



PENGARUH PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN MATERI SISTEM MOTOR STARTER BERBASIS APLIKASI LIVE WIRE TERHADAP HASIL BELAJAR KELAS XII TBSM

Nurul Ismawati¹, Rachmad Syarifudin Hidayatullah¹, I Made Arsana¹, Soeryanto¹

¹Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Surabaya

Email: nurul.19042@mhs.unesa.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima 23 April 2023

Disetujui 28 April 2023

Dipublikasikan 30 Mei 2023

Kata Kunci:

media pembelajaran,
powerpoint interaktif,
generasi z, hasil belajar

Abstrak

Pada pembelajaran Perawatan Kelistrikan Sepeda Motor materi Sistem Motor Starter perlu adanya penunjang media pembelajaran yang efektif agar peserta didik bisa menerima materi yang diberikan dengan baik. Penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan media pembelajaran materi Sistem Motor Starter berbasis aplikasi *Live Wire* di SMK Negeri 2 Surabaya. *Live Wire* merupakan program elektronik yang menghasilkan suatu simulasi dengan menggunakan desain dan analisis. *Live Wire* diaplikasikan dalam bentuk animasi yang berguna untuk mengilustrasikan fungsi dasar dan prinsip rangkaian elektronik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Quasi Experiment Design* yang menggunakan *Nonequivalent Control Group Design*. Populasi dalam penelitian ini adalah kelas XII TBSM di SMK Negeri 2 Surabaya, kelas XII TBSM 2 sebagai kelas eksperimen sejumlah 34 peserta didik yang menggunakan aplikasi *Livewire* sedangkan kelas XII TBSM 1 sebagai kelas kontrol sejumlah 34 peserta didik tanpa menggunakan aplikasi *Livewire*. Setelah dilakukan penelitian didapatkan bahwa hasil perolehan rerata pada hasil belajar dari kelas eksperimen yaitu 87,41 dan kelas kontrol yaitu 80,59. Uji hipotesis diperoleh $t_{hitung} = 4,11$ sedangkan $t_{tabel} = 2,03$, karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga bisa dikatakan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hipotesis tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh positif pada penerapan media pembelajaran *Livewire* terhadap hasil belajar peserta didik kelas XII TBSM di SMKN 2 Surabaya.

Abstract

In learning Motorcycle Electrical Maintenance, the material for the Motor Starter System needs to support effective learning media so that students can receive the material provided properly. This research has the aim of applying the learning media for the Motor Starter System material based on the Live Wire application at SMK Negeri 2 Surabaya. Live Wire is an electronic program that generates a simulation using design and analysis. Live Wire is applied in an animated form which is useful for illustrating the basic functions and principles of electronic circuits. The method used in this study is the Quasi Experiment Design method which uses the Nonequivalent Control Group Design. The population in this study was class XII TBSM at SMK Negeri 2 Surabaya, class XII TBSM 2 as an experimental class of 34 students using the Livewire application while class XII TBSM 1 as a control class of 34 students without using the Livewire application. After conducting the research, it was found that the average acquisition result in the learning outcomes of the experimental class was 87.41 and that of the control class was 80.59. The hypothesis test obtained $t_{count} = 4.11$ while $t_{table} = 2.03$, because $t_{count} > t_{table}$ so that it can be said that H_0 is rejected and H_a is accepted. Based on this hypothesis, it can be concluded that there is a positive influence on the application of Livewire learning media on the learning outcomes of class XII TBSM students at SMKN 2 Surabaya.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha yang sadar dan terencana dalam mewujudkan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan

potensi dalam dirinya agar dapat memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang dibutuhkan dalam dirinya, masyarakat bangsa dan negara

(Undang-undang RI, 2003).

Pada proses pembelajaran memerlukan berbagai sumber belajar baik dalam bentuk data, orang, dan bentuk tertentu yang bisa digunakan peserta didik dalam belajar, baik secara terpisah ataupun berkombinasi yang dapat mempermudah peserta didik dalam mencapai suatu tujuan (AECT dalam Pusdiklat Pegawai Kemendikbud, 2016).

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) pada saat ini dapat mendorong para pendidik agar lebih kreatif dalam membuat media pembelajaran (Tafonao, 2018).

Media pembelajaran adalah suatu bentuk komunikasi berupa cetak ataupun audio visual serta peralatannya. Media hendaknya dapat dimanipulasi, dilihat dan didengar,, sehingga kegiatan belajar mengajar selalu *up to date* dengan perkembangan teknologi (NEA dalam Pusdiklat Pegawai Kemendikbud, 2016). Maka dari itu, diperlukan media berbasis teknologi yang tepat guna dan inovatif pada proses pembelajaran. Media dibagi dua kelompok besar, yaitu media tradisional dan media teknologi mutakhir. Media tradisional berupa media visual diam tak diproyeksikan dan yang diproyeksikan, audio, penyajian multimedia, visual dinamis yang diproyeksikan, media cetak, permainan, dan media realita. Sedangkan media teknologi mutakhir berupa media berbasis telekomunikasi misal *teleconference* dan media berbasis mikroprosesor misanya permainan komputer dan hypermedia (Pusdiklat

Pegawai Kemendikbud, 2016).

Media pembelajaran yang digunakan di SMK Negeri 2 Surabaya saat ini adalah menggunakan aplikasi *powerpoint* untuk bahan ajarnya yang umum digunakan pada sekolah yang lain. Sedangkan untuk praktik sendiri menggunakan alat bantuan khususnya alat peraga untuk jurusan otomotif contohnya pada kelas TBSM yang menggunakan alat peraga *trainer* kelistrikan dan sepeda motor.

Namun peserta didik kurang memperhatikan media pembelajaran tersebut sehingga perlu menggunakan media pembelajaran yang dinamis dan menarik perhatian peserta didik. Peserta didik SMK Memiliki kepribadian peserta didik yang cenderung nakal sangat berbeda dengan peserta didik SMA.

SMK adalah sekolah yang mengutamakan bidang keahlian tempat peserta didik belajar dan menerima pengajaran pada bidang tertentu, serta laboratorium dan bengkel praktik, maka dari itu SMK bisa disebut sebagai pencipta tenaga kerja dengan pengalaman yang sesuai bidangnya. Dalam keberhasilan peserta didik, sekolah memiliki kewajiban untuk mengembangkan dan menerapkan standar keunggulan yang dikenal dengan Keunggulan Pembelajaran menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (Betriami & Efrizon, 2022).

Maka dari itu dengan adanya media pembelajaran teknologi salah satunya menggunakan aplikasi *Live Wire* bisa menampilkan presentasi yang lebih menarik karena simulasi yang sudah dihasilkan mendapat perhatian khusus dari peserta didik

di SMK Negeri 2 Surabaya untuk meningkatkan proses dan hasil belajar peserta didik.

Live Wire merupakan program elektronik yang menghasilkan suatu simulasi dengan menggunakan desain dan analisis, serta menampilkan dalam bentuk animasi yang berguna untuk mengilustrasikan fungsi dasar atau prinsip rangkaian elektronik (Atisah et al., 2019).

Simulator ini sangat cocok digunakan dalam mata pelajaran Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor, karena digunakan untuk menyimulasikan rangkaian elektronika. Banyak komponen elektronika yang dapat digunakan pada *Live Wire*. Simulator ini bisa digabungkan dengan *powerpoint*, *macromedia flas*, PDF, dan sebagainya.

Penggunaan media simulasi menggunakan *Live Wire* menawarkan keuntungan bagi siswa karena menghemat waktu, melacak berbagai sumber, mengoreksi kesalahan perhitungan, dan dapat dihentikan dan dimulai ulang.

Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai penggunaan *Live Wire* sebagai media pembelajaran, yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif *Live Wire* dapat meningkatkan hasil belajar kompetensi rangkaian digital dasar pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta dengan selisih rata-rata kedua sampel 0,15 dalam aspek kognitif 0,21 dalam aspek afektif dan 0,06 dalam aspek psikomotik. Tetapi penelitian ini hanya

menggunakan sampel pada aspek kognitif (Hamid & Rahman, 2022).

Pada penelitian ini, metode pembelajaran aplikasi simulasi *Live Wire* yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah. Metode pembelajaran *Problem Based Learning* atau berbasis masalah adalah metode pembelajaran yang membuat peserta didik dalam belajarnya merasa tertantang dan bekerja dalam kelompok akan menambah jiwa bekerja sama, bertanggung jawab dan belajar komunikasi dalam menemukan solusi pada masalah dunia nyata (Arends & Kilcher dalam Muhtadi, 2019). Pembelajaran berbasis masalah melibatkan mengajukan pertanyaan atau masalah, memutuskan hubungan interdisipliner, penelitian orisinal/otentik, kolaborasi, dan menghasilkan karya dan bukti. Metode berbasis masalah ini digabungkan dengan media pembelajaran *Live Wire*.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh dari media pembelajaran berbasis teknologi terhadap hasil belajar peserta didik untuk memahami dengan baik materi Pemeliharaan Kelistrikan Sepeda Motor tanpa rasa bosan dan jenuh. Dalam hal ini peneliti menggabungkan media Perawatan Kelistrikan Sepeda Motor berbasis aplikasi *Live Wire* sebagai media pembelajaran. Adapun program aplikasi *Live Wire* sebagai media pembelajaran materi sistem motor starter sebagai sarana untuk simulasi dan analisis bagi peserta didik lebih variatif dan kreatif.

2. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah jenis penelitian *Quasi Experiment Design* dengan *Nonequivalent Control Group Design*. Yang dimaksud metode ini adalah memberikan perlakuan berbeda dalam kelompok sampel penelitian untuk melihat hasil belajar peserta didik yang menggunakan media pembelajaran *Live Wire*. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut

Tabel 1. Desain penelitian

Kelompok Kelas	Pre-test	Perlakuan	Post-test
Experiment Class (E)	O ₁	X	O ₂
Control Class (C)	O ₃	-	O ₄

Keterangan

E = Kelompok kelas peserta didik yang memakai *Live Wire*

C = Kelompok kelas peserta didik yang tidak memakai *Live Wire*

X = Perlakuan/treatment (penggunaan *Live Wire*)

- = Tidak ada perlakuan/treatment.

O₁= Tes awal kelompok kelas eksperimen (*Experiment Class*)

O₂= Tes awal kelompok kelas kontrol (*Control Class*)

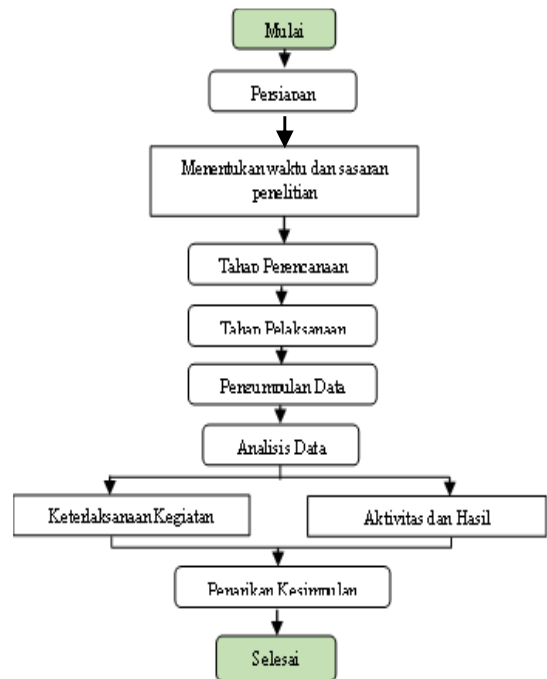
O₃= Tes akhir kelompok kelas eksperimen (*Experiment Class*)

O₄= Tes akhir kelompok kelas kontrol (*Control Class*)

Dalam Tabel 1 menggunakan dua kelompok, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen dibelajarkan menggunakan media *Live Wire* namun kelas kontrol tidak dibelajarkan menggunakan media *Live Wire*. Untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik diberikan *pre-test*. Hasil *pre-test* bisa dikatakan baik jika nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda jauh. Setelah perlakuan diberikan *post-test* pada kedua kelas untuk menentukan tingkat

keberhasilan peserta didik.

Dalam proses aktivitas belajar mengajar di kelas, pendekatan strategi, media pembelajaran dan bahan ajarnya sama antara *Experiment Class (E)* dan *Control Class (C)*. Alur penelitian ini digambarkan pada diagram di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alur penelitian.

B. Subyek Penelitian

Populasi terdiri dari objek/subjek dengan menggunakan karakteristik tertentu serta peneliti gunakan dalam mempelajarinya yang kemudian bisa ditarik kesimpulan di satu wilayah. dalam proses pengumpulan data. Peneliti harus menyiapkan subjek. Berikut merupakan topik atau materi yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 2. Subjek Penelitian

No	Lokal	Kelompok	Sampel	Jenis
1	XII TBSM 2	A	34	Experimen
2	XII TBSM 1	B	34	Control

Dalam penelitian ini terdapat satu kelas

eksperimen dan satu kelas kontrol. Dimana kelas XII TBSM 2 terdiri dari kelompok A sebagai kelas eksperimen dan XII TBSM yang terdiri dari kelompok B sebagai kelas kontrol.

C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Dalam tahap persiapan perlu menentukan tempat untuk dilakukannya penelitian. Selanjutnya perlu dilakukan pengamatan (observasi) dan menentukan scedul untuk dilakukannya penelitian. Hal yang disiapkan yaitu perangkat pembelajaran seperti Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), jobsheet atau pun *report sheet* serta membuat instrument penelitian diantara lain kisi-kisi, uji coba soal, dan validasi soal.

2. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap pelaksanaan perlu adanya tes awal sebelum menggunakan media pembelajaran Aplikasi *Live Wire* menggunakan metode *Problem Based Learning (PBL)*. Kemudian dalam proses selanjutnya menggunakan media pembelajaran Aplikasi *Live Wire* dengan menggunakan metode PBL. Selanjutnya dilakukan tes.

3. Analisis Data

Pada tahap akhir, materi dianalisis dan ditarik kesimpulan pada hasil penelitian.

D. Instrumen Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Data yang telah didapatkan adalah berupa hasil belajar para peserta didik dalam bentuk tes. Tes tersebut diberikan kepada peserta didik kelas XII TBSM di SMK Negeri 2 Surabaya.

2. Perencanaan Instrumen

Saat dilakukan penyusunan tes terlebih dahulu menentukan materi yang akan diajarkan dan menyiapkan soal tes. Tes diberikan dalam bentuk yang tepat dan sesuai.

3. Instrumentasi Pengumpulan Data

- Membuat tes
- Melakukan uji coba tes
- Analisis poin-poin soal

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

a) Mean

Mean adalah teknik penjelasan pada data dalam suatu kelompok didasarkan pada nilai rerata dari kelompok.

$$Me = \frac{\sum x_i}{n}$$

b) Varians

Varians adalah ukuran seberapa tersebar sekelompok angka.

$$Me = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}$$

c) Standar Deviasi

Standar Deviasi bisa disebut

dengan simpangan baku yang merupakan akar dari varians.

$$Me = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

2. Analisis Induktif

a) Uji Normalitas

Dapat dilihat apakah sampel terdistribusi dengan normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas yang dilakukan dengan uji Liliefor, informasi yang didapat saat melakukan uji normalitas adalah nilai hasil belajar peserta didik.

b) Uji Homogenitas

Dapat dilihat apakah dua sampel memiliki varians sama atau tidak, sehingga bisa dikatakan homogen. Untuk melakukan uji homogenitas perlu dilakukan dengan uji F, dimana jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ sehingga data dikatakan homogen.

c) Uji Hipotesis

Hipotesis penelitian dihasilkan harus diketahui terlebih dahulu apakah dapat diterima atau ditolak. Berikut rumus *t-test* untuk menguji hipotesis.

1) Separated Varian

Digunakan bila jumlah anggota sampel pertama dan kedua sama, serta data berdistribusi normal dan varians homogen.

2) Poled Varian

Digunakan bila jumlah anggota pada sampel pertama dan kedua serta data terdistribusi dengan normal dan varians homogen

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2)s_1^2 + (n_1 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan untuk melihat pengaruh hasil belajar peserta didik yang menggunakan media pembelajaran aplikasi *Live Wire* pada aspek kognitif pada kompetensi dasar.

1. Analisis Deskriptif

Tujuan dari analisis adalah untuk menggambarkan keadaan data sebenarnya. Hasil belajar yang di-capai peserta didik pada kelas eksperimen dengan menggunakan aplikasi *Live Wire* adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Analisis Deskriptif Kelas Eksperimen

Pre-test	33	Pre-test	
Valid (n)	34	Valid (n)	34
Missing (n)	0	Missing (n)	0
Sum	1388	Sum	1388
Mean	40,82352941	Mean	40,82352941
Median	42	Median	42
Mode	44	Mode	44
Std. Deviation (X)	5,190145606	Std. Deviation (X)	5,190145606
Variance	26,93761141	Variance	26,93761141
Min	40	Min	40
Max	48	Max	48

(Sumber: Olahan Peneliti Data Excel Microsoft 2019)

Dari Tabel 3 terlihat bahwa pada kelas ksperimen nilai mean pada *pre-test* dan *post-test* sebesar 40,81 dan 87,41.

Tabel 4. Hasil Analisis Deskriptif Kelas Kontrol

Pre-test		Post-test	
Valid (n)	34	Valid (n)	34
Missing (n)	0	Missing (n)	0
Sum	1308	Sum	2740
Mean	38,47058824	Mean	80,58823529
Median	40	Median	80
Mode	44	Mode	84
Std. Deviation (X)	5,909598223	Std. Deviation (X)	6,467249179
Variance	34,92335116	Variance	41,82531194
Min	36	Min	76
Max	48	Max	92

(Sumber: Olahan Peneliti Data Excel Microsoft 2019)

Dari Tabel 4 terlihat bahwa pada kelas kontrol adalah nilai mean pada *pre-test* dan *post-test* sebesar 38,47 dan 80,59.

2. Analisis Induktif

a) Uji Normalitas

Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak perlu dilakukan uji normalitas. Uji normalitas menggunakan uji Lilliefors yang mempunyai kriteria uji yaitu H_0 ditolak apabila $L_{hitung} > L_{tabel}$, artinya sampel yang digunakan berasal dari populasi yang tidak terdistribusi normal. Berdasarkan

hasil uji yang dilakukan di kelas eksperimen bahwa *pre-test* kelas eksperimen $L_{hitung} = 0,12$ dan *post-test* $L_{hitung} = 0,09$ sedangkan $L_{tabel} = 0,15$. Kemudian berdasarkan hasil perhitungan $L_{hitung} < L_{tabel}$ sehingga bisa dikatakan berdistribusi normal.

Untuk hasil uji kelas kontrol bahwa *pre-test* $L_{hitung} = 0,11$ dan *post-test* $L_{hitung} = 0,12$ sedangkan $L_{tabel} = 0,15$. maka berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka dapat dikatakan bahwa data kelas kontrol berdistribusi normal.

b) Uji Homogenitas

Nilai F_{tabel} kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 1,50. F_{hitung} *pre-test* adalah 1,30 F_{hitung} *post-test* adalah 1,23. $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka memiliki varians homogen.

c) Uji Hipotesis

Mengetahui pengaruh positif menggunakan aplikasi *Live Wire* terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil perhitungan aspek kognitif $t_{hitung} = 4,11$ sedangkan $t_{tabel} = 2,03$. Kemudian diketahui berdasarkan hasil perhitungan $t_{hitung} > t_{tabel} = 4,11 > 2,03$ jadi, dapat dikatakan H_0 ditolak atau menggunakan aplikasi *Live Wire* yang diajar berpengaruh pada hasil belajar peserta didik.

B. Pembahasan

Setelah penelitian ditemukan bahwa kemampuan peserta didik dalam

mencapai hasil belajar dengan menggunakan aplikasi *Live Wire* terhadap kelas eksperimental kelas kontrol dengan perlakuan yang tidak sama. Hasil rerata *post-test* pada kelas eksperimen sebesar 87,41 dan rerata *post-test* pada kelas kontrol sebesar 80,59 diperoleh persentase besar pengaruh penggunaan aplikasi *Live Wire* sebesar 8,47%.

4. KESIMPULAN

Selama penelitian diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan peserta didik dalam mencapai hasil belajar dengan menggunakan aplikasi *Live Wire* lebih tinggi. Dari hasil uji-t diperoleh $t_{hitung} = 4,11$. Maka dapat dikatakan bahwa H_0 ditolak sedangkan H_a diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa aplikasi *Live Wire* memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar kelas XII TBSM pada materi Sistem Motor Starter di SMKN 2 Surabaya.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Purbawanto, S. (2015). Pemahaman Siswa Terhadap Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Livewire Pada Mata Pelajaran Teknik Listrik Kelas X Jurusan Audio Video Di SMK Negeri 4 Semarang. *Edu Elekrika Journal*, 4(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/eduel>
- Agus Zainul Fitri, N. H. (2020). Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, Mixed Method Dan Research And Development. Madani Media.
- Atisah, Y., Tandililing, E., & Program, S. M. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Livewire Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Sman 6 Tentang Listrik Dinamis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 8(6). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v8i6.33337>
- Betriami, A., & Efrizon. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Pemanfaatan Software Simulasi pada Mata Pelajaran Penerapan Rangkaian Elektronika Kelas XI TAV. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.8632>
- Damid, P. F., & Sriwahyuni, T. (2021). Pengaruh Penerapan Model PJBL Berbantu Program Aplikasi Livewire Terhadap Hasil Belajar. *Jurnal Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika*, 9(1). <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/index>
- Fitri, Z. A., & Haryanti, N. (2020). Metodologi Penelitian Pendidikan. Madani Media.
- Hamid, M. F., & Rahman, A. (2022). Studi Penggunaan Media Pembelajaran Livewire Terhadap Hasil Belajar Dasar Listrik Dan Elektronika. *JEVTE: Journal of Electrical Vocational Teacher Education*, 2(1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v6i10.21542>
- Makhrus, M., Wayan Gunada, I., & Taufik, M. (2020). Pelatihan Animasi Rangkaian Listrik Menggunakan Live Wire 1.11 Pro Bagi Siswa Kelas XII IPA 2 SMA Negeri 7 Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 1(2). <http://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/jurnalpepadu>
- Oktavia, D. A. (2016). Pengaruh Media Pembelajaran Kelistrikan Berbasis Livewire Terhadap Kemampuan Berhipotesis Siswa. Universitas Negeri Semarang.
- Pancawati, W. (2016). Efektivitas Pembelajaran Penemuan Berbantuan Media Apikasi Livewire Untuk Peningkatan Penguasaan Elemen Pasif Dalam Rangkaian Listrik Arus Searah Siswa SMK Negeri 2 Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prasetyono, R. N., & Hariyono, R. C. S. (2019). Pengaruh Flipbook Gerbang

- Logika Dengan Menggunakan Livewire Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Teknik Informatika. *Journal of Informatics Education*, 50(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/joined.v2i2.927>
- Purba, R. (2013). Meningkatkan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Perangkat Lunak Livewire Sebagai Media Pembelajaran Menguasai Ilmu Dasar Adaptor Pada Program Keahlian Teknik Audio Video Di Kelas Xi SMK Swasta Immanuel Medan T.A 2013/2014. Universitas Negeri Medan.
- Pusdiklat Pegawai Kemendikbud, T. (2016). Pemanfaatan Media Pembelajaran (1st ed.). Pusdiklat Pegawai Kemendikbud.
- Rahmi, A. (2020). Penggunaan Simulasi Livewire Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Mata Kuliah Sistem Peralatan Elektronik. *Edik Informatika*, 6(2), 47–54. <https://doi.org/10.22202/ei.2020.v6i2.4051>
- Silvia Handayani, A., Latifah Husni, N., RSitompul, C., Soim, S., Nurdin, A., Endri, J., (2020). Pemanfaatan Aplikasi Simulasi Rangkaian Listrik Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2). <https://doi.org/10.36257/apts.vxix>
- Sugiyono. (2020). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Alfabeta.
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2).
- Undang-undang RI. (2003). Undang-Undang Republik Indonesia Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Widhiyanto, A. (2010). Penggunaan Program Livewire Sebagai Media Pembelajaran Teori Listrik Dan Elektronika Program Keahlian Teknik Pendingin SMK Negeri 2 Kendal. Universitas Negeri Semarang.
- Yulifar, M. (2017). Penerapan Media Pembelajaran Livewire Simulations Pada Rangkaian Listrik Arus Searah Di SMA Muhammadiyah 2 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 6(10).