



## Exploring the Impact of Implementing Project-Based Learning Assisted by Multisim on Student Learning Outcomes in the PISAV Subject at SMK Negeri 1 West Sumatra

*Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Project-Based Learning Berbantuan Multisim terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran PISAV di SMK Negeri 1 Sumatera Barat*

Fadhila Az Zahra<sup>1\*</sup>, Delsina Faiza<sup>1</sup>, Ilmiyati Rahmy Jasril<sup>1</sup>, Thamrin<sup>1</sup>

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

✉ \*Corresponding Author: [fadhilazzahra1004@gmail.com](mailto:fadhilazzahra1004@gmail.com)

This article contributes to:



### ABSTRACT

This study aims to evaluate the impact of implementing the Project-Based Learning (PjBL) model assisted by Multisim software on students' learning outcomes in the subject of planning and instalatation of audio-video systems (PISAV) in class CI Audio Video Engineering at SMK Negeri 1 West Sumatra. This research uses a quasi-experimental research design with a quantitative approach. The experimental design employs the One Group Pretest-Posttest Design. In this research, we conducted a pretest on one sample group before treatment (condition before), and after the treatment, we conducted a posttest (condition after). The sample in this study is the XI TAV classat SMK Negeri 1 West Sumatra. The research instruments used include pretest and posttest questions in objective form. Theresults of this study show that the condition after treatment has an average of 79.09, exceeding the condition before treatment, with an average of 50.18. These results suggest that the application of the 57.61%. Based on the hypothesis test results, it canbe concluded that the t-value (21.59) is higher than the t-table (1.68), leading to the rejection of the null hypothesis ( $H_0$ ) and acceptance of the alternative hypothesis ( $H_1$ ). In conclusion, there is an improvement in students' learning outcomes in the PISAV subject after the application of the PjBL learning model assisted by Multisim software.

**Keywords:** Learning Model; Quasi-Experiment; PjBL; Multisim Software; Learning Outcomes.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penerapan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PjBL) berbantuan *software* Multisim terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video (PISAV) di kelas XI Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuasi eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Desain eksperimen menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*, kegiatan penelitian ini terdapat satu kelompok sampel yang diberikan tes awal (*pretest*) sebelum diberikan perlakuan (kondisi sebelum), setelah diberikan perlakuan kemudian diberikan tes akhir (*posttest*) atau (kondisi sesudah). Sampel dalam penelitian adalah siswa kelas XI TAV SMK Negeri 1 Sumatera Barat. Instrument penelitian yang digunakan mencakup soal *pretest* dan *posttest* dalam bentuk objektif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kondisi sesudah memiliki rata-rata sebesar 79.09 melebihi kondisi sebelum diberikan perlakuan dengan rata-rata sebesar

50.18. Dari hasil ini bisa disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim berdampak secara signifikan pada peningkatan hasil belajar siswa sebesar 57.61%. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa nilai t-hitung (21.59) lebih besar dari t-tabel (1.68), sehingga hipotesis ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis ( $H_1$ ) diterima. Kesimpulannya, terdapat peningkatan hasil belajar siswa terhadap mata pelajaran PISAV setelah diterapkannya model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim.

**Kata kunci:** Model Pembelajaran; Kuasi-Eksperimen; PjBL; Software Multisim; Hasil Belajar.

**Received:** Feb. 12, 2024; **Revised:** Mar. 23, 2024; **Accepted:** Apr. 15, 2024; **Published:** Jun. 30, 2024.

**How to Cite:** Zahra, F. A., Jasril, I. R., Faiza, D., & Thamrin. (2024). Exploring the Impact of Implementing Project-Based Learning Assisted by Multisim on Student Learning Outcomes in the PISAV Subject at SMK Negeri 1 West Sumatra. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 2(2), 122–133. <https://doi.org/10.58536/j-hytel.v2i2.119>

Published by Sagamedia Teknologi Nusantara.

*The content of this publication has not been approved by the United Nations and does not reflect the views of the United Nations.*

© The Author(s) 2024 | This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan faktor krusial dalam kemajuan suatu bangsa. Kualitas sumber daya manusia menjadi tolak ukur perkembangan suatu negara. Sumber daya manusia yang berkualitas dapat diperoleh melalui pendidikan yang baik. Sumber daya manusia yang berkualitas dapat diperoleh melalui pendidikan yang baik. Oleh karena itu, perlu adanya peningkatan mutu pendidikan karena sumber daya manusia yang berkualitas merupakan hasil dari pendidikan yang baik [1].

Kurikulum Merdeka adalah suatu pendekatan kurikulum yang mencakup berbagai kegiatan ekstrakurikuler, dengan optimalisasi konten sehingga siswa memiliki waktu yang memadai untuk memahami konsep dan memperkuat keterampilan. Guru memiliki kebebasan untuk memilih berbagai metode dan alat pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan minat belajar siswa [2]. Pendekatan ini bertujuan untuk menyusun kembali system pendidikan agar responsif terhadap perubahan dan kemajuan bangsa, serta mampu beradaptasi dengan perubahan zaman. Dengan demikian, kita dapat mengembalikan hakikat sejati pendidikan, yaitu menciptakan pendidikan yang memanusiakan atau memerdekakan manusia [3].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru teknik elektronika di SMK Negeri 1 Sumatera Barat, diketahui bahwa model pembelajaran untuk mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video di SMK Negeri 1 Sumatera Barat masih bersifat satu arah, dimana guru berperan sebagai pusat dalam proses pembelajaran. Metode pembelajaran ini dinilai kurang efektif karena dapat menyebabkan kejenuhan dan kebosanan pada siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Siswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami materi, yang menyebabkan keraguan untuk berpartisipasi dalam diskusi di kelas. Mereka merasa malu atau kurang percaya diri untuk bertanya atau menyampaikan pendapat. Dampaknya, siswa kesulitan memahami materi yang disampaikan oleh guru, dan pada akhirnya, kompetensi siswa tidak mencapai tingkat yang diharapkan. Kendala lainnya adalah keterbatasan bahan praktikum untuk jumlah siswa yang banyak. Pembelajaran dianggap kurang efektif karena setiap siswa tidak dapat berlatih sendiri dan sebagian siswa bergantung pada siswa lain dalam kelompoknya. Berdasarkan permasalahan ini, dilaksanakan praktikum secara virtual dengan memanfaatkan pembelajaran

berbantuan *software* dan menggunakan fasilitas ruang komputer. Informasi yang diperoleh dari guru yang bersangkutan menunjukkan bahwa di sekolah belum pernah menggunakan atau menerapkan *software* Multisim sebelumnya.

Model pembelajaran merupakan salah satu pendekatan yang mendukung proses pembelajaran, selain media pembelajaran [4]. Penggunaan model pembelajaran sebagai panduan dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran menjadi kunci utama [5]. Untuk mengatasi permasalahan pada perencanaan dan instalasi system audio video, penerapan model PjBL dapat menjadi solusi yang efektif. Model pembelajaran merupakan suatu rencana, model, atau desain yang secara rinci menggambarkan proses pembelajaran. Model pembelajaran menciptakan situasi lingkungan yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi, sehingga terjadi perubahan pada siswa. Model pembelajaran berfungsi sebagai pedoman bagi guru dalam merencanakan pembelajaran. Dengan menguasai beberapa model pembelajaran, seorang guru akan merasa nyaman melaksanakan pembelajaran di kelas. Hal ini memungkinkan tujuan pembelajaran tercapai sebagaimana yang diharapkan.

PjBL merupakan suatu model pembelajaran yang menekankan pada kemampuan siswa untuk mempelajari materi dengan cara memecahkan masalah konkret dan menghasilkan proyek atau pekerjaan nyata [6]. Dalam pendekatan ini, pentingnya proyek tidak hanya terletak pada hasil akhir yang dihasilkan siswa, melainkan lebih berfokus pada seluruh proses pembelajaran dan aktivitas yang dilibatkan selama pengerjaan proyek.

Dalam PjBL, siswa tidak hanya diminta untuk menguasai pengetahuan yang diajarkan oleh guru. Lebih dari itu, mereka diharapkan mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah melalui pendekatan investigasi konstruktif [7]. Pendekatan ini memandu siswa untuk aktif mengeksplorasi dan menemukan pengetahuan baru serta keterampilan dalam konteks pembelajaran. Selain itu, siswa juga dituntut untuk meningkatkan kemampuan kolaboratifnya saat bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan proyek tertentu [8]. Pendekatan ini menggambarkan sebuah proses pembelajaran yang lebih holistic, di mana siswa tidak hanya menjadi penerima informasi, tetapi juga aktif terlibat dalam pembentukan pemahaman dan keterampilan mereka melalui pengalaman praktis [9].

*Software* Multisim adalah perangkat lunak yang mudah digunakan karena didukung oleh *schematic capture* dan *database* komponen [10]. Dengan adanya database komponen yang lengkap, pengguna dapat dengan mudah membuat simulasi rangkaian yang kompleks, baik yang bersifat analog maupun digital. Multisim digunakan sebagai alat untuk menggambarkan dan mensimulasikan operasi dari berbagai rangkaian elektronik. Selain itu, perangkat lunak ini telah mengintegrasikan berbagai komponen elektronika yang tersedia di pasaran, termasuk alat ukur seperti multimeter, wattmeter, osiloskop, dan sebagainya. Kelebihan lainnya adalah Multisim memiliki ukuran file yang relative kecil, tidak memberatkan kinerja komputer, dan mudah digunakan jika dibandingkan dengan perangkat lunak sejenis [11].

Berdasarkan identifikasi beberapa masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran PISAV. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dampak positif yang mungkin dihasilkan dari penerapan model pembelajaran ini terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran tersebut. Untuk memfokuskan penelitian, beberapa batasan masalah telah ditetapkan, yaitu (1) materi pembelajaran terbatas pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video, dengan fokus pada elemen PISAV, khususnya rangkaian penguat daya audio (*power amplifier*), (2) penggunaan media *software* Multisim versi 14.2, dan (3) penelitian hanya dilakukan pada siswa kelas XI program keahlian teknik audio video di SMK Negeri 1 Sumatera Barat.

## 2. METODE

### 2.1. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi eksperimental dengan desain eksperimen *one group pretest-posttest design* dengan pendekatan kuantitatif seperti pada Tabel 1. Data kuantitatif dikumpulkan melalui hasil *pretest* dan *posttest*. Penelitian melibatkan satu kelompok subjek sebagai sampel eksperimen [12]. Dalam pendekatan *one group pretest-posttest design*, evaluasi dilakukan sebelum pemberian perlakuan (*pretest*) dan setelah perlakuan diberikan (*posttest*) [13]. Rancangan eksperimental ini memberikan gambaran mengenai efektivitas penerapan model pembelajaran PjBL yang didukung oleh perangkat lunak Multisim dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video.

**Tabel 1.** Desain Penelitian: *One group pretest-posttest design*

| <i>Pretest</i> | Perlakuan | <i>Posttest</i> |
|----------------|-----------|-----------------|
| Q <sub>1</sub> | X         | Q <sub>2</sub>  |

Keterangan:

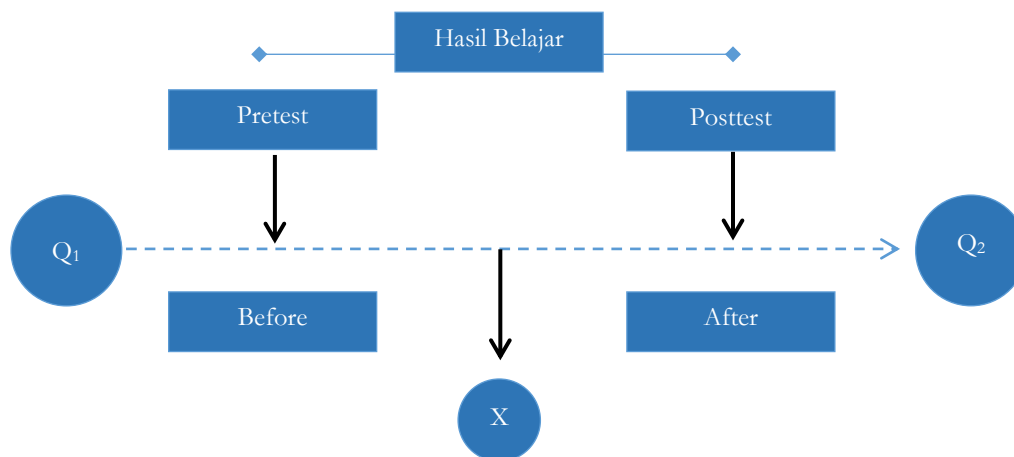
Q<sub>1</sub> = Nilai *pretest* (Sebelum penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim)

Q<sub>2</sub> = Nilai *posttest* (Sesudah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim)

X = Perlakuan (Penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim)

### 2.2. Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini, seperti pada Gambar 1 terdapat satu kelas (Q) yang akan diberikan *pretest* saat sebelum penerapan *treatment* (kondisi sebelum, Q<sub>1</sub>), dan *posttest* setelah menerima perlakuan (kondisi setelah, Q<sub>2</sub>). Sebelum diberikan *treatment*, dilakukan pengukuran hasil belajar siswa sebagai *pretest*. Selanjutnya, kelompok eksperimen menerima perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model PjBL berbantuan *software* Multisim (X). Setelah itu, dilakukan pengukuran hasil belajar siswa pada mata pelajaran PISAV sebagai *posttest*. Proses ini memungkinkan perbandingan hasil belajar sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim, sehingga dapat melihat dampak dari *treatment* yang diberikan.



**Gambar 1.** Prosedur Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

$H_0$  = Tidak terdapat peningkatan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video.

$H_1$  = Terdapat peningkatan hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video.

### 2.3. Instrumen Penelitian

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes evaluasi yang bertujuan untuk mengukur atau mengetahui pemahaman siswa dalam suatu situasi pembelajaran. Instrument ini menggunakan metode dan aturan yang telah ditetapkan. Dua jenis tes evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- 1) **Soal Pretest:** Digunakan sebelum penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim. Tujuan *pretest* adalah untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum menerima perlakuan.
- 2) **Soal Posttest:** Digunakan setelah penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim. *Posttest* bertujuan untuk mengukur pemahaman siswa setelah menerima perlakuan.

### 2.4. Teknik Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut [14], [15]:

#### 2.4.1. Analisis Data Deskriptif

##### a. Mean (Rata-rata)

$$\bar{x} = \frac{\sum f \cdot x_i}{\sum N} \quad (1)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = Mean

$x_i$  = Nilai x dari ke-1 sampai n

f = Frekuensi nilai

N = Produk perkalian antara f pada tiap interval dengan tanda kelas ( $x_i$ )

##### b. Median

$$Me = b + p \left( \frac{\frac{1}{2n} - F}{f} \right) \quad (2)$$

Keterangan:

b = Batas bawah kelas median, adalah kelas dimana median akan berada

p = Panjang kelas median

n = Ukuran sampel atau banyak data

F = Jumlah semua frekuensi dengan tanda kelas lebih kecil dari tanda kelas median

f = Frekuensi kelas median

##### c. Modus

$$Mo = b + p \left( \frac{b_1}{b_1 + b_2} \right) \quad (3)$$

Keterangan:

- b = Batas bawah nilai kelas modulus
- p = Panjang kelas nilai modulus
- b<sub>1</sub> = Selisih frekuensi kelas modulus dengan kelas sebelumnya
- b<sub>2</sub> = Selisih frekuensi kelas modulus dengan kelas setelahnya

d. Standar Deviasi

$$S = \sqrt{\frac{\sum f(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (4)$$

Keterangan:

- S = Standar Deviasi sampel
- f = Frekuensi nilai
- x = Nilai pengamatan
- $\bar{x}$  = Jumlah pengamatan dan sampel

#### 2.4.2. Analisis Data Induktif

a. Uji Normalitas

Bertujuan menguji apakah data sampel berasal dari populasi membentuk distribusi normal. Pengujian normalitas dilakukan menggunakan teknik uji *Shapiro Wilk*. Dasar menerima atau menolak keputusan normal atau tidaknya distribusi data adalah  $\alpha = 0.05$ . Jika nilai signifikan  $> 0.05$ , maka data berdistribusi normal. Jika nilai signifikan  $< 0.05$ , maka data berdistribusi tidak normal.

b. Uji homogenitas

Bertujuan untuk mengetahui apakah diantara kedua data atau lebih yang diperoleh memiliki varians yang sama atau sebaliknya. Data dapat dikatakan homogen apabila: data dapat dikatakan homogen apabila nilai signifikan (sig)  $\geq 0.05$  dan data tidak dapat dikatakan homogen apabila nilai signifikan (sig)  $\leq 0.05$ .

c. Uji hipotesis

Bertujuan untuk mengetahui dugaan sementara yang dirumuskan dalam hipotesis penelitian menggunakan uji dua pihak dengan derajat kesalahan yang digunakan adalah 5% atau  $\alpha = 0.05$ . Uji hipotesis menggunakan teknik *paired sample t-test* merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan ditandai adanya perbedaan rata-rata sebelum dan sesudah diberikan perlakuan [16].

Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

- 1) Jika (nilai Sig  $< 0.05$ ) maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima, berarti ada peningkatan signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video.
- 2) Jika (nilai Sig  $< 0.05$ ) maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak, berarti tidak ada peningkatan signifikan antara hasil belajar siswa menggunakan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video.

### 3. HASIL

#### 3.1. Hasil

##### 3.1.1. Analisis Data Deskriptif

###### a. Tes Awal (*Pretest*)

Berdasarkan dari **Tabel 2**. Didapatkan hasil data statistik nilai *pretest*, data yang didapatkan pada *pretest* diperoleh mean sebesar 50.18, median 52, modus 60 dan simpangan baku 17.44.

**Tabel 2.** Deskripsi Data *Pretest*

| Data Statistik     |        |
|--------------------|--------|
| Mean               | 50.18  |
| Standard Error     | 3.71   |
| Median             | 52     |
| Modus              | 60     |
| Standard Deviation | 17.44  |
| Sample Variances   | 304.34 |
| Kurtosis           | -0.73  |
| Skewness           | 0.25   |
| Range              | 60     |
| Minimum            | 24     |
| Maximum            | 84     |
| Sum                | 1104   |
| count              | 22     |

###### b. Tes Akhir (*Posttest*)

**Tabel 3**. Menunjukkan data statistik nilai *posttest*, dengan mean sebesar 79.09, median 80, modus 84 dan simpangan baku (*Standard Deviation*) sebesar 7.80. Hasil perhitungan menunjukkan peningkatan hasil belajar yang sangat signifikan setelah menerapkan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim.

**Tabel 3.** Deskripsi Data *Posttest*

| Data Deskriptif    |       |
|--------------------|-------|
| Mean               | 79.09 |
| Standard Error     | 1.66  |
| Median             | 80    |
| Modus              | 84    |
| Standard Deviation | 7.80  |
| Sample Variance    | 60.84 |
| Kurtosis           | 0.25  |
| Skewness           | -0.62 |
| range              | 32    |
| Minimum            | 60    |
| Maximum            | 92    |
| Sum                | 1740  |
| count              | 22    |



## 3.1.2. Analisis Data Induktif

## a. Uji Normalitas

Berdasarkan Tabel 4, uji normalitas data *pretest* dan *posttest* dengan taraf signifikansi 0.05 diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.306 dapat dilihat pada *Shapiro Wilk* kolom sig. nilai normalitas lebih besar dari nilai signifikansi ( $0.306 > 0.05$ ) maka data dinyatakan berdistribusi normal. Berikutnya nilai *posttest* pada *Shapiro Wilk* kolom sig. menunjukkan nilai sebesar 0.431 yang artinya nilai normalitas lebih besar dari nilai signifikansi ( $0.431 > 0.05$ ) maka data *posttest* dinyatakan berdistribusi normal.

Tabel 1. Uji Normalitas

| Tests of Normality |          |                    |    |      |              |    |      |
|--------------------|----------|--------------------|----|------|--------------|----|------|
|                    |          | Kolmogorov-Smirnov |    |      | Shapiro Wilk |    |      |
|                    | Kelas    | Statistic          | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Nilai Siswa        | Pretest  | .110               | 22 | .200 | .949         | 22 | .306 |
|                    | Posttest | .151               | 22 | .200 | .957         | 22 | .431 |

## b. Uji Homogenitas

Berdasarkan Tabel 5, uji homogenitas menyatakan signifikansi pada kelas sampel terdapat varian  $0.262 \geq 0.05$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel data dinyatakan homogen.

Tabel 2. Uji Homogenitas

| Test of Homogeneity of Variances |                                      |                  |     |       |      |
|----------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----|-------|------|
|                                  |                                      | Levene Statistic | df1 | df2   | Sig. |
| Kelas                            | Based on Mean                        | 1.885            | 10  | 26    | .094 |
|                                  | Based on Median                      | .284             | 10  | 26    | .979 |
|                                  | Based on Median and with adjusted df | .284             | 10  | 16.54 | .976 |
|                                  | Based on trimmed mean                | 1.339            | 10  | 26    | .262 |

## c. Uji Hipotesis

Dari Tabel 6, diketahui uji t dengan tingkat signifikansi  $\alpha = 0.05$ , tampak bahwa nilai  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ , yakni  $21.59 > 1.68$ . Hal ini mengindikasikan penolakan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan penerimaan hipotesis alternative ( $H_1$ ).

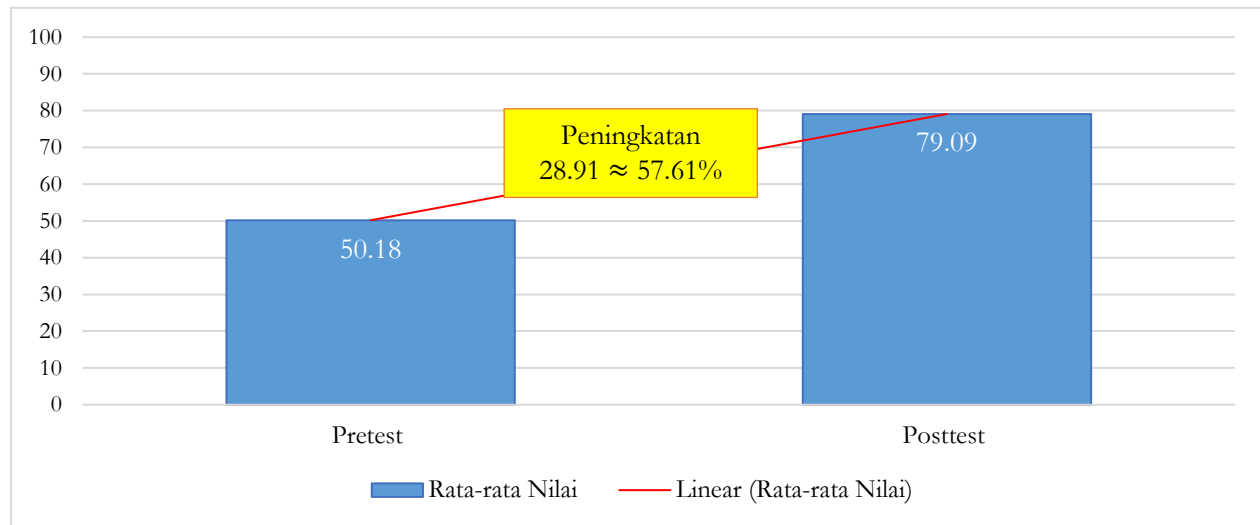
Tabel 6. Uji Hipotesis

| No | Kelas    | Rata-rata Nilai | $t_{hitung}$ | $T_{tabel} \alpha = 0.05$ |
|----|----------|-----------------|--------------|---------------------------|
| 1. | Pretest  | 50.18           | 21.59        | 1.68                      |
| 2. | posttest | 79.09           |              |                           |



Berdasarkan hasil analisis data, terjadi peningkatan hasil belajar siswa dari rata-rata nilai *pretest* sebesar 50.18 menjadi *posttest* sebesar 79,09. Persentase peningkatan ini dapat dihitung dengan rumus persentase.

Dengan demikian, terdapat peningkatan sebesar 57.61% dari nilai *pretest* ke *posttest*, menunjukkan efektivitas model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim dalam meningkatkan pemahaman siswa pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi system audio video (lihat **Gambar 2**).



**Gambar 2.** Peningkatan rata-rata nilai *pretest* ke *posttest*

## 4. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penerapan model pembelajaran *Project-based Learning* (PjBL) yang didukung oleh perangkat lunak Multisim pada kelompok sampel menunjukkan hasil yang signifikan. Rata-rata hasil belajar siswa setelah penerapan model PjBL (pos-test) mencapai 79.09, sementara rata-rata hasil belajar sebelum penerapan (pre-test) hanya 50.18. Perbedaan ini menunjukkan peningkatan yang substansial, dengan nilai gain sebesar 57.61%.

Untuk menguji hipotesis yang diajukan, dilakukan analisis menggunakan *paired sample t-test*. Hasil uji menunjukkan nilai thitung sebesar 21.59, sementara ttabel berada pada 1.68. Dengan demikian, thitung lebih besar daripada ttabel ( $thitung > ttabel$ ), yang mengindikasikan bahwa hipotesis alternatif (H1) diterima. Ini berarti terdapat peningkatan yang signifikan dalam hasil belajar siswa setelah penerapan model PjBL berbantuan perangkat lunak Multisim pada mata pelajaran perencanaan dan instalasi sistem audio video.

Penerimaan hipotesis alternatif ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pembelajaran yang efektif terjadi ketika siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Meng et al. [16], siswa akan memperoleh pemahaman yang lebih baik melalui pengalaman langsung dan interaksi sosial, yang merupakan inti dari pendekatan PjBL. Model PjBL mendorong siswa untuk berkolaborasi, memecahkan masalah secara kreatif, dan menerapkan pengetahuan yang mereka pelajari dalam konteks dunia nyata, sehingga menghasilkan pembelajaran yang lebih bermakna.

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa model PjBL dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa di berbagai disiplin ilmu [1], [6]. Selain itu, penelitian oleh Bell et al. [14] mengkonfirmasi bahwa PjBL tidak hanya meningkatkan pengetahuan akademis, tetapi juga keterampilan

praktis dan sosial siswa, seperti komunikasi dan kerjasama. Peningkatan hasil belajar yang signifikan dalam penelitian ini menunjukkan efektivitas model PjBL dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa dan keterampilan praktis mereka dalam konteks perencanaan dan instalasi sistem audio video [15].

Dengan demikian, hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan metode pembelajaran yang lebih efektif, terutama dalam bidang teknik dan teknologi, serta membuka jalan bagi penelitian lebih lanjut mengenai penerapan model pembelajaran PjBL di disiplin ilmu lainnya. Penerapan model PjBL tidak hanya meningkatkan hasil belajar siswa tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia profesional dengan keterampilan yang relevan dan aplikatif.

## 5. KESIMPULAN

---

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis pada mata pelajaran PISAV dengan fokus pada capaian pembelajaran rangkaian penguat daya audio (*power amplifier*) menggunakan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu pertama, terdapat peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran PISAV setelah diterapkan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim. Perbedaan hasil belajar antara kelas setelah dan sebelum penerapan mencapai 57.61%, menunjukkan efektivitas model PjBL dalam meningkatkan pemahaman siswa. Kedua, Guru dapat memanfaatkan model pembelajaran PjBL sebagai pendekatan yang menekankan kemampuan siswa untuk belajar mandiri, memecah masalah, dan menghasilkan proyek nyata. Inisiatif guru dalam menarik perhatian siswa di proses pembelajaran sangat diperlukan. Ketiga, Model PjBL berpotensi meningkatkan kreativitas dan keaktifan siswa dalam mengikuti pelajaran di sekolah. Pemecahan masalah dan proyek nyata dapat memotivasi siswa untuk terlibat aktif proses pembelajaran.

Dalam mengimplementasikan model pembelajaran PjBL berbantuan *software* Multisim, terdapat beberapa saran yang perlu dipertimbangkan. Pertama, perlu dilakukan penyempurnaan terus-menerus pada model PjBL agar sesuai dengan kebutuhan siswa dan perkembangan teknologi terkini. Melibatkan siswa dalam perencanaan dan evaluasi pembelajaran juga dapat meningkatkan efektivitas model ini. Kedua, diperlukan pelatihan yang lebih mendalam bagi guru agar dapat menguasai penggunaan model PjBL dan *software* Multisim dengan baik, sehingga mereka dapat menjadi fasilitator yang kompeten dalam proses pembelajaran. Terakhir, penting untuk memberikan dukungan dan pembinaan khusus terhadap kreativitas siswa, dengan mengintegrasikan kegiatan ekstrakurikuler atau proyek kreatif dalam pembelajaran.

Adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, dapat difokuskan pada aspek-aspek lain dalam pembelajaran PISAV atau mata pelajaran lainnya. Pengukuran motivasi belajar siswa juga dapat menjadi aspek yang menarik untuk dieksplorasi lebih lanjut, karena memahami faktor-faktor motivasi dapat menjadi landasan perbaikan lebih lanjut. Selain itu, perlu dilakukan kajian implementasi model ini di sekolah lain untuk memperoleh generalisasi hasil yang lebih luas. Dengan mengambil langkah-langkah ini, diharapkan pengembangan model PjBL berbantuan *software* Multisim dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat dijadikan acuan untuk pengembangan selanjutnya.

## DECLARATIONS

---

### Author's Contributions

**Fadhila Az Zahra:** Conceptualization, Methodology, Investigation, Formal analysis, Software, Writing - Original Draft, Writing - Review & Editing. **Delsina Faiza:** Supervision, Writing - Original Draft. **Ilmiyati**

**Rahmy Jasril:** Validation, Supervision. **Thamrin:** Supervision. All authors have read and approved the final version of this manuscript.

### Acknowledgements

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

### Competing Interests

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan terkait dengan penelitian ini.

## REFERENCES

- [1] A. P. Putra, "Pengembangan Perangkat Model PjBL Berbantuan Software Ekts Pada Mapel IML di SMKN 1 Kediri," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, pp. 11-17, 2018. [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-pendidikan-teknik-elektro/article/view/21986>
- [2] Kemendikbudristek, "Buku Saku: Tanya Jawab Kurikulum Merdeka," Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi, pp. 9–46, 2022. [Online]. Available: <http://repositori.kemdikbud.go.id/id/eprint/25344>
- [3] M. Yamin. and S. Syahrir, "Pembangunan Pendidikan Merdeka Belajar (Telaah Metode Pembelajaran)," *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, vol. 6, pp. 126–136, 2020. doi: [10.58258/jime.v6i1.1121](https://doi.org/10.58258/jime.v6i1.1121).
- [4] L. Wijnia., R. M. J. P. Rikers. S. M. M. Loyens, "Student-centered instruction: inquiry-, problem-, project-, and case-based learning," *International Encyclopedia of Education: Fourth Edition*, pp. 701–711, Jan. 2023. doi: [10.1016/B978-0-12-818630-5.14080-1](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818630-5.14080-1).
- [5] A. Najeeb. and J. A. Memon, "Project-based Learning for Control Education during COVID-19 Pandemic," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 55, pp. 55–60, 2022. doi: [10.1016/J.IFACOL.2022.09.224](https://doi.org/10.1016/J.IFACOL.2022.09.224).
- [6] C. C.-Bonilla, D. Duni, and C. Ceh-Varela, "Application of Project-Based Learning to a Software Engineering course in a hybrid class environment," *Inf Softw Technol*, vol. 158, p. 107189, 2023. doi: [10.1016/J.INFSOF.2023.107189](https://doi.org/10.1016/J.INFSOF.2023.107189).
- [7] Y. Wang. et al., "Project-based learning in mechatronics education in close collaboration with industrial: Methodologies, examples and experiences," *Mechatronics*, vol. 22, pp. 862–869, 2012. doi: [10.1016/J.MECHATRONICS.2012.05.005](https://doi.org/10.1016/J.MECHATRONICS.2012.05.005).
- [8] P. Guo, N. Saab, L. S. Post, and W. Admiraal "A review of project-based learning in higher education: Student outcomes and measures," *Int J Educ Res*, vol. 102, p. 101586, 2020. doi: [10.1016/J.IJER.2020.101586](https://doi.org/10.1016/J.IJER.2020.101586).
- [9] I. J. Nurhidayah. F. C. Wibowo., and I. M. Astra, "Project Based Learning (PjBL) Learning Model in Science Learning: Literature Review," *J Phys Conf Ser*, vol. 2019, p. 012043, 2021. doi: [10.1088/1742-6596](https://doi.org/10.1088/1742-6596).
- [10] B. R. and I. M. S. A. Susilaningrum, "The Application of Multisim Software as a Learning Medium in Analyzing Semiconductor Diodes Components," *Journal of Vocational and Career Education*, vol. 7, p. 1, 2022. doi: [10.15294/JVCE.V6I2.34963](https://doi.org/10.15294/JVCE.V6I2.34963).

- [11] D. A. Rusmimamto, "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Berbantuan Software Multisim pada Mata Pelajaran Perencanaan dan Instalasi Sistem Audio Video Kelas XI di SMK Negeri 1 Sidoarjo," vol. 4, pp. 213-218. doi: [10.26740/jpte.v9n1.p%25p](https://doi.org/10.26740/jpte.v9n1.p%25p).
- [12] W. William. and H. Hita, "Mengukur Tingkat Pemahaman Pelatihan PowerPoint Menggunakan Quasi-Experiment One-Group Pretest-Posttest," *Jurnal SIFO Mikroskil*, vol. 20, pp. 71–80, 2019. doi: [10.31004/JOE.V5I3.1900](https://doi.org/10.31004/JOE.V5I3.1900).
- [13] F. Firdaus. and A. Septiady, "The Effect of Project-Based Learning on The Students' Speaking Ability," *Journal on Education*, vol. 5, pp. 10105–10112, 2023. doi: [10.31004/JOE.V5I3.1900](https://doi.org/10.31004/JOE.V5I3.1900).
- [14] S. Bell, "Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future," *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, vol. 83, no. 2, pp. 39-43, Jul. 2010. doi: [10.1080/00098650903505415](https://doi.org/10.1080/00098650903505415).
- [15] P. Crespi, J. M. García-Ramos, and M. Queiruga-Dios, "Project-Based Learning (PBL) and Its Impact on the Development of Interpersonal Competences in Higher Education," *J. New Approaches Educ. Res.*, vol. 11, pp. 259–276, 2022. doi: [10.7821/naer.2022.7.993](https://doi.org/10.7821/naer.2022.7.993).
- [16] N. Meng, Y. Dong, D. Roehrs, et al., "Tackle implementation challenges in project-based learning: a survey study of PBL e-learning platforms," *Education Tech Research Dev*, vol. 71, pp. 1179–1207, 2023. doi: [10.1007/s11423-023-10202-7](https://doi.org/10.1007/s11423-023-10202-7).