

## **Penerapan Media *Electronic Workbench Simulator* Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 5 Padang**

**Muhammad Zulfadhly, Hambali**

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

\*Muhammad Zulfadhly, e-mail: [fadhly1994@gmail.com](mailto:fadhly1994@gmail.com)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penerapan media *Electronic Workbench Simulator* terhadap peningkatan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar listrik dan Elektronika menggunakan hasil pengukuran kelas X TITL di SMK N 5 Padang. Latar belakang penelitian ini adalah kurang keterampilan siswa merangkai rangkaian listrik, kurangnya media pembelajaran berupa simulasi, permasalahan ini membuat nilai yang dicapai siswa masih dibawah KKM, sehingga membuat perlu diterapkan media pembelajaran berupa simulasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk itu penulis menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika. Jenis penelitian ini adalah *Pre-Expremental* dengan desain penelitian *One- Grup Pretest- Postetst*. Subjek penelitian adalah kelas X TITL SMK N 5 Padang. Data yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan *Gain Score*. Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata- rata *Pretest* siswa adalah 64,78 dan rata-rata nilai *Posttest* adalah 87,5. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada peningkatan hasil belajar dengan rata-rata 0,5 kategori sedang. Dengan demikian dapat disimpulkan penerapan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika ni SMK N 5 .Padang.

### **Abstract**

*This research aims to determine the application of the Electronic Workbench Simulator media to improving student learning outcomes in the subjects of basic wife and electronics using the measurement results of class X TITL at SMK N 5 Padang. The background of this research is the lack of students' skills in arranging electrical circuits, the lack of learning media in the form of simulations, this problem makes the value achieved by students is still below the KKM, so it makes it necessary to apply learning media in the form of simulations to improve student learning outcomes. For this reason, the applicant applies the Electronics Workbench Simulator learning media to the subjects Electricity and Electronics. The type of this research is Pre-Expremental with One-Group Pretest-Postetst research design. The research subjects were class X TITL SMK N 5 Padang. Data obtained from analysis using Gain Score. From the research results obtained the average value of student pretest is 64.78 and the average posttest score is 87.5. The results of this study indicate that there is an increase in learning outcomes with an average of 0.5 in the medium category. Thus, it can be concluded that the application of the Electronics Workbench Simulator learning media can improve student learning outcomes in the Basic Electricity and Electronics subject at SMK N 5 Padang.*

**Keywords:** *Electronic Workbench Simulator, Learning Outcomes and Electrical and Electronic Basic*

**How to Cite:** Muhammad Zulfadhly, Hambali . 2020. Penerapan Media *Electronic Workbench Simulator* Pada Mata Pelajaran Dasar Listrik Elektronika di SMK N 5 Padang. JTEV, 06 (2): pp. 352-360.

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah suatu proses dimana berubahnya sikap dan perilaku seseorang atau sekelompok individu dalam mendewasakan diri dengan upaya pengajaran dan pelatihan secara berkala maupun terus menerus.

Setiap usaha yang dilakukan untuk memperoleh pendidikan yang layak bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan serta keterampilan. Hal iniah yang seharusnya focus dari pemerintah Negara Republik Indonesia dalam menanggulangi permasalahan yang dihadapi dunia pendidikan sekarang ini. Semua itu dapat dilihat dari mutu pendidikan yang sangat rendah, kualitas pendidikan juga sangat ditentukan proses belajar mengajar yang berlangsung di dalam kelas. Mengenai hal ini undang –undang no 20 tentang sistem pendidikan nasional tahun 2013 menyatakan bahwa pembelajaran merupakan interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Guru sebagai pendidik adalah orang yang akan mengembangkan suasana belajar bagi siswa untuk mengkaji materi pembelajaran, mengekspresikan ide-ide kreatifnya dan menumbuhkan inovasi baru. Jalur pendidikan dapat diperoleh dari pendidikan formal dan informal. [1], [2]

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah pendidikan formal yang mengedepankan pengembangan kemampuan siswa dalam melaksanakan pekerjaan sesuai dengan jenis tertentu. SMK mendidik siswa siswi agar memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap sebagai juru teknik dibidangnya masing-masing. Hal ini sesuai dengan peraturan pemerintah (PP) No 29. Tahun 1990 pasal 3 ayat 2, yaitu “SMK menyiapkan peserta didik didik untuk memasuki lapangan kerja serta mengembangkan sikap professional”.

Mata pelajaran Dasar Listrik dan elektronika yaitu rangkaian listrik seperti sturktur atom, gaya gerak listrik, kemagnetan, arus dan tegangan arus bolak balik serta hambatan listrik. Materi tersebut memiliki tingkat keabstrakan yang tinggi seperti, rangkaian listrik beban resistor, rangkaian listrik beban RL, rangkaian listrik RLC, dan gaya magent sehingga, sulit dimengerti jika disampaikan berbentuk verbal seperti ceramah dan persentasi. Hal ini menyebabkan peserta didik kurang bahkan tidak memahami materi yang diberikan guru saat proses pembelajaran. [3], [4]

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi bersama guru pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika kelas X TITIL SMK N 5 Padang tahun 2015-2016 menunjukkan proses pembelajaran masih belum mengarah pada peran aktif siswa dalam pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari kurangnya kreatifitas guru dalam menyampaikan bahan ajar, proses pembelajaran bersifat satu arah yaitu guru masih metode ceramah serta guru masih jarang memberikan simulasi dalam pembelajaran. Siswa hanya menerima saja materi yang disampaikan oleh guru tanpa adanya umpan balik antara guru dengan siswa, sehingga rendahnya penguasaan materi dan keterampilan siswa dalam merangkai sebuah rangkain listrik, kemudian rendahnya keterampilan siswa dalam merangkai listrik disebabkan oleh kurangnya media pembelajaran pendukung berupa simulasi sehinga tidak terjadi kompetis antar siwa dalam pembelajaran. Permasalah tersebut berdampak kepada hasil belajar siswa yang mayoritasnya belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan sekolah 75. Seperti yang terlihat di tabel 1.

**Tabel 1. Persentase Nilai Rata-rata Ujian Semester Genap Siswa Kelas X TITL SMKN 5 Padang 2015/2016 Pada Mata Diklat Rangkaian LIstrik dan Elektronika.**

Kelas	Jumlah Siswa	KKM	Siswa yang Tuntas ( $\geq 75$ )		Siswa Yang tidak Tuntas ( $< 75$ )	
			Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
TITL 1	30	75	20	55,6%	16	44,4%
TITL2	30	75	15	41,7%	21	58,3%

Sumber: Guru Mata Pelajaran

Rendahnya penguasaan siswa terhadap mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika perlu adanya perbaikan proses pembelajaran sehingga pembelajaran berjalan lebih efektif, mudah dipahami dan melibatkan keaktifan siswa. Salah satu upaya yang dilakukan adalah menggunakan program penunjang pembelajaran melalui media untuk memudahkan proses pembelajaran dalam kelas. Media pembelajaran merupakan media yang dapat menjadi perantara antara peserta didik dengan guru secara efisien sehingga pesan yang disampaikan guru diterima oleh peserta didik. Salah satu media yang diterapkan dalam pembelajaran berupa simulasi software *Electronics Workbench Simulator* (EWB).

*Electronics Workbench Simulator* melalui media komputer yang digunakan oleh guru dalam pengajaran sebagai simulasi dari pembelajaran membuat skema rangkain kelistrikan. Simulasi yan digunakan EWB adalah simulasi yang menghasilkan keluaran ideal. Keluaran idela adalah keluaran yang tidak terpengaruh oleh gangguan yang sering terjadi dari rangkain listrik yang sesungguhnya. Software ini sangat bermanfaat untuk peserta didik SMK khususnya kompetensi kejuruan karena bisa disimulasikan melalu *Persoanl computer*. [5], [6]

*Electronics Workbench Simulatror* bisa dimanfaatkan untuk mempermudah dalam proses belajar dan mengajar, menghemat biaya tanpa harus membeli komponen listrik yang dibutuhkan, juga mengurangi terjadi kesahalahan saat dalam melakukan preaktek merangkai rangkain listrik. Selain itu EWB bisa membantu siswa memahami rangkaian karena peserta didik dapat melihat kebenaran rangkain yang telah dibuat menggunakan isntrumen yang terdapat di EWB seperti, Volt Meter, ampre meter dan lainnya Peserta didik juga mampu mengetahui symbol yang sebenarnya kareana, EWB menampilkan sesuai dengan symbol sebenarnya. Berdasarkan uraian diatas diperlukan sebuah penelitian tentang penerapan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK N 5 Padang. [7], [8]

## METODE

### A. Jenis Penelitian

Metode penelitian ialah cara yang dilakukan untuk mengumpulkan, menyusun, menganalisis serta menginterpelasi data serta menarik kesimpulan. Penelitian ini menggunakan metode yang dikategorikan kedalam *Pre-eksperimental*.

Rancangan penelitian yang dilakukan menggunakan *One Grup Pretest – Posttest* desain. *Pretest* dilakukan sebelum melaksanakan pembelajaran yang berfungsi untuk mengetahui penegtahuan awal siswa, dan *Posttest* dilaksanakan setelah dilaksanakan proses pembelajaran dengan menggunakan media *Electronics Workbench Simulator*. mengatakan bahwa: “Pengukuran pertama dilakukan sebelum perlakuan yang dinamakan *Pretest*, sedangkan pengukuran kedua atau *Posttest* dilakukan setelah pembelajaran”. [9]

Cara untuk mengetahui peningkatan dari hasil pembelajaran siswa, kita dapat membandingkan hasil *pretest* dengan hasil *posttest* yang mereka peroleh. Rancangan penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2:

**Tabel 2. Rancangan Penelitian**

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Sumber: Sugyono (2015:10)

Keterangan :

X :Perlakuan menggunakan media Electronics Workbench Simulator

O<sub>1</sub>: Tes awal sebelum diberikan perlakuan

O<sub>2</sub>: Tes dilakukan setelah perlakuan

## B. Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian yang akan dilakukan adalah siswa kelas X TITL SMK N 5 Padang yang terdiri atas 26 siswa pada kelas TITL A dan 30 siswa di kelas TTIL B. dari dua kelas tersebut diambil satu objek penelitian dan kelas lain sebagai uji coba instrument. Kemampuan awal siswa akan dilakukan dari melihat hasil belajar dan wawancara siswa yang diberikan oleh guru mata pelajaran Dasar Listrik Elektronika.

## C. Variabel Penelsetel

“variabel adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan untuk ditarik kesimpulannya”. [9], [10]

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. Hasil pembelajaran sebelum menggunakan media *Electronics Workbench Simulator*
2. Hasil pembelajaran setelah menggunakan media *Electronics Workbench Simulator*

## D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian ialah alat bantu yang dipakai oleh peneliti untuk mengumpulkan data. Agar memperoleh hasil yang diinginkan dapat menggunakan langkah diantaranya:

1. Menentukan pokok bahasan dan sub pokok bahasan pada mata pelajaran Dasar listrik dan Elektronika.
2. Membuat kisi-kisi tes
3. Membuat soal sekaligus kunci jawaban berdasarkan kisi-kisi.
4. Melakukan analisis hasil uji coba uji reabilitas, uji validitas, daya beda, dan taraf kesukaran soal
5. Menetapkan soal yang digunakan dalam penelitian
6. Sebelum diadakan tes terlebih dahulu dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, taraf kesukaran soal dan daya beda.

## E. Teknik Analreliabit

Analisi data bertujuan mengetahui kebenaran hipotesis dalam penelitian. Peningkatan hasil belajar siswa dapat kita ketahui dengan menerapkan media pembelajaran dapat diketahui dengan analisis deskriptif dan peningkatan hasil belajar.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk menilai sebaran data berdistribusi normal atau tidak, dengan menggunakan rumus chi kuadrat

$$x^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Sumber: Ridwan (2013:124)

Keterangan:

$x^2$  : Hasil perhitungan chi kuadrat

F<sub>o</sub> : Frekuensi yang diobservasi

F<sub>e</sub> : Frekuensi yang diharapkan

Apabila  $x^2_{hitung} < x^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal dan apabila  $x^2_{hitung} > x^2_{tabel}$  maka data tersebut tidak berdistribusi normal. Uji normalitas ini ditetapkan tingkat signifikannya 0,005 atau 5% derajat kebebasannya sebesar  $(dk) = K-1$

## 2. Peningkatan Hasil Belajar

Peningkatan hasil belajar diperoleh dari *Pretest* dan *Posttest* yang menggunakan analisis *Gain Score* dinormalisasi menurut Hake (1999) dengan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{S_{pos} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$  : Skor gain dinormalisasi

$S_{pre}$  : Skor *Pretest*

$S_{pos}$  : Skor *Posttest*

$S_{maks}$  : Skor Maksimal

Tingkat perolehan *gain Score* dikategorikan kedalam tiga kategori dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3. Interpretasi *Gain Score* Ternormalisasi**

<i>Gain Score</i> Ternormalisasi	Interpretasi
$\langle g \rangle > 0,7$	Tinggi
$0,7 \geq \langle g \rangle \geq 0,3$	Sedang
$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sumber : Hake, 1999

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Deskripsi Data

Data hasil penelitian didapat dari hasil belajar siswa pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika TITIL kelas X SMK N 5 Padang. Data awal (*pretest*) diperoleh dari 32 siswa. Nilai *Pretest* merupakan nilai sebelum menggunakan media pembelajaran software *Electronics Workbench Simulator* berkisar antar 56-85. Data akhir didapatkan setelah dilaksanakan pembelajaran dengan menggunakan media *Electronics Workbench Simulator*, maka nilai *Posttest* siswa berkisar antara 70-95.

Berdasarkan analisis data *Pretest*, nilai rata-rata dan simpangan baku terdapat pada tabel- 4.

**Tabel 4. Rangkuman nilai tertinggi, nilai terendah, nilai rata-rata, dan simpangan baku *Pretest***

Kelas	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	$\bar{X}$	N	S
TITL 1	85	56	68,87	32	37,5

Sumber: Data Penelitian

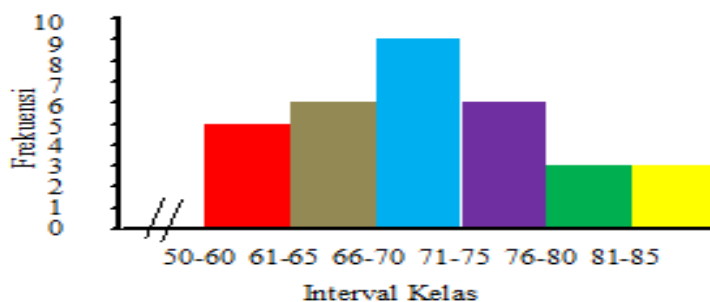
Dari tabel 4 dapat dilihat hasil dari *Pretest* yang dilaksanakan sebelum diberikan pembelajaran menggunakan media *Electronics Workbench Simulator* diperoleh nilai tertinggi 85 dan nilai terendah 56 dengan jumlah siswa 32. Dengan perhitungan statistik diperoleh rata-rata nilai *Pretest* adalah 68,87 dan simpangan baku 37,5. Berikut merupakan sebaran data dan frekuensi yang dapat dilihat pada tabel distribusi:

Tabel 5. Distribusi Frekuensi *Pretest*

No	Interval Nilai	Frekuensi
1	56 – 60	6
2	61 - 65	5
3	66 – 70	9
4	71 – 75	6
5	76 – 80	3
6	81 – 90	3
Jumlah		32

Sumber: Sugyono 2010

Dari tabel 5 tercatat bahwa frekuensi terbanyak dicapai siswa terdapat pada interval 66 – 70. Siswa masih banyak yang belum mencapai ketuntasan terbukti dari nilai rata-rata masih dibawah KKM 80. Untuk melihat gambaran distribusi frekuensi akan lebih jelas pada gambar berikut.



Gambar 1. Grafik Nilai Pretest

Berdasarkan grafik nilai *Pretest* dapat dilihat 6 orang siswa mendapatkan nilai 56-60, 5 orang untuk nilai 61-65, 9 orang dengan nilai 66-70, 6 orang memperoleh nilai 71-75, 3 orang dengan nilai 76-80 dan nilai 81- 85 sebanyak 3 orang. Berdasarkan analisis data *Posttest* nilai rata-rata dan simpangan baku siswa diuraikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Rangkuman Nilai Tertinggi Nilai Terendah, Nilai rata, dan Simpangan Baku *Posttest*

Kelas	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	$\bar{X}$	N	S
TITL2	95	70	87,5	32	7,29

Sumber : Data Penelitian

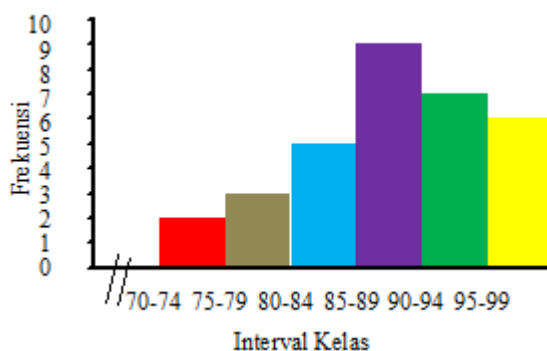
Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat hasil belajar kelas subjek penelitian yang menggunakan media *Electronics Workbench Simulator* dengan perolehan nilai 95 untuk tertinggi 95, dan nilai 70 untuk terendah dengan jumlah siswa 32 orang, dengan perhitungan nilai statistik jumlah rata-rata *Posttest* adalah 87,5 dan simpangan baku 7,29 dan sebaran dan tabel frekuensi dapat dilihat pada 7.

Tabel 7. Distribusi Frekuensi *Posttest*

No	Interval Nilai	Frekuensi
1	70 – 74	2
2	75 – 79	3
3	80 – 84	5
4	85 – 89	9
5	90 – 94	7
6	95 – 99	6
Jumlah		32

Sumber : Sugyono 2010

Dari tabel menjelaskan bahwa frekuensi terbanyak dicapai siswa pada interval 85 – 89. Untuk melihat gambar distribusinya akan lebih jelas dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Nilai Posttest**

Berdasarkan nilai grafik dari nilai *Posttest* siswa mendapatkan nilai 70 – 74 berjumlah 2 orang, 3 orang dengan nilai 75 – 79, nilai 80 – 84 sebanyak 5 orang, 9 orang dengan nilai 85 -89, nilai 90 – 94 sebanyak 7 orang, dan nilai 95 -99 untuk 6 orang selebihnya. Siswa yang telah memenuhi KKM berjumlah 27 orang dan 5 orang untuk yang belum memenuhi KKM.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan uji *gain score*. Tahap awal yang dilakukan ialah melakukan *Pretest* guna melihat kemampuan dasar siswa sebelum pemberian perlakuan. Dari hasil *Pretest* nilai rata-rata yang diperoleh adalah 68,87 yang masih belum mencapai KKM 80 kemudian dilakukan uji normalitas di dapatkan  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  atau  $6,81 < 11,07$ , maka kesimpulan hasil *Pretest* berdistribusi normal. Setelah *Pretest* dilaksanakan, pada subjek penelitian diberikan perlakuan dengan menerapkan media pembelajaran menggunakan software *Electronics Wprkbench Simulator*.

Setelah menerapkan media pembelajaran dengan menggunakan *Electronics Workbench Simulator* dalam pembelajaran, baru dilaksanakan pada subjek penelitian *Posttest*. Didapatkan hasil nilai rata – rata nilai *Posttest* sebesar 87,5. Kemudian dilakukan uji normalitas  $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$  atau  $10,36 < 11,07$ , maka simpulan data dari hasil *Posttest* berdistribusi normal.

Langkah berikutnya dilakukan agar mengetahui hasil belajar siswa meningkat setelah penerapan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* adalah menggunakan rumus *gain score*. Dari hasil perhitungan dapat dikategorikan 4 siswa mengalami peningkatan yang tinggi, 23 siswa sedang, dan 3 siswa dikategorikan rendah. Setelah dianalisis diperoleh rata – rata keseluruhan sebesar 0,496. Hasil perhitungan *gain score* dengan rentang  $0,3 \leq (<g>) \leq 0,7$  masuk kategori sedang. Hal ini dikarenakan oleh peningkatan hasil belajar yang terjadi antara *pretest* dan *posttest* menggunakan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator*.

Keberhasilan dari proses pembelajaran salah satunya dengan memilih media yang tepat dengan materi dan tujuan agar tujuan penyampaian tercapai. Sadiman (2012:07) mengatakan bahwa ”Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi”.

Dapat disimpulkan dengan menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* hasil belajar pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika meningkat. Penerapan pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* ini mengakibatkan hasil belajar siswa lebih baik dari sebelumnya, karena lebih mudah memahami materi rangkaian listrik arus bolak balik serta memudahkan siswa untuk merangkai komponen serta melihat kebenaran rangkaian sebelum membuat rangkain nyata dengan komponen aslinya. Selain itu media *Electronics Workbench Simulator* dapat membuat peserta didik memiliki peran penting pembelajaran lebih aktif sehingga hasil belajar yang didapat yang lebih baik dan mengalami peningkatan pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di kelas X TITL SMK N 5 Padang.

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh menjelaskan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar siswa dengan menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* pada kompetensi dasar menganalisa arus bolak balik pada mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika di SMK N 5 Padang. Dengan penjelasan sebagai berikut:

- a. Rata-rata *Pretest* siswa sebelum menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* adalah sebesar 68,87 masih belum mencapai KKM 80, kemudian setelah menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* didapatkan nilai rata-rata *Posttest* adalah 87,5 yang sudah banyak mencapai KKM.
- b. Hasil belajar siswa di analisis dengan menggunakan *gain score* didapatkan rata-rata peningkatan sebesar 0,496 yang berarti terdapat peningkatan dengan kategori sedang.
- c. Evaluasi dan hasil belajar siswa dengan menerapkan media *Electronics Workbench Simulator* sebagai media pembelajaran telah dapat mengatasi masalah dalam belajar terutama hasil belajar siswa telah banyak diatas KKM.

## SARAN

1. Kepada kepala sekolah agar memotivasi guru bidang studi Dasar Listrik dan Elektronika agar menerapkan media *Electronics Workbench Simulator*.
2. Guru bidang studi Dasar Listrik dan Elektronika agar menerapkan media pembelajaran *Electronics Workbench Simulator*, agar siswa tidak bosan dalam pembelajaran.
3. Kepada siswa agar meningkatkan kesadaran dan keaktifan dalam belajar sehingga hasil yang didapat memuaskan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Sukardi, D. Puyada, R. E. Wulansari, and D. T. P. Yanto, "The validity of interactive instructional media on electrical circuits at vocational high school and technology," *2nd INCOTEPD*, vol. 2017, pp. 21–22, 2017.
- [2] D. T. P. Yanto, S. Sukardi, and D. Puyada, "Effectiveness of Interactive Instructional Media on Electrical Circuits Course : The Effects on Students Cognitive Abilities," *Proc. 4rd Int. Conf. Tech. Vocat. Educ. Train.*, vol. 2017, pp. 75–80, 2017.
- [3] O. Candra, F. Eliza, S. Islami, and Y. Alisman, "Pengembangan Multimedia Interaktif Mata Diklat Memperbaiki Motor Listrik Guna Peningkatan Hasil Belajar," *Perspekt. Pendidik. dan Kegur.*, vol. 10, no. 2, pp. 7–15, 2019.
- [4] O. Candra, D. T. P. Yanto, and F. Ismanto, "PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PRAKTIKUM INKUIRI UNTUK MATA PELAJARAN MENGANALISIS RANGKAIAN LISTRIK," vol. 6, no. 1, pp. 62–74, 2020.
- [5] A. Arsyad, *Instructional Media*. Jakarta: Rajawali Press, 2013.
- [6] A. Sardiman, *Media Pembelajaran (Pengertian Pengembangan Pemanfaatan)*. Jakarta: Rajawali Press, 2008.
- [7] D. T. P. Yanto, "Praktikalitas Media Pembelajaran Interaktif pada Proses Pembelajaran Rangkaian Listrik," *INVOTEK J. Inov. Vokasional dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, pp. 75–82, 2019.
- [8] F. Eliza, S. Suriyadi, and D. T. P. Yanto, "Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," vol. 1, no. 1, pp. 2–5, 2017.
- [9] Sugiyono, "metodologi penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D," in *Bandung: Alfabeta*, 2016
- [10] S. Arikunto, *Research Procedure*. Jakarta: Rineca Cipta, 2010.



- [11] Ayu Surya (2014). Pengaruh Media Pembelajaran *Electronics Workbench Simulator* Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Dasar – dasar Teknik Digital Di SMK N 2 Payakumbuh. Skripsi UNP.

### ***Biodata Penulis***

**Muhammad Zulfadhly**, lahir di Padang Mentinggi 07 April 1994, bersekolah di Sekolah Dasar 40 Padang Mentinggi, Sekolah Menengah Pertama 1 Rao, Sekolah Menengah Atas 1 Rao 2012, Melanjutkan ke Perguruan Tinggi Negeri di Universitas Negeri Padang Jurusan Teknik Elektro dan tamat dengan gelar Sarjana Pendidika (S.Pd)

**Drs. Hambali, M.kes**, Lahir di Bukit Tinggi 08 Mei 1962, Menyelesaikan S1 pada jurusan Teknik Elektro di Universitas Negeri Padang Pada tahun dan Pendidikan Pasca Sarjana (S2) Megister Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Karir beliau dimulai pada Tahun 1987 sebagai staaf pengajar tetap pada jurusan Teknik Elektro di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.