

## Exploring the Impact of Tinkercad-Assisted Learning on Student Performance in Industrial Electronics Subject

*Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbantu Tinkercad Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Elektronika Industri*

Asbendri BL<sup>1</sup>, Sartika Anori<sup>1</sup>, Ika Parma Dewi<sup>1</sup>, Efrizon<sup>1</sup>

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

✉ (\*) Corresponding Author: [asbendri12345@gmail.com](mailto:asbendri12345@gmail.com)

This article contributes to:



### ABSTRACT

This research explored the impact of implementing Tinkercad-assisted learning media on the learning outcomes of 11th-grade Electronics Engineering students at SMK Negeri 5 Padang, focusing on embedded system programming. Employing a quasi-experimental design with a Non-equivalent Control Group Design method, the study comprised an experimental group using Tinkercad and a control group undergoing traditional direct learning. The analysis of pretest and *posttest* data revealed a significant difference between the two groups, with the experimental group exhibiting an 11.5% improvement in learning outcomes. The hypothesis test, employing the t-test, yielded a t-value of 2.231, surpassing the critical t-value (1.708). Consequently, the null hypothesis (H<sub>0</sub>) was rejected, and the alternative hypothesis (H<sub>1</sub>) was accepted. The study concludes that the implementation of Tinkercad-assisted learning media had a significantly positive influence on the learning outcomes of Electronics Engineering students. These findings contribute to both practical and theoretical understanding regarding the effectiveness of Tinkercad in enhancing student learning outcomes in embedded system programming. It is recommended that further emphasis be placed on integrating Tinkercad into the curriculum to enrich students' learning experiences and elevate the overall educational quality at SMK Negeri 5 Padang.

**Keywords:** Learning Media; TinkerCad; Learning Outcomes, Industrial Electronics; Learning Method

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh penerapan media pembelajaran berbantu Tinkercad terhadap hasil belajar siswa dalam mata pelajaran pemrograman sistem embedded di kelas 11 Teknik Elektronika SMK Negeri 5 Padang. Penelitian ini menggunakan desain eksperimen semu dengan metode *Non-equivalent Control Group Design*, melibatkan kelompok eksperimen yang menggunakan media Tinkercad dan kelompok kontrol yang menerapkan pembelajaran langsung. Hasil analisis data pretest dan posttest menunjukkan perbedaan signifikan antara kedua kelompok, dengan kelompok eksperimen mencapai peningkatan hasil belajar sebesar 11.5%. Uji hipotesis dengan uji t menghasilkan  $t_{hitung}$  sebesar 2.231, melebihi nilai  $t_{tabel}$  (1.708), sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Kesimpulan dari penelitian ini adalah penerapan media pembelajaran berbantu Tinkercad secara signifikan berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa Teknik Elektronika. Temuan ini memberikan kontribusi pada pemahaman praktis dan teoritis tentang efektivitas *Tinkercad* dalam meningkatkan hasil belajar siswa di bidang

pemrograman sistem *embedded*. Disarankan agar penerapan *Tinkercad* dapat diintegrasikan lebih lanjut dalam kurikulum untuk memperkaya pengalaman belajar siswa dan meningkatkan kualitas pendidikan di SMK Negeri 5 Padang.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran; Tinkercad; Hasil Belajar; Elektronika Industri; Metode Pembelajaran

**Received:** Feb. 27, 2024; **Revised:** Mar. 04, 2024; **Accepted:** Mar. 20, 2024; **Published:** Jun. 30, 2024.

**How to Cite:** BL, A., Anori, S., Dewi, I. P., & Efrizon. (2024). Exploring the Impact of Tinkercad-Assisted Learning on Student Performance in Industrial Electronics Subject. *Journal of Hypermedia & Technology-Enhanced Learning (J-HyTEL)*, 2(2), 134–148. <https://doi.org/10.58536/j-hytel.v2i2.124>

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 memegang peran strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia, yaitu mencapai kesejahteraan umum dan mencerdaskan kehidupan masyarakat. Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran, sehingga peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif [1]. Pendidikan secara tidak langsung menentukan kualitas suatu negara karena berkaitan dengan perkembangan sumber daya manusia yang memengaruhi kemajuan suatu bangsa [2]. Oleh karena itu, sebuah sistem pendidikan yang baik adalah yang mampu menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya pemanfaatan kembali capaian teknologi dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan hal ini, pemerintah turut berupaya mempertimbangkan mutu pendidikan dengan meningkatkan standar mutu lulusan sekolah serta memberikan tunjangan kualifikasi guru dan tunjangan daerah.

Namun, kompensasi melalui tambahan tunjangan sosial tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kualitas pendidikan. Kenyataannya, di daerah masih banyak sekolah yang memiliki guru bersertifikat dengan standar di bawah minimal [3]. Guru diharapkan memiliki akses terhadap sumber daya yang disediakan sekolah, dan sumber daya tersebut dapat disesuaikan dengan perkembangan dan kebutuhan zaman [4].

Selain kemampuan memanfaatkan sumber daya yang tersedia, guru juga dituntut untuk mengembangkan keterampilan dalam menciptakan media pembelajaran yang dapat digunakan pada saat media belum tersedia. Media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna [5]. Media pembelajaran dimaksudkan sebagai alat edukatif bagi guru untuk menyampaikan isi pelajaran, meningkatkan kreativitas siswa, dan meningkatkan perhatian siswa dalam proses pembelajaran [6].

Media pembelajaran merupakan teknologi pembawa pesan yang dapat digunakan untuk tujuan pembelajaran [7]. Media pembelajaran adalah sarana fisik penyampaian materi pembelajaran, termasuk teknologi perangkat keras, sarana komunikasi dalam bentuk cetak dan audio. Berhasil tidaknya suatu proses pembelajaran sangat bergantung pada media pembelajaran yang digunakan, yang merupakan alat yang sangat penting dalam proses pembelajaran [8]. Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan formal yang

diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang siap kerja [9]. Seiring berjalannya waktu, SMK diharapkan mampu menghasilkan lulusan yang memiliki keterampilan khusus di bidang tertentu sehingga mampu memasuki pasar kerja. Hal ini terjadi melalui pembelajaran langsung. SMK Negeri 5 Padang merupakan salah satu sekolah kejuruan di kota Padang, yang mana di sekolah ini melakukan pembelajaran pratikum untuk menghasilkan lulusan yang memiliki keahlian di bidang tertentu pada jurusan elektronika industri. Pembelajaran praktek khususnya pada kompetensi program sistem embedded saat ini masih menggunakan metode konvensional.

Metode konvensional menjadi masalah dalam kegiatan belajar mengajar karena pada kurikulum merdeka, peserta didik lebih dituntut untuk belajar mandiri. Di SMK Negeri 5 Padang, khususnya pada mata pelajaran program sistem embedded, penggunaan hanya bahan ajar guru untuk menyampaikan materi di dalam kelas menjadi keterbatasan. Selain itu, belum terdapat media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran sistem embedded kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Padang. Hasil observasi dan wawancara yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa kerusakan alat tidak dapat dihindari saat melaksanakan praktek secara konvensional.

Dalam mengatasi tantangan pembelajaran konvensional pada mata pelajaran sistem embedded di SMK Negeri 5 Padang, pengembangan media pembelajaran interaktif menjadi langkah yang sangat penting. Salah satu solusi yang bisa diintegrasikan adalah penggunaan platform seperti *Tinkercad*. *Tinkercad* merupakan alat desain 3D dan simulasi online yang dapat digunakan untuk menciptakan dan menguji prototipe rangkaian elektronik. Dengan mengintegrasikan *Tinkercad* dalam media pembelajaran interaktif, diharapkan dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik, memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata, dan memfasilitasi pemahaman konsep sistem embedded dengan lebih baik [10], [11].

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, pengembangan media pembelajaran interaktif pada mata pelajaran pemrograman sistem embedded menjadi sangat penting. Media ini diharapkan dapat mendukung guru dalam menyampaikan materi sebagai suplemen pada kegiatan pembelajaran, juga menjaga fokus peserta didik agar tetap tertarik pada materi yang diajarkan. Solusi ini diharapkan dapat membangkitkan semangat peserta didik untuk menjadi lebih aktif dan mandiri dalam kegiatan belajar di kelas sesuai dengan prinsip kurikulum merdeka.

## 2. METODE

---

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen semu atau quasi-experimental [12]. Desain penelitian yang digunakan adalah *Non-equivalent Control Group Design*, membandingkan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (lihat Tabel 1) [13]. Dua kegiatan dilakukan untuk mengevaluasi penerapan model pembelajaran, yaitu pretest dan post-test, dimana pretest memberikan ukuran pada beberapa atribut atau karakteristik peserta sebelum mendapat treatment [14]. Hal ini berarti dilakukan pretest untuk mengetahui nilai awal siswa dalam menggunakan media pembelajaran, baik yang menggunakan *Tinkercad* maupun yang tidak menggunakan *Tinkercad*. Hasil dari uji eksperimen ini dikatakan baik apabila terjadi perubahan yang signifikan terhadap nilai siswa dalam kelompok Eksperimen. Selanjutnya, dilakukan *posttest* yang merupakan ukuran dari beberapa atribut atau karakteristik yang dinilai pada siswa setelah treatment [15]. Hasil dari *posttest* digunakan untuk mengetahui dampak dari media pembelajaran yang digunakan terhadap hasil belajar siswa.

**Tabel 1.** Non-equivalent control group design

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
Eksperimen	O1	X1	O2
Kontrol	O3	X2	O4

- X1 kelompok yang menggunakan media pembelajaran berbantu *Tinkercad*  
 X2 kelompok yang menggunakan media pembelajaran konvensional  
 O1 hasil pretest kelompok eksperimen  
 O2 hasil *posttest* kelompok eksperimen setelah menggunakan X1  
 O3 hasil pretest kelompok eksperimen  
 O4 hasil *posttest* kelompok eksperimen setelah menggunakan X2

Jika data terdistribusi normal dan kedua kelompok data homogen, maka dalam pengujian hipotesis statistik yang digunakan adalah uji t. Terdapat dua rumus uji tes yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis, rumus menurut [16]. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI Teknik Elektronika Industri di SMK Negeri 5 Padang. Teknik analisis data dilakukan: analisis deskriptif dan analisis induktif. Analisis deskriptif digunakan untuk mencatat dan merangkum data, seperti mean, varians, dan standar deviasi. Analisis induktif melibatkan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis terhadap nilai kedua kelas sampel.

### 3. HASIL

#### 3.1. Analisis Deskripsi

Analisis ini bertujuan menggambarkan keadaan data sebagaimana adanya yang dikumpulkan dari kedua kelompok sampel. Hasil perhitungan data penelitian diperoleh dari pretest dan *posttest* pada setiap pertemuan kedua kelompok sampel, terdiri dari 15 siswa kelas 11 Teknik Elektronika Industri untuk kelas kontrol dan 12 siswa Teknik Elektronika Industri untuk kelas eksperimen. Setelah menerapkan perlakuan berbeda pada model pembelajaran di kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh nilai beda *posttest* dari kedua kelompok sampel [17]. Nilai beda hasil belajar kedua kelompok sampel digunakan untuk mengevaluasi perbedaan hasil belajar siswa.

##### 3.1.1. Hasil belajar siswa

Analisis data ini ditinjau berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest* pada kelompok kontrol dan eksperimen.

##### a) Kelompok kontrol

###### a. Tes awal (*pretest*)

Tes ini bertujuan untuk menilai pengetahuan peserta didik tentang pemrograman sistem embedded. Hasil pretest menunjukkan mean sebesar 53.6, median 60, modus 60, dan simpangan baku sebesar 14.004. Data ini belum mencapai kriteria ketuntasan. Perhitungan menggunakan SPSS 27.0 menghasilkan data tes awal kelompok kontrol, yang disajikan pada Tabel 2.

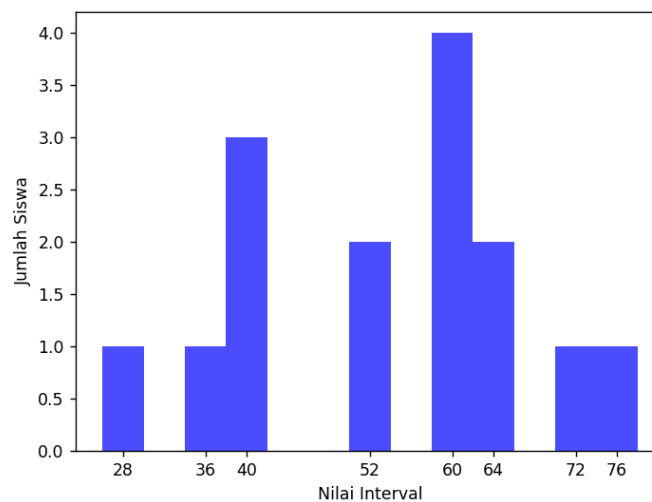
**Table 2.** Data statistik *pretest* kelompok kontrol

Kelompok Kontrol		
N	Valid	15
	Missing	0
Mean		53.60
Median		60.00
Mode		60
Std. Deviation		14.004
Variance		196.114
Range		48
Minimum		28
Maximum		76
Sum		804

Distribusi frekuensi data tes awal kelompok kontrol dijelaskan dalam Tabel 3.

**Table 3.** Distribusi frekuensi nilai *pretest* kelompok kontrol

Kelompok Kontrol			
Nilai Interval	N	Persentase %	
28	1	6.7%	
36	1	6.7%	
40	3	20.0%	
52	2	13.3%	
60	4	26.7%	
64	2	13.3%	
72	1	6.7%	
76	1	6.7%	

**Gambar 1.** Grafik bar nilai *pretest* kelompok kontrol

Dari data *pretest* kelompok kontrol, dapat dilihat pada [Gambar 1](#), bahwa sebagian besar siswa (73.4%) memperoleh nilai di bawah atau sama dengan 70. Persentase ini mencerminkan distribusi nilai pada rentang rendah, menunjukkan bahwa sejumlah besar siswa awalnya memiliki pemahaman yang terbatas atau belum mencapai standar Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yaitu 70 pada materi pemrograman sistem *embedded*.

b. Tes akhir (*posttest*)

Tes akhir diberikan sesudah pembelajaran dilakukan secara konvensional atau tidak menerapkan media pembelajaran berbantu *Tinkercad*. Dari data *posttest* didapatkan mean sebesar 71.7, median 72, modus 64. Dari hasil perhitungan tersebut terlihat nilai peserta didik meningkat namun persentase yang meraih nilai tuntas belum sampai melebihi 50% dari total peserta didik kelompok kontrol. Dari perhitungan didapatkan data tes akhir kelompok kontrol yang dapat disajikan pada [Tabel 4](#).

**Table 4.** Data statistik *posttest* kelompok kontrol

Kelompok Kontrol		
N	Valid	15
	Missing	0
Mean		71.73
Median		72.
Modus		64
Std. Deviation		10.4
Variance		108.4
Range		36
Minimum		52
Maximum		88
Sum		1076

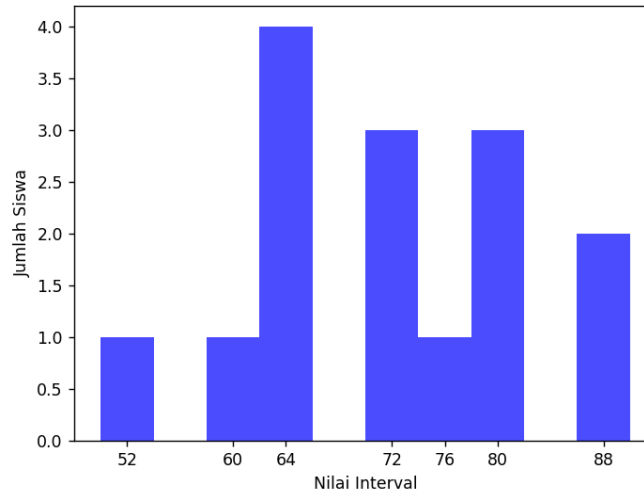
Distribusi frekuensi data tes awal kelompok kontrol dijelaskan dalam [Tabel 5](#).

**Table 5.** Data statistik *posttest* kelompok kontrol

Kelompok Kontrol		
Nilai Interval	N	Persentase %
52	1	6.7%
60	1	6.7%
64	4	26.7%
72	3	20.0%
76	1	6.7%
80	3	20.0%
88	2	13.3%

Berdasarkan distribusi nilai pada kelompok kontrol sesudah perlakuan (*posttest*), diperoleh informasi dari [Tabel 5](#) bahwa sekitar 40.1% siswa sesudah perlakuan memperoleh nilai di bawah atau sama dengan 70. Persentase ini mencerminkan adanya sebagian siswa yang memiliki pemahaman terbatas atau belum

mencapai standar KKTP 70 pada materi pemrograman sistem embedded menggunakan pembelajaran konvensional atau sebesar 60% siswa sudah berada di atas KKTP dengan nilai rata-rata 71.73 (lihat Gambar 2)



**Gambar 2.** Grafik bar nilai *posttest* kelompok kontrol

b) Kelompok eksperimen

a. Tes awal (*pretest*)

Dalam *pretest* kelompok eksperimen, data menunjukkan bahwa rata-rata nilai adalah 52 dengan standar deviasi sebesar 13.64. Meskipun modusnya adalah 60, data ini belum mencerminkan peningkatan signifikan dalam hasil belajar siswa. Data statistik ini memberikan gambaran awal tentang distribusi nilai siswa sebelum adanya perlakuan atau intervensi pembelajaran pada kelompok eksperimen (Tabel 6).

**Table 6.** Data statistik *pretest* kelompok eksperimen

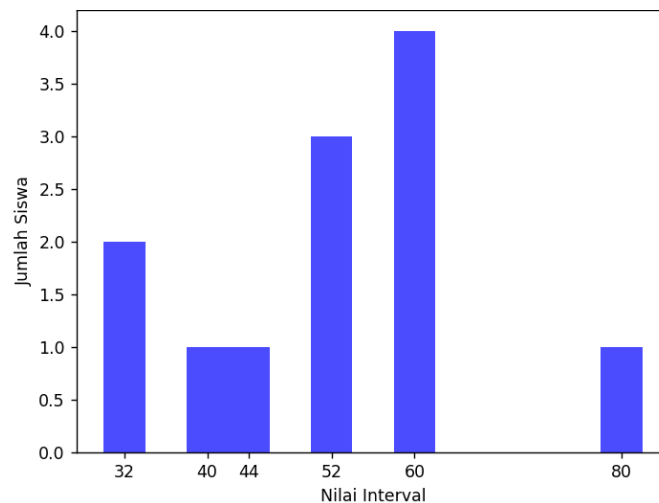
Kelompok Eksperimen		
N	Valid	15
	Missing	0
N	Valid	
Median	Missing	
Mean	52	
Std. Error of Mean	3.93	
Median	52.	
Mode	60	
Std. Deviation	13.64	
Variance	186.18	
Range	48	

Distribusi frekuensi data tes awal (*pretest*) kelompok eksperimen dijelaskan dalam Tabel 7.

**Table 7.** Distribusi frekuensi nilai *pretest* kelompok eksperimen

Kelompok Eksperimen		
Nilai Interval	N	Persentase %
32	2	13.3%
40	1	6.7%
44	1	6.7%
52	3	20.0%
60	4	26.7%
80	1	6.7%

Berdasarkan distribusi nilai pada kelompok eksperimen sebelum perlakuan (*pretest*), diperoleh informasi dari **Tabel 7** bahwa sekitar 93.3% siswa sebelum perlakuan memperoleh nilai di bawah atau sama dengan 70. Persentase ini mencerminkan sebagian besar dari siswa kelompok eksperimen memiliki pemahaman terbatas atau belum mencapai standar KKTP 70 pada materi pemrograman sistem embedded (lihat **Gambar 3**).

**Gambar 3.** Grafik bar nilai *pretest* kelompok eksperimen

b. Tes akhir (*posttest*)

*Posttest* dilakukan sesudah diberi perlakuan menggunakan media pembelajaran berbantu *Tinkercad*. Data yang didapatkan pada *posttest* diperoleh mean sebesar 80, median 80, dan modus 80. terlihat adanya peningkatan hasil belajar yang sangat tinggi sesudah menerapkan metode berbantu *Tinkercad*. Berdasarkan perhitungan didapatkan data tes akhir kelompok eksperimen yang disajikan pada **Tabel 8**.

**Table 8.** Data statistik *posttest* kelompok eksperimen

Kelompok Eksperimen		
N	Valid	12
	Missing	3
Mean		80.00



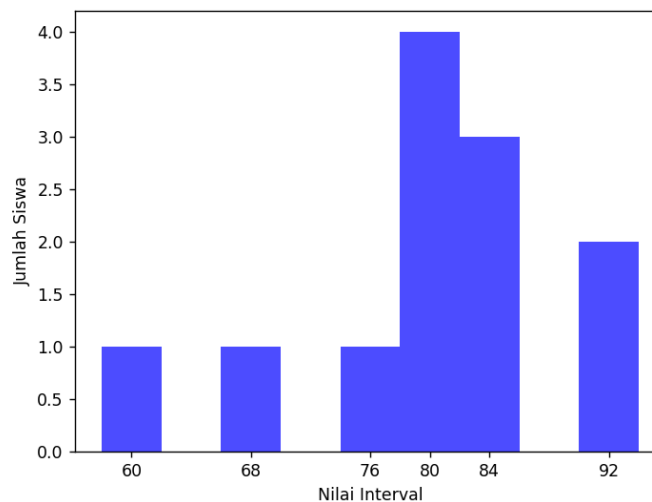
Std. Error of Mean	2.605
Median	80.00
Mode	80
Std. Deviation	9.025
Variance	81.455
Range	32
Minimum	60
N	Valid

Distribusi frekuensi data tes awal (*posttest*) kelompok eksperimen dijelaskan dalam [Tabel 9](#).

**Table 9.** Distribusi frekuensi nilai *posttest* kelompok eksperimen

Kelompok Eksperimen		
Nilai Interval	N	Persentase %
60	1	6.7%
68	1	6.7%
76	1	6.7%
80	4	26.7%
84	3	20.0%
92	2	13.3%

Berdasarkan distribusi nilai pada kelompok eksperimen sesudah perlakuan (*posttest*), diperoleh informasi dari [Tabel 9](#) bahwa sekitar 13.4% siswa sesudah perlakuan memperoleh nilai di bawah atau sama dengan 70. Persentase ini mencerminkan adanya peningkatan pemahaman dalam mencapai standar KKTP 70 pada materi pemrograman sistem embedded setelah menggunakan pembelajaran berbantu *Tinkercad*, artinya sebanyak 76.6% siswa sudah berada di atas KKTP dengan nilai rata-rata 80 (lihat [Gambar 4](#)).



**Gambar 4.** Grafik bar nilai *pretest* kelompok eksperimen

### 3.2 Analisis Data

Untuk dapat menarik suatu kesimpulan dapat dilakukan pengujian dengan uji normalitas, uji homogenitas, kemudian dilanjutkan dengan uji hipotesis untuk menentukan statistika mana yang akan digunakan

#### 3.2.1 Uji normalitas

Uji normalitas yang digunakan adalah dengan uji liliefors dengan melihat nilai pada Kolmogorov Smirnov. Dengan kriteria pengujian:

- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas  $< 0.05$  distribusi adalah tidak normal.
- Nilai sig. atau signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0.05$  distribusi adalah normal.

Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada [Tabel 10](#) berikut:

**Table 10.** Hasil uji normalitas

Tests of Normality							
	Kelas	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil belajar	Kelas kontrol	.171	15	.200*	.952	15	.551
	Kelas eksperimen	.250	12	.037	.899	12	.154
<i>This is a lower bound of the true significance.</i>							
<i>a. Lilliefors Significance Correction</i>							

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah penyebaran data berdistribusi normal atau tidak, dalam penelitian ini uji normalitas data menggunakan SPSS dari [Tabel 10](#) dapat dilihat bahwa untuk kelas kontrol, kedua uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi di atas 0.05 (0.200 dan 0.551). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa data hasil belajar pada kelas kontrol terdistribusi normal. Untuk kelas eksperimen, hasil uji normalitas menunjukkan nilai signifikansi di bawah 0.05 (0.037 dan 0.154). Meskipun ada sedikit ketidaknormalan yang terdeteksi, namun karena nilai signifikansi tidak jauh dari 0.05, dapat dianggap bahwa data hasil belajar pada kelas eksperimen cenderung terdistribusi normal. Dengan demikian, secara umum, data hasil belajar pada kedua kelas dapat dianggap terdistribusi normal.

#### 3.2.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua sampel homogen atau tidak.

- Nilai signifikansi  $< 0.05$  maka data dari sampel yang mempunyai varians adalah tidak homogen.
- Nilai signifikansi  $> 0.05$  maka data dari sampel yang mempunyai varians adalah homogen.

**Table 11.** Uji homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil belajar posttest	Based on Mean	.950	1	25	.339
	Based on Median	.893	1	25	.354
	Based on Median and with adjusted df	.893	1	24.806	.354
	Based on trimmed mean	.858	1	25	.363

Dari **Tabel 11** menyatakan signifikansi pada kedua sampel terdapat varian  $0.339 \geq 0.05$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel data dinyatakan homogen.

### 3.2.3 Uji hipotesis

Hipotesis adalah pernyataan atau dugaan mengenai keadaan populasi yang sifatnya masih sementara atau lemah tingkat kebenarannya.

H<sub>1</sub>: Terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran berbantu *Tinkercad* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik elektronika industri.

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat pengaruh yang signifikan penggunaan media pembelajaran berbantu *Tinkercad* terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran teknik elektronika industri.

Dasar pengambilan keputusan:

- Jika nilai signifikansi  $< 0.05$  dan nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima dan artinya signifikan.
- Jika nilai signifikansi  $> 0.05$  dan nilai  $t_{hitung} < t_{tabel}$  maka H<sub>0</sub> diterima dan H<sub>1</sub> ditolak dan artinya tidak signifikan.

**Table 12.** Uji Hipotesis dengan uji t

		Independent Samples 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	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Hasil belajar posttest	Equal variances assumed	.950	.339	-2.172	25	.040	-8.267	3.807	-16.106	-.427
	Equal variances not assumed			-2.208	24.80	.037	-8.267	3.744	-15.982	-.552

Terlihat pada **Gambar 5** dan **Tabel 12** dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$ , Nilai signifikansi (Sig.) untuk kedua uji t adalah 0.040 dan 0.037, yang keduanya kurang dari tingkat signifikansi  $\alpha = 0.05$ . Ini berarti menolak hipotesis nol (H<sub>0</sub>) dan menerima hipotesis alternatif (H<sub>1</sub>).

**Table 13.** Tabel data nilai  $t_{hitung}$ 

Kelas	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
N	12	15
$\bar{x}_1$	80	71.7
S <sub>1</sub>	9.025	10.4
S <sub>1</sub> <sup>2</sup>	81.45	108.16

$$t_{hitung} = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{\frac{S1^2}{n_1} + \frac{S2^2}{n_2}}} \quad (1)$$

Maka dapat dihitung  $t_{hitung}$  sebagai berikut:

$$t_{hitung} = \frac{80 - 71.7}{\sqrt{\frac{81.45}{12} + \frac{108.16}{15}}}$$

$$t_{hitung} = \frac{8.3}{\sqrt{13.9}}$$

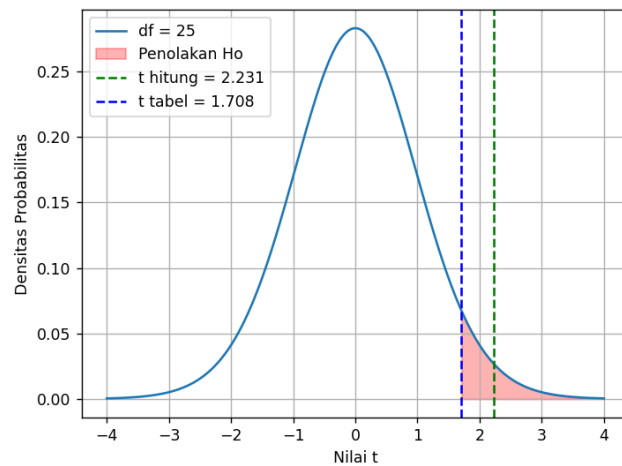
$$t_{hitung} = \frac{8.3}{3.72}$$

$$t_{hitung} = 2.231$$

Derajat kebebasan (dk)

$$t_{tabel}(\alpha = 0.05) = (n_1 + n_2) - 2$$

$$dk = (12 + 15) - 2 = 25$$

**Gambar 5.** Kurva uji t

## 4. PEMBAHASAN

Setelah dilakukan analisis terhadap hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh rata-rata hasil belajar (*posttest*) untuk kelas eksperimen sebesar 80, sementara kelas kontrol memperoleh rata-rata sebesar 71.73. Terlihat adanya perbedaan hasil belajar antara kedua kelompok sampel. Peningkatan hasil belajar (*gain*) kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol adalah sebesar 11.5%. Untuk menguji apakah perbedaan tersebut signifikan, dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji t. Hasil  $t_{hitung}$  sebesar 3.290, sedangkan  $t_{tabel}$  sebesar 1.708. Karena  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$ , maka hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Artinya, terdapat pengaruh signifikan media pembelajaran berbantu *Tinkercad* terhadap hasil belajar Teknik Elektronika di SMK Negeri 5 Padang.

Penerimaan  $H_1$  ini mengindikasikan bahwa media pembelajaran berbantu *Tinkercad* memberikan pengaruh yang lebih signifikan terhadap hasil belajar siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran langsung yang digunakan oleh kelas kontrol. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbantu *Tinkercad* mampu memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih tinggi sebesar 11.5%, sejalan dengan temuan dalam

kajian teori. Dengan demikian, penggunaan media berbantu *Tinkercad* ini dapat dianggap sebagai alternatif yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

## 5. KESIMPULAN

Setelah diberikan pembelajaran kepada masing-masing kelompok sampel dengan perlakuan yang berbeda, diperoleh rata-rata (*posttest*) hasil belajar kelas eksperimen sebesar 80 dan kelas kontrol sebesar 71.73. Terdapat perbedaan hasil belajar kelas eksperimen yang menerapkan media pembelajaran berbantu *Tinkercad*, dengan kelas kontrol menggunakan metode pembelajaran langsung. Perbedaan hasil belajar (*gain*) kedua kelompok sampel adalah sebesar 11.5%. Setelah dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji *t*, didapat  $t_{hitung} = 2.231$ , sedangkan  $t_{tabel} = 1.708$ . Hal ini menunjukkan bahwa  $t_{hitung} > t_{tabel}$  sehingga dapat dikatakan bahwa hipotesis yang diajukan diterima. Oleh karena itu,  $H_0$  ditolak dan menerima  $H_1$ , artinya terdapat pengaruh media pembelajaran berbantu *Tinkercad* terhadap hasil belajar Teknik Elektronika di SMK Negeri 5 Padang. Diterimanya  $H_1$  ini membuktikan bahwa pengaruh media pembelajaran berbantu *Tinkercad* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan kajian teori, dapat disimpulkan bahwa dengan menerapkan media pembelajaran berbantu *Tinkercad* memberikan peningkatan hasil belajar yang lebih besar, yaitu sebesar 11.5%, dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran langsung. Ini terbukti dari perbedaan hasil belajar yang diperoleh lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol, dengan begitu hipotesis alternatif ( $H_1$ ) diterima. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa penerapan *Tinkercad* secara signifikan berkontribusi pada peningkatan pemahaman dan keterampilan siswa dalam materi pemrograman sistem *embedded* di bidang Teknik Elektronika.

## DECLARATIONS

### Author's Contributions

**Asbendri BL:** Conceptualization, Methodology, Data curation, Investigation, Writing - Original Draft, Writing - Review & Editing. **Sartika Anori:** Supervision, Validation. **Ika Parma Dewi:** Supervision, Validation. **Efrizon:** Supervision, Validation. All authors have read and approved the final version of this manuscript.

### Competing Interests

Penulis menyatakan bahwa penelitian ini dilakukan tanpa adanya pengaruh dari sponsor atau pihak ketiga yang dapat menyebabkan konflik kepentingan.

## REFERENCES

- [1] R. H. Mardiyah, S. N. F. Aldriani, F. Chitta, and M. R. Zulfikar, "Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia," *Lectura : Jurnal Pendidikan*, vol. 12, no. 1, pp. 29–40, Feb. 2021, doi: [10.31849/lectura.v12i1.5813](https://doi.org/10.31849/lectura.v12i1.5813).
- [2] T. Tafonao, "Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa," *Jurnal Komdik*, vol. 2, no. 2, pp. 103–114, Aug. 2018, doi: [10.32585/JKP.V2I2.113T](https://doi.org/10.32585/JKP.V2I2.113T).
- [3] T. Tamrin, M. Miarti, and S. Supardi, "Peranan Pelatihan dan Kompetensi Guru Terhadap Tingkat Kelulusan Sertifikasi Guru," *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, vol. 4, no. 2, pp. 1229–1230, Feb. 2023, doi: [10.37385/MSEJ.V4I2.1679](https://doi.org/10.37385/MSEJ.V4I2.1679).

- [4] I. K. Sudarsana et al., “Technology Application in Education and Learning Process,” *J Phys Conf Ser*, vol. 1363, no. 1, Nov. 2019, doi: [10.1088/1742-6596](https://doi.org/10.1088/1742-6596).
- [5] D. E. Sulistiani, M. Muttaqien, and S. Maryanti, U., "Pengaruh Media Pembelajaran Couple Card Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup," *Jurnal Edukasi*, vol. 1, no. 1, pp. 128–133, Sep. 2023, doi: [10.60132/EDU.V1I1.93](https://doi.org/10.60132/EDU.V1I1.93).
- [6] E. Emma Anak Ajang and R. M. Yasin, “Keberkesanan Penggunaan Aplikasi Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Motivasi serta Pencapaian Pelajar dalam Mata Pelajaran Fisik,” *Malaysian Journal of Social Sciences and Humanities (MJSSH)*, vol. 9, no. 1, pp. e002469–e002469, Jan. 2024, doi: [10.47405/MJSSH.V9I1.2469](https://doi.org/10.47405/MJSSH.V9I1.2469).
- [7] E. Satria, Z. Musthan, P. A. Cakranegara, A. Arifin, and Z. Trinova, “Development of Based Learning Media with App Inventor,” *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2400–2406, Oct. 2022, doi: [10.33395/SINKRON.V7I4.11611](https://doi.org/10.33395/SINKRON.V7I4.11611).
- [8] S. Sungkono, V. Apiati, and S. Santika, “Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Augmented Reality,” *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, vol. 11, no. 3, pp. 459–470, 2022, doi: [10.31980/mosharafa.v11i3.1534](https://doi.org/10.31980/mosharafa.v11i3.1534).
- [9] M. Afifi and S. Sukaswanto, “Pengaruh Kompetensi Siswa Dan Peran Serta BKK Terhadap Motivasi Untuk Bekerja di Bidang Otomotif Siswa Kelas XI Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK Se-Kabupaten Bantul,” *Jurnal Pendidikan Vokasi Otomotif*, vol. 2, no. 2, pp. 61–70, 2020, doi: [10.21831/jpvo.v2i2.33615](https://doi.org/10.21831/jpvo.v2i2.33615).
- [10] A. Prijono et al., “Pembelajaran Rangkaian Listrik dengan Aplikasi TinkerCAD Circuit pada Akademisi di Indonesia,” *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, vol. 7, no. 3, pp. 819–829, Aug. 2023, doi: [10.29407/JA.V7I3.16831](https://doi.org/10.29407/JA.V7I3.16831).
- [11] S. McKoy and K. E. Merry, “Engaging Advanced Learners with Differentiated Online Learning,” *Gifted Child Today*, vol. 46, no. 1, pp. 48–56, Nov. 2022, doi: [10.1177/10762175221131068](https://doi.org/10.1177/10762175221131068).
- [12] P. Krishnan, “A Review of The Non-Equivalent Control Group Post-Test-Only Design,” *Nurse Res*, vol. 26, no. 2, pp. 37–40, Sep. 2019, doi: [10.7748/NR.2018.E1582](https://doi.org/10.7748/NR.2018.E1582).
- [13] S. Girard, J. F. Desbiens, and A. M. Hogue, “Effects of A Training Course on Creation of An Empowering Motivational Climate in Physical Education: A Quasi-Experimental Study,” *Phys Educ Sport Pedagogy*, vol. 28, no. 1, pp. 56–75, Jan. 2023, doi: [10.1080/17408989.2021.1953457](https://doi.org/10.1080/17408989.2021.1953457).
- [14] H. Kim and P. Clasing-Manquian, “Quasi-Experimental Methods: Principles and Application in Higher Education Research,” *Theory and Method in Higher Education Research*, vol. 9, pp. 43–62, Dec. 2023, doi: [10.1108/S2056-375220230000009003](https://doi.org/10.1108/S2056-375220230000009003).
- [15] M. Kamraju et al., “Exploring the Impact of Online Education on Higher Education,” *ASEAN Journal of Educational Research and Technology*, vol. 3, no. 1, pp. 27–36, 2024.
- [16] D. Bagas, P. Pradana, and R. Harimurti, “Pengaruh Penerapan Tools Google Classroom pada Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa,” *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, vol. 2, no. 01, Jul. 2017.

- [17] A. Johanna, B. Avinash, and A. Johanna, "Small Group Discussion Method to Increase Learning Activity: its Implementation in Education," International Journal of Educational Narratives, vol. 1, no. 1, pp. 18–22, Jun. 2023, doi: [10.55849/IJEN.V1I1.237](https://doi.org/10.55849/IJEN.V1I1.237).