujicobakan kepada peserta didik di luar sampel penelitian. Hasil uji instrumen menunjukkan bahwa 25 butir soal dinyatakan valid, sedangkan 10 butir soal dinyatakan gugur sehingga tidak digunakan dalam penelitian. Selanjutnya, 25 butir soal yang valid dianalisis melalui uji reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa instrumen memiliki reliabilitas yang tinggi serta seluruh butir soal yang digunakan memenuhi kriteria tingkat kesukaran dan daya pembeda, sehingga layak digunakan sebagai instrumen pretest dan posttest. Kisi-kisi instrumen pretest dan posttest disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-Kisi Kisi-Kisi Pretest dan Posttest

| Tujuan Pembelajaran                                                 | Indikator Soal                                                                                                                               | Level Kognitif | Nomor Soal |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|
| <b>Merancang gambar teknik instalasi motor listrik</b>              | Peserta didik mampu mengidentifikasi simbol dan hubungan antar komponen pada gambar teknik                                                   | C2-C4          | 1-7        |
| <b>Menginterpretasikan gambar teknik melalui simulasi Simurelay</b> | Peserta didik mampu menjelaskan prinsip kerja rangkaian kontrol motor listrik serta menginterpretasikan wiring diagram menggunakan Simurelay | C2-C4          | 8-16       |

|                                                     |                                                                                                                                |       |       |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Menerapkan gambar teknik ke instalasi motor listrik | Peserta didik mampu menentukan prosedur instalasi, memilih komponen, serta menganalisis kesalahan pada instalasi motor listrik | C2-C4 | 17-25 |
| Jumlah                                              |                                                                                                                                |       | 25    |

Hasil pengolahan data dengan memanfaatkan Gain ternormalisasi (N-Gain) serta pemeriksaan pencapaian materi. dengan mengevaluasi perkembangan untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa, peneliti menerapkan analisis data berbasis N-Gain Score. dengan menunjukkan selisih nilai tes awal dan tes akhir. Kemajuan hasil belajar peserta didik dari tahap awal hingga akhir pembelajaran digambarkan melalui perhitungan skor N-Gain yang telah dinormalisasi (g). Adapun rumus untuk N Gain Score sebagai berikut.

$$N\ Gain = \frac{skor\ posttest - skor}{pretest\ Skor\ ideal - skor\ pretest}$$

(1)

C. HASIL DAN DISKUSI

3.1. Interpretasi Data

Eksperimen tersebut memanfaatkan Data kemampuan akademik siswa yang berupa nilai tes awal dan tes akhir dari peserta didik pada kegiatan belajar Instalasi Motor Listrik kelas XI Program keahlian teknik listrik tenaga di SMKN 1 Pariaman. Kemampuan awal siswa diukur melalui hasil pretest dalam kegiatan pendahuluan menjadi langkah awal dalam penelitian ini. Menggunakan instrumen dari soal objektif yang telah dirancang sesuai dengan pokok pembahasan. Subjek penelitian terdiri dari satu kelas yang dipilih untuk dijadikan kelas penelitian dengan menerapkan metode pembelajaran *Project Based Learning* yang dibantu oleh aplikasi Simurelay. Data akhir dari penelitian didapatkan melalui hasil posttest yang diberikan setelah siswa mengikuti pembelajaran menggunakan model tersebut. Hasil dari pretest dan posttest dipakai untuk melihat selisih nilai siswa pada tahap awal pembelajaran dibandingkan dengan hasil setelah penerapan model *Project Based Learning* berbantuan Simurelay untuk mengetahui adanya perubahan.

3.1.1 Pre-Test

Tabel 4 berikut menunjukkan data statistik deskriptif yang diperoleh dari analisis data pretest siswa

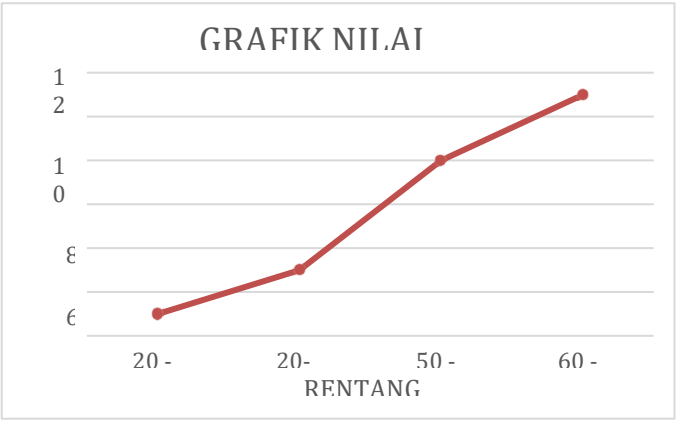
| Tabel 4. Uraian Data Pretest |         |
|------------------------------|---------|
| Descriptive Statistics       |         |
| Pretest                      |         |
| Mean                         | 56,6957 |
| Standard Error               | 1,5225  |
| Median                       | 56,0000 |
| Mode                         | 56,0000 |
| Standard Deviation           | 7,3015  |
| Sample Variance              | 53,3123 |
| Kurtosis                     | 1,7931  |
| Skewness                     | -1,1653 |
| Range                        | 32,0000 |
| Minimum                      | 36,0000 |
| Maximum                      | 68,0000 |

|       |          |
|-------|----------|
|       | 1304,000 |
| Sum   | 0        |
| Count | 23,0000  |

Hasil pretest yang diperoleh menunjukkan bahwa dari 23 siswa yang berpartisipasi, nilai tertinggi yang mereka capai adalah 68, sedangkan nilai terendah tercatat 36. Dari analisis statistik deskriptif, didapatkan rata-rata (mean) nilai sebesar 56,70, dengan median dan modus masing-masing sebesar 56,00. Standar deviasi yang diperoleh adalah 7,30. Rentang nilai (range) yang terukur adalah 32, dengan total nilai keseluruhan mencapai 1304. Temuan dari data pretest ini menggambarkan tingkat sebelum penerapan model pembelajaran berbasis proyek . (PjBL sebagai kemampuan awal siswa berbantuan dengan aplikasi Simurelay. Penyebaran data hasil pretest pada kelompok eksperimen disajikan melalui Tabel 5 serta Gambar 1 di bawah ini.

Tabel 5. Data Frekuensi

| Nilai   | Frekuensi |
|---------|-----------|
| 20 - 29 | 1         |
| 20- 49  | 3         |
| 50 - 59 | 8         |
| 60 - 70 | 11        |
| Jumlah  | 23        |



Gambar 1. Diagram Data *Pre-test*

Grafik pretest menggambarkan hasil kemampuan awal siswa sebelum diberikan strategi Proses belajar berbasis proyek dengan bantuan aplikasi Simurelay. Dari 23 siswa, Menghasilkan nilai maksimum 68 sedangkan nilai minimal 36. pencapaian menunjukkan nilai mean dengan tes awal memperoleh nilai 56,70 dengan standar deviasi 7,30. Sebagian besar Capaian skor siswa tercatat pada rentang 60–70.

3.1.2 *Post-Test*

Tabel 6 di bawah ini menunjukkan data statistik deskriptif yang dihasilkan dari analisis data posttest siswa.

Tabel 6. Uraian Data *Post-test*

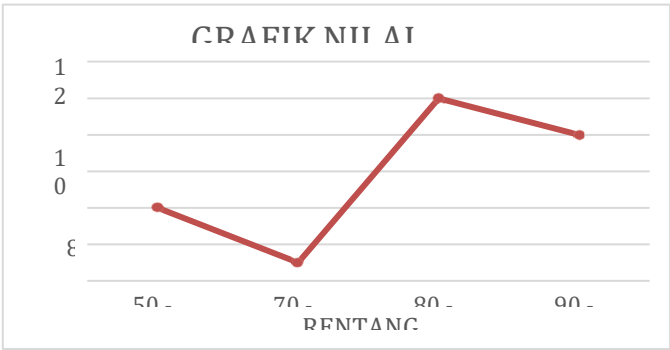
| <i>Descriptive Statistics</i> |         |
|-------------------------------|---------|
| <i>Pretest</i>                |         |
| Mean                          | 84,0000 |
| Standard Error                | 2,1923  |
| Median                        | 88,0000 |

|                    |           |
|--------------------|-----------|
| Mode               | 88,0000   |
| Standard Deviation | 10,5141   |
| Sample Variance    | 110,5455  |
| Kurtosis           | 0,0220    |
| Skewness           | -0,9704   |
| Range              | 36,0000   |
| Minimum            | 60,0000   |
| Maximum            | 96,0000   |
| Sum                | 1932,0000 |
| Count              | 23,0000   |

Hasil survei yang diperoleh dari posttest menunjukkan skor akhir yang di peroleh sesudah di berikan perlakuan metode belajar berbasis proyek yang didukung oleh aplikasi Simurelay. Siswa mendapatkan nilai maksimal pada angka 96 sedangkan nilai minimal pada angka 60, dengan total peserta pembelajaran terlibat sebanyak 23 orang. Dari analisis statistik, diperoleh rata-rata (mean) 84,00, nilai tengah 88,00, nilai dominan 88,00, serta simpangan baku 10,51. Distribusi frekuensi hasil posttest dapat dilihat dalam tabel dan grafik data berikut.

Tabel 7. Data Frekuensi

| Nilai   | Frekuensi |
|---------|-----------|
| 50 - 69 | 4         |
| 70 - 79 | 1         |
| 80 - 89 | 10        |
| 90 - 99 | 8         |
| Jumlah  | 23        |



Gambar 2. Diagram Data *Post-test*

Hasil belajar peserta didik setelah penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan bantuan aplikasi Simurelay ditunjukkan dalam tabel dan grafik posttest. Hasil analisis menunjukkan bahwa dari 23 peserta didik, nilai tertinggi adalah 96 dan nilai terendah adalah 60. Nilai posttest rata-rata sebesar 84,00 dengan standar deviasi 10,51, dan sebagian besar peserta didik berada pada rentang nilai 80–89.

3.2 Analisis Data

3.2.1 Peningkatan Hasil Belajar

Pengujian N-Gain bertujuan untuk mengevaluasi besarnya peningkatan hasil pembelajaran siswa setelah proses Implementasi model *Project Based Learning* dalam pembelajaran. yang didukung oleh aplikasi Simurelay. Nilai peningkatan (N-Gain) dihitung berdasarkan perbandingan nilai tes

awal dengan tes akhir untuk mengidentifikasi pergeseran pemahaman siswa sebelum dan setelah perlakuan diberikan. Hasil dari analisis data N-Gain akan ditampilkan dalam Tabel 8 berikut.

Tabel 8. N-Gain score

| <b>Rata-rata<br/><i>pretest</i></b> | <b>Rata-rata<br/><i>posttest</i></b> | <b>N-Gain<br/>Score</b> | <b>%N-Gain<br/>Score</b> |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 56,7                                | 84,0                                 | 0,7                     | 70,3                     |

Analisis hasil penelitian menunjukkan berdasarkan hasil analisis, rata-rata skor N-Gain siswa tercatat sebesar 0,7.dengan persentase peningkatan sebesar 70,3%. Data ini menandakan bahwasannya penerapan model pembelajaran berbasis proyek dengan bantuan aplikasi Simurelay memiliki dampak yang baik terhadap peningkatan capaian akademik siswa. Berdasarkan interpretasi hasil N-Gain, skor 0,7 dikategorikan tinggi, sementara persentase 70,3% menunjukkan tingkat efektivitas yang berada pada kategori cukup efektif.

### 3.2.2 Uji Ketuntasan Belajar

Setelah menerapkan metode pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dengan bantuan aplikasi Simurelay, nilai dari posttest digunakan untuk menilai seberapa jauh siswa telah mencapai penyelesaian dalam belajar. Hasil posttest siswa yang memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) sekolah digunakan untuk menentukan tingkat ketuntasan belajar. Tabel 9 di bawah ini menunjukkan rincian ketuntasan belajar dari nilai posttest.

Tabel 9. Analisis tingkat keberhasilan belajar siswa

|                 | <b>Jumlah murid</b> | <b>Tuntas</b> | <b>Tidak tuntas</b> | <b>Persentase</b> |
|-----------------|---------------------|---------------|---------------------|-------------------|
| <i>posttest</i> | <b>23</b>           | <b>19</b>     | <b>4</b>            | <b>82,6%</b>      |

Berdasarkan evaluasi posttest yang dilakukan terhadap 23 siswa, ditemukan bahwa 19 di antaranya berhasil memenuhi kriteria ketuntasan belajar dengan persentase mencapai 82,6%. Sementara itu, 4 siswa lainnya belum mencapai standar tersebut. Temuan ini menunjukkan dari perlakuan pembelajaran dengan pendekatan proyek yang diperkuat oleh aplikasi Simurelay membawa efek positif pada capaian pembelajaran peserta didik dalam materi Instalasi Motor Listrik. Persentase yang tercapai menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sukses memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) setelah mendapatkan perlakuan.

Di sisi lain, hasil evaluasi ketuntasan belajar juga mengindikasikan untuk metode pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) yang dibantu oleh aplikasi Simurelay mampu mendukung siswa dalam memahami materi pelajaran dengan lebih efektif. Namun, Meskipun terjadi peningkatan hasil belajar, masih terdapat 4 siswa yang belum memenuhi batas ketuntasan yang ditentukan., sehingga diperlukan perhatian dan dukungan lebih lanjut dalam proses belajar mereka.

## D. PEMBAHASAN

Temuan Pengkajian Mengungkapkan Dalam Hal Ini Penggunaan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Bantuan Aplikasi Simurelay Dapat Memberikan Pengaruh Yang Baik Untuk Meningkatkan Capaian Pembelajaran Siswa Pada Bidang Instalasi Motor Listrik Di SMKN 1 Pariaman. Kondisi Tersebut Terlihat Dari Hasil Pengolahan Data Pretest Dan Posttest, Peningkatan Nilai N-Gain, Serta Hasil Evaluasi Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Setelah Proses Pembelajaran Dilaksanakan.

Berdasarkan Dari Hasil Penelitian, Jumlah Rata-Rata Pretest Yang Diperoleh Peserta Didik Sebelum Diterapkan Perlakuan Sebesar 56,7. Nilai Pretest Tersebut Mencerminkan Bahwa Kemampuan Awal Peserta Didik Pada Materi Instalasi Motor Listrik Masih Termasuk Rendah. Kematangan Ini Menunjukkan Bahwa Sekbagian Besar Peserta Didik Sebelum Diterapkan Model

*Hasil Belajar Siswa SMK N 1 Pariaman melalui Metode Pembelajaran PBL ... (Afiftra Yendri)*

Pembelajaran Masih Memahami Materi Secara Optimal Terutama Dalam Memahami Diagram Pengawatan, Fungsi Dari Komponen Kontrol Motor Listrik Terkait Prinsip Kerja Rangkaian Yang Diterapkan. Rendahnya Kemampuan Peserta Didik Sejalan Dengan Hasil Observasi Awal Yang Menunjukkan Peserta Didik Mengalami Kesulitan Mem Hubungkan Konsep Teori Terkait Praktik Instalasi Motor Listrik Langsung

Dengan Diberikannya Perlakuan Penerapan Strategi Pembelajaran *Project Based Learning* Dengan Bantuan Aplikasi Simurelay, Perkembangan Hasil Pembelajaran Peserta Didik Mengalami Peningkatan Berdasarkan Peningkatan Rata Rata Posttest Sebesar 84,0. Penerimaan Tingkat Keberhasilan Belajar Peserta Didik Ini Menunjukkan Bahwa Model Ini Lebih Efektif Dibandingkan Dengan Sebelum Perlakuan, Kegiatan Pembelajaran Dapat Mendukung Siswa Memahami Materi Pembelajaran. Melalui Strategi Pembelajaran Proyek Siswa Secara Langsung Berpartisipasi Dalam Proses Belajar Yang Dilaksanakan Melalui Serangkaian Kegiatan Yang Dimulai Dari Tahap Perencanaan, Diskusi Kelompok, Pemecahan Masalah, Serta Penyelesaian Tugas Berbasis Praktik Pembelajaran Menjadi Bermakna

Tingkat Peningkatan Hasil Belajar Diperkuat Dengan hasil Analisis Nilai N-Gain Score Yang Menerima Nilai 0,7 Dengan Persen Sebesar 70,3%. Dari kategori Kointerpreisasi Nilai Gain, Nilai 0,7 Termasuk Kategori Tinggi Sedangkan 70,3 Termasuk Kategori Cukup Efektif Menunjukkan Perlakuan Metode Pembelajaran Berbasis Proyek Dengan Bantuan Aplikasi Simurelay Efektif Dalam Perkembangan Capaian Pembelajaran Siswa. Tingkat Keberhasilan Belajar ini Terjadi Karena Pemakaiannya Simulator Memudahkan Seluruh Proses Kerja Motor Listrik Dengan Lebih Konkret, Proses yang sebelumnya Hanya Bersifat Abstrak Tersampaikan Secara Nyata Sehingga Lebih Mudah Mendapatkan Pemahaman Peserta Didik Menawani Proses Kerja

Selain Itu, Hasil Analisis Ketuntasan Belajar Peserta Didik Menunjukkan Dari 23 Peserta Didik Total 19 Siswa Tercatat Lulus Sedangkan 4 Siswa Tidak Lulus. Diperoleh Persen Ketuntasan 82,6%. Persen Ketuntasan Belajar Peserta Didik Menunjukkan Sebagian Besar Peserta Didik Berhasil Mencapai Standar Ketuntasan Pembelajaran Yang Ditentu Sekolah. Tingginya Persen Ketuntasan Belajar peserta Didik Menunjukkan Penerapan Model Pembelajaran Mencapai Peningkatan Pemahaman peserta Didik Terhadap Materi Pembelajaran Secara Keseluruhan.

Keberhasilan Penelitian Penerapan Pembelajaran *Project Based Learning* Berbantuan Aplikasi Simurelay Berdasarkan Karakteristik Model Pembelajaran Yang berfokus Pada Peserta Didik, Dalam Pembelajaran Peserta Didik Bukannya Hanya Pasif Menerima Pengetahuan melalui Sifat Teoritik Tetapi Peserta Didik Secara Aktif Melibatkan Proses Pembelajaran Merancang, Menganalisis, Dan Menyelesaikan Proyek Pembelajaran Terkait Instalasi Motor Listrik. Pemakaian Aplikasi Simurelay Memberikan Kesempatan Peserta Didik Melakukan Simulasi Rangkaian Secara Virtual Sebelum melaksanakan Praktik Secara Langsung Mengurangi Kesalahan Pengawatan Dan Memperbaiki Pemahaman Terhadap fungsi Masing-Masing Komponen Dalam Rangkaian Pengawatan Motor Listrik.

Temuan penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan Simurelay mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Peningkatan tersebut ditunjukkan oleh nilai rata-rata pretest sebesar 56,7 yang meningkat menjadi 84,0 pada posttest. Hasil analisis N-Gain sebesar 0,70 termasuk kategori tinggi, yang menunjukkan bahwa pembelajaran memberikan peningkatan hasil belajar yang efektif.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Wahyuning (2024) yang menyatakan bahwa penerapan model *Project Based Learning* berbantuan Simurelay mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 0,612 atau termasuk kategori sedang dengan tingkat efektivitas sebesar 61,1%. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan media simulasi yang dipadukan dengan model pembelajaran berbasis proyek mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan peserta didik dalam pembelajaran Instalasi Motor Listrik.

Peningkatan hasil belajar pada penelitian ini terjadi karena model *Project Based Learning* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar secara aktif melalui penyelesaian proyek, diskusi kelompok, serta kegiatan praktik menggunakan aplikasi Simurelay. Media simulasi membantu peserta didik memahami hubungan antara simbol pada wiring diagram dengan implementasi rangkaian kontrol motor listrik sehingga kesalahan saat praktik dapat diminimalkan. Pembelajaran yang mengintegrasikan teori dan praktik tersebut mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus keterampilan peserta didik.

## E. KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan Simurelay efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 1 Pariaman. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata pretest sebesar 56,7 menjadi 84,0 pada posttest, nilai N-Gain sebesar 0,70 yang termasuk kategori tinggi, serta ketuntasan belajar klasikal sebesar 82,6%. Dengan demikian, model pembelajaran tersebut dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada penggunaan desain One-Group Pretest–Posttest Design tanpa kelas kontrol sehingga peningkatan hasil belajar belum dapat dibandingkan dengan model pembelajaran lain. Selain itu, penelitian hanya melibatkan satu kelas dengan jumlah sampel sebanyak 23 peserta didik pada satu sekolah sehingga hasil penelitian belum dapat digeneralisasikan secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain eksperimen yang melibatkan kelas kontrol dengan jumlah sampel yang lebih besar agar efektivitas model pembelajaran dapat dibandingkan secara lebih komprehensif.

## REFERENSI

- [1] S. Zubaidah, "Keterampilan Abad Ke-21: Keterampilan yang Diajarkan Melalui Pembelajaran. Online," no. 2, pp. 1–17, 2020.
- [2] M. H. S. and A. Fawaid, "Penerapan Pembelajaran Abad 21 dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa," vol. 8, pp. 6344–6348, 2025.
- [3] S. Komara and R. Iskandar, "Pendidikan Kejuruan: Kajian Teori, Kebijakan, dan Praktik Pembelajaran," *Panthera J. Ilm. Pendidik. Sains dan Terap.*, vol. 5, no. 3, pp. 274–290, 2025, doi: 10.36312/panthera.v5i3.421.
- [4] M. Kasili, "Systematic Literature Review : Evaluasi Implementasi Kurikulum Merdeka Di Smk Dalam Menghadapi Tantangan Industri," vol. 4, no. 2, pp. 11–18, 2025.
- [5] K. R. A. Santoso, H. Wira, "Teori dan realitas antara Pendidikan SMK dan sekolah vokasi bagi peningkatan daya saing generasi muda dalam mendapatkan kesempatan kerja," pp. 1–11, 2024.
- [6] S. R. Muharam, Afrilia, "Revitalisasi Pendidikan Vokasi Berbasis Kebutuhan Industri 4 . 0 : Implikasi Kebijakan Pendidikan di Daerah Sub-Urban," pp. 1–11, 2024.
- [7] D. T. and S. Wahyuni, "Penerapan Modul Praktikum Instalasi Motor Listrik Di SMKN 1 Darul Kamal," vol. 6, no. 2, pp. 187–195, 2022.
- [8] and Y. F. Krestanti Anggun, Wahyuning, Tri Rijanto, Nur Kholis, "Penerapan Model Pembelajaran PjBl Berbantuan Simurelay Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMKS Raden Paku," *Jupiter Publ. Ilmu Keteknikan Ind. Tek. Elektro dan Inf.*, vol. 9, pp. 123–131, 2024.
- [9] H. A. Rifqi, "Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Berbantuan Aplikasi Simurelay untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa," vol. 9, pp. 123–131, 2024.
- [10] A. G. Siminto, M. Majdi, A. Hardiansyah, A. Rofi'i, "Pembelajaran Berbasis Proyek," vol. 3, no. 4, 2025.

*Hasil Belajar Siswa SMK N 1 Pariaman melalui Metode Pembelajaran PBL ... (Afiftra Yendri)*

- [11] S.Purba, "Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek," vol. 4, no. 7, pp. 3306–3313, 2025.
- [12] D. A. Widowati and Dewanto, "Pengaruh pjbl terhadap kreativitas, motivasi, dan hasil belajar siswa smkn 3 surabaya," pp. 33–38, 2025.
- [13] T. W. Ekklesia, Yoseph Nicholash, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbantuan Aplikasi Simurelay Berbasis Android Sebagai Media Simulasi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik," *J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 93–100, 2026.
- [14] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Edisi Ke-3. Bandung: Alfabeta, 2023.
- [15] A. R. Ul'zikri, "Mini Reserach : Pendidikan Politik dan Demokrasi Lokal Melalui Kelas Online Menggunakan Pendekatan Model One-Group Pretest-Posttest Design Pada Mahasiswa Kabupaten Murung Raya," vol. 3, no. 4, pp. 50–57, 2024.
- [16] and A. S. R. Amaliana, W. Arbeni, F. Azzahira, A. F. Fadilla, "Perencanaan Instrumen Tes dan Evaluasi Hasil Belajar," vol. 5, no. 3, pp. 657–665, 2025.