

## **STUDI PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN *LIVEWIRE* TERHADAP HASIL BELAJAR DASAR LISTRIK DAN ELEKTRONIKA**

Muhammad Fauzan Hamid<sup>1</sup>, Arif Rahman<sup>2</sup>  
SMK Swasta Imelda Medan<sup>1</sup>, Pendidikan Teknik Elektro FT Unimed<sup>2</sup>  
Email: [muhammadfauzanhamid@gmail.com](mailto:muhammadfauzanhamid@gmail.com)

### **Abstract**

*The purpose of this study was to determine the results of learning Basic Electrical and Electronics using Livewire learning media in class X SMK students were significantly different. This research was conducted on students of class X of the Electrical Power Installation Engineering (TITL) program at the Imelda Private Vocational School in Medan in the 2018/2019 Academic Year. The population in this study was the entire class X TITL SMK Private Imelda Medan, with a sample class X-TITL-1 as the experimental class as many as 30 students and X-TITL-2 as the control class as many as 29 students. The method of selecting research samples by finding the level of homogeneity of each class. The process of collecting data using the test method, namely collecting data using an initial test (pre-test) and a final test (post-test) after being given treatment (treatment). To test the normality of the data, the Liliefors test was used at the confidence level ( $\alpha$ ) = 0.05. The instrument validity test was carried out with content validity and for the test instrument learning outcomes were calculated using the Kuder-Richardson formula (KR-20). The data analysis technique used to test the hypothesis is a one-way right-hand t-test with two independent samples. The results showed that the average post-test learning outcomes of Basic Electricity and Electronics in the experimental class was 84.96, which was higher than the control class, which was 77.89. The results of the one-way right-hand t-test also show that the value of  $t_{count} > t_{table} = 5,4005 > 1,672$ . This means that there is a significant difference in learning outcomes between the experimental class students and the control class students. So it can be concluded that the class of students who are taught using Livewire is better than the learning outcomes of the class of students who are taught without using Livewire learning media.*

**Keywords:** *Livewire Learning Media, Basic Electrical and Electronics, Learning Outcomes.*

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil belajar Dasar Listrik dan Elektronika dengan menggunakan media pembelajaran *Livewire* pada siswa kelas X SMK berbeda secara signifikan. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X program Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Swasta Imelda Medan pada Tahun Ajaran 2018/2019. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh kelas X TITL SMK Swasta Imelda Medan, dengan sampel kelas X-TITL-1 sebagai kelas eksperimen sebanyak 30 siswa dan X-TITL-2 sebagai kelas kontrol sebanyak 29 siswa. Metode pemilihan sampel penelitian dengan cara mencari tingkat homogenitas tiap kelas. Proses pengumpulan data menggunakan metode tes, yaitu pengumpulan data menggunakan tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) setelah diberikan perlakuan (*treatment*). Untuk menguji normalitas data digunakan uji liliefors pada taraf kepercayaan ( $\alpha$ )= 0,05. Uji validitas instrumen dilakukan dengan validitas isi dan untuk instrumen tes hasil belajar dihitung dengan rumus *Kuder-Richardson* (KR-20). Teknik analisis data yang digunakan untuk menguji hipotesis adalah uji-t satu arah kanan dengan dua sampel independen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata *post-test* hasil belajar Dasar Listrik dan Elektronika kelas eksperimen yaitu 84,96 lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 77,89. Hasil uji-t satu arah kanan juga menunjukkan bahwa nilai  $t_{hitung} > t_{tabel} = 5,4005 > 1,672$ . Artinya ada perbedaan hasil belajar yang signifikan antara siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan kelas siswa yang diajar menggunakan *Livewire* lebih baik dari hasil belajar kelas siswa yang diajar tanpa menggunakan media pembelajaran *Livewire*.

**Kata kunci:** Media Pembelajaran *Livewire*, Dasar Listrik dan Elektronika, Hasil Belajar.

## **PENDAHULUAN**

Pendidikan merupakan usaha untuk memimpin anak-anak dalam perkembangan jasmani dan rohaninya kearah kedewasaan. Pendidikan memiliki peran penting dalam menentukan perkembangan

dan perwujudan individu, masyarakat dan perkembangan suatu bangsa dan negara. Sebagaimana yang termaktub dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Pasal 1 ayat (1) Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Kemajuan suatu bangsa memiliki hubungan yang kuat dengan kualitas pendidikan yang diberikan kepada peserta didik dan masyarakat melalui lembaga pendidikan maupun lembaga nonpendidikan.

Pendidikan di Indonesia berlandaskan hukum pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, dan Pancasila. Berdasarkan Undang-Undang RI Nomor 20 Tahun 2003 Pasal 4, ayat (1) Pendidikan diselenggarakan secara demokratis dan berkeadilan serta tidak diskriminatif dengan menunjang tinggi hak asasi manusia, nilai keagamaan, nilai kultural dan kemajemukan bangsa. Pasal 13, ayat (1) Jalur pendidikan terdiri atas pendidikan formal, nonformal, dan informal yang dapat saling melengkapi dan memperkaya. Pasal 14, Jenjang pendidikan formal terdiri atas pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi. Pasal 15, Jenis pendidikan mencakup pendidikan umum, kejuruan, akademik, profesi, vokasi, keagamaan, dan khusus. Pasal 18, ayat (1) pendidikan menengah merupakan lanjutan pendidikan dasar, (2) Pendidikan menengah terdiri atas pendidikan menengah umum dan pendidikan menengah kejuruan, (3) Pendidikan menengah berbentuk Sekolah Menengah Atas (SMA), Madrasah Aliyah (MA), Sekolah Menengah Kejuruan (SMK), dan Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK) atau bentuk lain yang sedrajat (Depdiknas, 2003).

Berdasarkan Undang-Undang SISDIKNAS (Sistem Pendidikan Nasional) Nomor 20 Tahun 2003 (Depdiknas, 2003), pendidikan vokasional di Indonesia dibedakan menjadi dua tingkatan salah satunya adalah pendidikan kejuruan atau biasa disebut dengan SMK yang bertujuan mempersiapkan lulusannya untuk siap bekerja. Pendidikan kejuruan mempunyai arti yang bervariasi namun dapat dilihat suatu benang merahnya. Menurut Evans dalam Djojonegoro (1999) mendefinisikan bahwa pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu bekerja pada suatu kelompok pekerjaan atau satu bidang pekerjaan daripada bidang-bidang pekerjaan lainnya. Dengan pengertian bahwa setiap bidang studi adalah pendidikan kejuruan sepanjang bidang studi tersebut dipelajari lebih mendalam dan kedalaman tersebut dimaksudkan sebagai bekal memasuki dunia kerja.

Aneka kesulitan sekolah dalam mewujudkan tujuan pendidikan sebagaimana yang dikehendaki Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 pada pasal 3 yakni sosok manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab, mencakup banyak hal. Joy Dryfoos (Jones and Jones, 1998) menyebutkan kesulitan serius yang dialami sekolah antara lain mengenai *drug use, early pregnancy, delinquency*, dan *school failures*. Salah satu kesulitan yang termasuk jenis *school failures* adalah kesulitan dalam menyelenggarakan proses belajar mengajar efektif. Termasuk mata pelajaran Dasar Listrik dan Elektronika (DLE).

DLE merupakan salah satu mata pelajaran yang ada di SMK. Sesuai dengan Kurikulum 2013 mata pelajaran DLE memiliki kompetensi dasar diantaranya mendeskripsikan arus listrik dan arus elektron, mendeskripsikan dan menggunakan bahan-bahan listrik, elemen pasif dan aktif dalam rangkaian listrik arus searah, besaran-besaran listrik, operasi peralatan ukur listrik, pengukuran besaran listrik, piranti-piranti elektronika serta rangkaian digital dasar, juga menganalisa rangkaian arus bolak balik dan rangkaian kemagnetan.

Proses pembelajaran DLE memiliki beberapa kendala untuk mencapai tujuan pembelajaran. Menurut Khotimah (2007) salah satu kendala yang terdapat dalam proses pembelajaran DLE yaitu kesulitan siswa dalam memahami materi ajar yang disampaikan oleh guru. Seorang guru sebenarnya menguasai ilmunya dengan baik, tetapi cara penyampaiannya terkadang sulit dipahami. Senada dengan hal itu Putri Ernawaty Munthe dan Sibuea (2017) mengemukakan bahwa proses pembelajaran DLE di kelas masih menggunakan metode pembelajaran konvensional (ceramah). Dalam pembelajaran dengan metode konvensional kegiatan belajar mengajar didominasi oleh guru. Dengan proses belajar yang berpusat pada guru, pemahaman yang dibangun oleh siswa sangat tergantung dari kemampuan guru dalam menjelaskan dan bagaimana siswa memahami penjelasan dari guru. Sedangkan Ismiyati Azizah (2015) mengatakan bahwa yang menjadi kendala dalam proses pembelajaran DLE adalah media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran DLE masih menggunakan

media konvensional yaitu papan tulis. Media tersebut terbilang monoton, kurang menarik dan kurang menunjang siswa untuk bisa belajar mandiri. Sehingga siswa kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran yang berakibat pada hasil pembelajaran DLE rendah.

Sejalan dengan adanya arus utama peningkatan pengelolaan pendidikan yang mencakup peningkatan relevansi, iklim akademik (*academic atmosphere*), komitmen kelembagaan (*institutional commitment*), efisiensi, dan keberlanjutan (*sustainability*) (Depdiknas, 2005), maka peningkatan kualitas pembelajaran memperoleh tempat yang amat penting. Peningkatan kualitas pembelajaran di sekolah merupakan perwujudan yang mendukung upaya perbaikan pengelolaan pendidikan. Peningkatan kualitas pembelajaran dapat dilihat dari kualitas perilaku pembelajaran guru (*teacher's behavior*), perilaku belajar siswa (*student's behavior*), iklim pembelajaran (*learning climate*), materi pembelajaran, media pembelajaran, dan sistem pembelajaran di sekolah (Depdiknas, 2005).

Merujuk pada pemaparan diatas media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan dalam proses pembelajaran. Dengan adanya media pembelajaran dapat membangkitkan gairah belajar, memungkinkan siswa untuk belajar mandiri sesuai dengan minat dan kemampuannya. Media pembelajaran juga dapat meningkatkan pengetahuan, memperluas pengetahuan serta memberikan fleksibilitas dalam penyampaian pesan (Arisanti, 2014).

Menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) media adalah alat (sarana) komunikasi. Maka media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan oleh guru sebagai alat atau sarana dalam penyampaian informasi kepada siswa pada proses pembelajaran. Rossi dan Breidle (Sanjaya, 2012) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah seluruh alat yang dipakai untuk tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah dan sebagainya. Menurut Rossi alat-alat semacam radio dan televisi kalau digunakan dan diprogram untuk pendidikan maka merupakan media pembelajaran.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat saat ini telah tersedia banyak media pembelajaran salah satunya adalah *Livewire*. *Livewire* merupakan sebuah perangkat lunak canggih yang dapat merancang dan mensimulasikan sirkuit elektronika, ditampilkan dalam bentuk animasi. Arisanti (2014) mengemukakan bahwa *Livewire* mampu memodelkan secara tepat karakteristik rangkaian juga dapat mensimulasikan rangkaian yang besar dan kompleks.

*Livewire* termasuk perangkat lunak aplikasi yang merupakan subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna. Perangkat lunak komputer yang mensimulasikan kinerja sirkuit elektronika menyediakan cara yang sederhana, hemat biaya untuk mengkonfirmasi operasi yang diinginkan sebelum konstruksi sirkuit dan memverifikasi ide-ide baru yang dapat menyebabkan peningkatan kinerja rangkaian (Mancharkar, 2013).

*Livewire* dapat digunakan sebagai sarana simulasi rangkaian elektronika dan kelistrikan. Tampilan area kerja *Livewire* terlihat menarik dengan kualitas gambar dan animasi simulasi yang lebih variatif. Simulasi yang dilakukan oleh guru dengan menggunakan perangkat lunak akan lebih mudah dipahami oleh siswa dibandingkan dengan cara ceramah menggunakan papan tulis sehingga hasil belajar siswa dapat diperbaiki. Penggunaan model simulasi menggunakan *Livewire* juga memberikan keuntungan bagi siswa yaitu dapat menghemat waktu, mengawasi sumber-sumber bervariasi, mengoreksi kesalahan perhitungan, dan dapat dihentikan dan dijalankan kembali (Kakiay, 2004).

Sudah banyak dilakukan penelitian mengenai penggunaan *Livewire* sebagai media pembelajaran, salah satunya yaitu Djatmiko (2016) yang mengemukakan bahwa pembelajaran kooperatif dengan *software Livewire* mampu meningkatkan hasil belajar kompetensi rangkaian digital dasar pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta dengan selisih rerata *gain* pada kedua sampel 0,15 dalam aspek kognitif, 0,21 dalam aspek afektif dan 0,06 dalam aspek psikomotorik. Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan Mochamad (2018) juga mengemukakan bahwa pemanfaatan *software Livewire* untuk proses pembelajaran pada mata pelajaran Kelistrikan Kendaraan Ringan didapat hasil yang signifikan dari hasil analisa data antara kelas eksperimen dengan perolehan 13 siswa mendapat nilai diatas cukup pada nilai *post-test* dengan rata-rata 67,2 dan kelas kontrol dengan perolehan 15 siswa mendapat nilai kurang pada nilai *post-test* dengan rata-rata 39,7. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media ini berhasil dalam menunjang proses pembelajaran.

Namun pada mata pelajaran DLE belum ada penelitian yang menggunakan *Livewire* sebagai sarana media pembelajaran. Jika *Livewire* digunakan sebagai media pada mata pelajaran DLE, bagaimanakah hasil belajar siswanya, peneliti berinisiatif untuk meneliti tentang Studi Penggunaan Media Pembelajaran *Livewire* Terhadap Hasil Belajar Dasar Listrik Dan Elektronika Siswa Kelas X SMK”.

**METODE**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Quasi Experiment* dengan desain *Nonequivalent Control Group* yaitu memberikan perlakuan yang berbeda pada kelompok sampel penelitian untuk mengetahui hasil penggunaan media pembelajaran *Livewire* terhadap hasil belajar siswa. Dalam hal ini akan digunakan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dibelajarkan dengan media *Livewire* sedangkan kelas kontrol tidak dibelajarkan dengan media *Livewire*. Kedua kelas akan diberi *pre-test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Hasil *pre-test* yang baik bila nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan. Setelah diberi perlakuan kedua kelas akan diberikan *post-test* untuk mengetahui hasil belajar siswa. Paradigma dalam rancangan penelitian ini dapat diuraikan seperti berikut:

**Tabel 1. Rancangan Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*.**

Kelompok Kelas	<i>Pre-test</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
Kelas Eksperimen (E)	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
Kelas Kontrol (K)	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan :

- E = Kelompok siswa yang menggunakan media *Livewire*
- K = Kelompok siswa yang tidak menggunakan media *Livewire*
- X = Perlakuan/*treatment* (penggunaan media *Livewire*)
- = Tidak ada perlakuan/*treatment*.
- O<sub>1</sub> = Tes awal kelompok kelas eksperimen
- O<sub>2</sub> = Tes awal kelompok kelas kontrol
- O<sub>3</sub> = Tes akhir kelompok kelas eksperimen
- O<sub>4</sub> = Tes akhir kelompok kelas kontrol

Selama proses pembelajaran di kelas, pendekatan, strategi, model pembelajaran dan materi ajar sama antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

1. Hasil Belajar Dasar Listrik dan Elektronika Dengan Menggunakan Media Pembelajaran *Livewire*

*Post-test* hasil belajar DLE siswa menggunakan media pembelajaran *Livewire*. Setelah diadakan *post-test* data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan bantuan *software Microsoft excel*, untuk mengetahui data distribusi frekuensi *post-test* pada kelas tersebut. Setelah siswa mempelajari materi mengenai rangkaian seri, paralel dan campuran serta hukum ohm dan hukum kirchoff dengan media pembelajaran *Livewire*, di akhir pembelajaran siswa diberikan *post-test* untuk mengukur keberhasilan siswa dalam memahami materi.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan 30 responden terdapat nilai tertinggi 97 dan nilai terendah 63 dengan rata-rata 84,96 juga standar deviasi (SD) = 7,80. Rincian data distribusi frekuensi untuk kelas yang menggunakan media pembelajaran *Livewire* dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kelas yang Menggunakan Media Pembelajaran *Livewire***

Kelas	Interval	F	F Relatif (%)
1	63 – 68	1	3,3
2	69 – 74	2	6,7
3	75 – 80	6	20
4	81 – 86	3	10
5	87 – 92	12	40
6	93 – 98	6	20
<b>Jumlah (N)</b>		<b>30</b>	<b>100</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>84,96</b>	
<b>Nilai Tertinggi</b>		<b>97</b>	
<b>Nilai Terendah</b>		<b>63</b>	

Dari data tabel dapat dilihat nilai rata-rata berada pada kelas 4 sebesar 10 % yaitu sebanyak 3 orang. Siswa yang mendapat nilai di atas rata-rata sebesar 60 % yaitu sebanyak 18 orang, dan yang

medapat nilai di bawah rata-rata sebesar 30 % yaitu 9 orang. Selama proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran

*Livewire* di kelas tersebut, siswa terlihat lebih memperhatikan materi yang disampaikan, siswa lebih antusias dan lebih senang selama pembelajaran. Sehingga, siswa dapat memperoleh nilai hasil belajar DLE seperti tabel 4.1. Data nilai hasil belajar DLE kelas yang menggunakan media pembelajaran

2. Hasil Belajar Dasar Listrik dan Elektronika Tanpa Menggunakan Media Pembelajaran *Livewire*

*Post-test* hasil belajar DLE kelas siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *Livewire* dilakukan. Setelah diadakan *post-test* data yang diperoleh kemudian diolah menggunakan bantuan *software Microsoft excel*, untuk mengetahui data distribusi frekuensi *post-test*

pada kelas tersebut. Setelah siswa mempelajari materi mengenai rangkaian seri, paralel dan campuran serta hukum ohm dan hukum kirchoff, di akhir pembelajaran siswa diberikan *post-test* untuk mengukur keberhasilan siswa dalam memahami materi.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian dengan 29 responden terdapat nilai tertinggi 93 dan nilai terendah 60 dengan rata-rata 77,68 juga standar deviasi (SD) = 10,27. Rincian data distribusi frekuensi untuk kelompok kelas siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *Livewire* dapat dilihat dalam tabel berikut:

**Tabel 3. Distribusi Frekuensi Kelompok Kelas Siswa Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran *Livewire***

Kelas	Interval	F	F Relatif (%)
1	60 – 65	6	20,6
2	65 – 70	2	7
3	71 – 76	1	3,4
4	77 – 82	4	13,7
5	83 – 88	13	45
6	89 – 94	3	10,3
<b>Jumlah</b>		<b>29</b>	<b>100</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>77,68</b>	
<b>Nilai Tertinggi</b>		<b>93</b>	
<b>Nilai Terendah</b>		<b>60</b>	

Dari data table dapat dilihat bahwa nilai rata-rata berada pada kelas 4 sebesar 13,7 % yaitu 4 orang. Siswa yang mendapat nilai di atas rata-rata sebesar 55,3 % yaitu 16 orang, dan yang mendapat nilai di bawah rata-rata sebesar 31 % yaitu 9 orang. Dalam pembelajaran di kelas yang tidak menggunakan media pembelajaran *Livewire*, siswa terlihat kurang memperhatikan materi yang disampaikan guru, banyak siswa yang ramai sendiri. Sehingga nilai hasil belajar DLE kelas tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai hasil belajar kelas yang menggunakan media pembelajaran *Livewire*.

Setelah diterapkan pembelajaran dengan menggunakan media *Livewire* pada kelas eksperimen dan tidak pada kelas kontrol diperoleh hasil berupa nilai rata-rata *post-test* DLE. Berdasarkan analisis uji-t akhir dengan nilai rata-rata *post-test* DLE diketahui bahwa hasil belajar DLE kelas siswa yang menggunakan media pembelajaran *Livewire* lebih baik daripada hasil belajar DLE kelas siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *Livewire*. Ini memperkuat bukti bahwa penggunaan media pembelajaran *Livewire* lebih efektif digunakan pada materi hukum ohm dan hukum kirchoff, dibandingkan tanpa menggunakan media pembelajaran *Livewire*.

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan media pembelajaran *Livewire* dapat meningkatkan keinginan belajar siswa dan membuat siswa berperan aktif saat pembelajaran di dalam kelas. Siswa juga dapat belajar mandiri kapan saja dan dimana saja tidak hanya bergantung pada penjelasan guru. Sehingga hasil belajar yang signifikan antara kelas siswa yang diajar menggunakan media pembelajaran *Livewire* dengan kelas siswa yang diajar tanpa menggunakan media pembelajaran *Livewire*. Perbedaan tersebut ditunjukkan dengan nilai rata-rata *post-test* hasil belajar DLE kelas eksperimen sebesar 84,96 dan rata-rata *post-test* hasil belajar kelas

kontrol sebesar 77,68. Dari data tersebut kelas eksperimen memiliki rata-rata hasil belajar DLE lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Ar Andiyasin, Mochamad. 2018. *Pemanfaatan Software Livewire Untuk Proses Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Kelistrikan Kendaraan Ringan Di Kelas XI SMK Negeri 12 Malang*. Jurnal. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Arikunto, Suharsimi. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2 Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Ariani, Niken dan Haryanto Dany. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah Pedoman Pembelajaran Inspiratif, Konstruktif, dan Prospektif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Arisanti, Aprilia. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT Menggunakan Livewire Simulations pada Mata Pelajaran Teknik Elektronika Dasar di SMA Negeri 7 Surabaya*. Jurnal. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Arsyad, Azhar. 2005. *Media Pembelajaran (Edisi 3)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran, (Edisi Revisi)*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Azizah, Ismiyati. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik dan ELEktronika (PKDLE) Berbasis Android Untuk Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan Di SMK*. Jurnal. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Catharina, Tri Anni. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT UNNES Press.
- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang RI No.20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Depdiknas. 2005. *Penigkatan Kualitas Pembelajaran*. Jakarta: Direktorat Ketenagaan Dikti.
- Djatmiko, Istanto Wahyu. 2016. *Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Berbantuan Software Livewire Untuk Peningkatan Kompetensi Rangkaian Digital Dasar Di SMK*. Jurnal. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Djojonegoro, Wardiman. 1999. *Pengembangan Sumberdaya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Gunawan, Imam. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Praktik*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Indriana, Dina. 2011. *Ragam Alat Bantu Media Pengajaran*. Yogyakarta: Diva Press.
- Jones, Vernon F. and Jones, Louise S. 1998. *Comprehensive Classroom Management: Creating Communities of Support and Solving Problems*. Boston: Allyn and Bacon.
- Kakiay, Thomas J. 2004. *Pengantar Sistem Simulasi*. Yogyakarta: Andi.
- KBBI, 2018. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*. [Online] Available at : <http://kbbi.web.id/media> [diakses 15 Mei 2018]
- Khotimah, Khusniati. 2007. *Identifikasi Kesulitan dan Pemecahan dalam Pembelajaran Mata Diklat Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika (PKDLE) Pada Siswa SMK Negeri 5 Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Mancharkar, A.V. 2013. *Comparative Of Various Circuit Simulation Softwares*. Journal. India: Dept. of Physics, New Arts, Commerce and Science College.
- Munthe, Putri Ernawaty dan Sibuea. 2017. *Pengaruh Metode Pembelajaran Diskusi Buzz Group Terhadap Hasil Belajar Dasar Listrik dan Elektronika Siswa Kelas X TITL SMK N 2 Doloksanggul*. Jurnal. Korea: Konkuk University.
- Pratama, Halim. 2017. *Peningkatan Pemahaman Konsep Elektronika Dasar Dengan Media Livewire Siswa Kelas X Teknik Elektronika Industri SMK Negeri 2 Wonosari*. Jurnal. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Purwanto. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Purwanto, Ngalim. 2013. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Reamaja Rosdakarya
- Rumampuk. 1988. *Media Instruksional IPS*. Jakarta: P2LPTK
- Rusyan, Tabrani, dkk. 1994. *Kemampuan Guru Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sadiman, Arif S. 2003. *Media Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2012. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana
- Sudjana, Nana. 2005. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Sudjana, Nana, & Ahmad Rivai. 2011. *Media Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Sugiharotono, dkk. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press
- Suharso, Puguh. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Untuk Bisnis: Pendekatan Filosofi dan Praktis*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT. Malta Printindo.
- Sukardi. 2003. *Metode Peneleitian Pendidikan Kompetensi dan Prakteknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukiman. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedajogja.
- Suprijono, Agus. 2009. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sobur, Alex. 2003. *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.
- Yusuf, Syamsu. 2010. *Program Bimbingan dan Konseling di Sekolah*. Bandung: Rizqi.
- Widhiyanto, Arie. 2010. *Penggunaan program Livewire sebagai Media Pembelajaran Teori Listrik dan Elektronika Program Keahlian Teknik Pendingin SMK Negeri 2 Kendal*. Jurnal. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Yulifar, M. 2017. *Penerapan Media Pembelajaran Livewire Simulations Pada Rangkaian Listrik Arus Searah di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak*. Jurnal. Pontianak: Universitas Tanjungpura.