

Pengembangan Trainer Kendaraan Listrik Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif

Heri Siswanto⁽¹⁾, Tuwoso⁽²⁾, Syarif Suhartadi⁽³⁾

Pendidikan Kejuruan, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No 5 Malang Indonesia

Email: ¹herisiswanto@smkn1blitar.sch.id

Tersedia Online di

<http://www.jurnal.unublitar.ac.id/index.php/briliant>

Sejarah Artikel

Diterima 15 Desember 2023
Direvisi 18 September 2024
Disetujui 18 September 2024
Dipublikasikan 18 September 2024

Keywords:

Learning media, electric vehicle trainer, ADDIE model

Abstract: *The purpose of this research is to create and develop a simple electric vehicle trainer as a learning medium in basic automotive subjects in the Department of Automotive Engineering. Knowing the level of feasibility, and knowing the effectiveness of simple electric vehicle trainers as a learning medium in basic automotive subjects. The research and development method used is the ADDIE model. Based on the results of data analysis, the percentage of eligibility of media experts was 88.45%, material experts were 83.65%, and the results of student responses in small group tests obtained a percentage of 97.95%. Thus, the development of a simple electric vehicle trainer is very feasible to use. Thus, the development of a simple electric vehicle trainer is very suitable for use as a learning medium for basic automotive subjects for the purpose of learning electric vehicles. From the results of the normality test, a sig value > 0.05 was obtained, so it was concluded that the data was normally distributed, so that a parametric statistical test was used, namely using the t-test. From the calculations it is known that the Asymp Sig (2 tailed) value is 0.000, so it can be said that there is a difference in the increase in learning outcomes for the experimental class compared to the control class. So, it can be concluded that there is an effect of increasing class learning outcomes that use the development of a simple electric vehicle trainer as a learning medium in basic automotive subjects for the purpose of learning electric vehicles.*

Kata Kunci:

Media pembelajaran, trainer kendaraan listrik, ADDIE model

Corresponding Author:

Name:
Heri Siswanto
Email:
herisiswanto@smkn1blitar.sch.id

Abstrak: Tujuan Penelitian ini adalah membuat dan mengembangkan trainer kendaraan listrik sederhana sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar otomotif di jurusan Teknik Otomotif. Mengetahui tingkat kelayakan, dan mengetahui efektivitas trainer kendaraan listrik sederhana sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar otomotif. Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE. Berdasarkan hasil analisis data validasi persentase kelayakan ahli media sebesar 88,45%, ahli materi sebesar 83,65%, dan hasil respon peserta didik pada uji kelompok kecil mendapatkan persentase sebesar 97,95%. Dengan demikian pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar

otomotif di tujuan pembelajaran kendaraan listrik. Dari hasil uji normalitas diperoleh nilai sig > 0,05 maka disimpulkan data berdistribusi normal, sehingga menggunakan uji statistic parametrik yaitu menggunakan uji-t. Dari perhitungan diketahui bahwa nilai Asymp Sig (2 tailed) 0,000 maka dapat dikatakan bahwa ada perbedaan peningkatan hasil belajar kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Sehingga dapat

disimpulkan ada pengaruh peningkatan hasil belajar kelas yang menggunakan pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar otomotif di tujuan pembelajaran kendaraan listrik.

PENDAHULUAN

Teknologi saat ini mendorong setiap bidang untuk menciptakan sesuatu yang inovatif. Salah satu bidang dimana teknologi berkembang adalah pendidikan. Teknologi saat ini telah mengubah cara siswa belajar, cara mereka mengumpulkan berbagai informasi, dan tentu saja cara mereka menafsirkan informasi tersebut. Keunggulannya saat ini adalah tersedianya sumber dan materi pembelajaran yang bisa dipelajari sendiri tanpa bantuan orang lain. Menurut Afandi (2016), pada abad 21 salah satu keterampilan yang diajarkan kepada siswa adalah literasi di era digital yang merupakan salah satu cara untuk mengatasi kesalahan dalam menyerap informasi. Guru harus mengajari siswa bagaimana memilih sumber informasi yang otentik, relevan, dan terbukti. Melihat perkembangan tersebut, guru perlu mampu memanfaatkan teknologi sebagai alat pembelajaran yang efektif agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan.

Rencana transformasi dunia Pendidikan tentunya harus menghormati prinsip keterhubungan dan relevansi yang menjadi inti keberhasilan penyelenggaraan pendidikan vokasi. Melalui penerapan konsep ini, tidak hanya memicu transformasi secara massif pada sarana dan prasarana pendidikan namun juga diperlukan perubahan di kalangan guru sebagai pemangku kepentingan utama yang bertanggung jawab terhadap pembelajaran di sekolah. Kenyataannya, Indonesia sebagai negara berkembang menghadapi sejumlah kendala dalam mencapai pendidikan vokasi yang ideal berdasarkan konsep konektivitas dan korespondensi, seperti kurangnya guru yang berkualitas, kesulitan menghadapi biaya operasional yang tinggi, kurangnya peralatan praktik, kurangnya kejelasan program, dan masalah pemeliharaan dan perbaikan peralatan (Bukit, 2014).

Penggunaan media dalam pembelajaran merupakan alat pendukung yang dapat meningkatkan kinerja dan efektivitas pembelajaran yang berhasil, seperti yang diungkapkan oleh Smaldino dkk (2012), khususnya teknologi dan media yang dirancang dan disesuaikan secara khusus dapat berkontribusi pada pengajaran yang efektif untuk semua siswa dan dapat membantu mereka mencapai potensi tertinggi mereka. Artinya media dan teknologi mempunyai peran dalam meningkatkan kualitas pengajaran di kelas dan juga dapat membangkitkan potensi terbaik siswa. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran merupakan suatu alat dengan karakteristik tertentu yang dapat disesuaikan dengan konteks pembelajaran yang diinginkan untuk menyampaikan pesan guna mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.

Guru dalam kegiatan mengajarnya idealnya memerlukan dukungan alat pengajaran seperti bahan pembelajaran yang dapat membantu keberhasilan pengajarannya. Sadiman dkk. (2012) menyatakan bahwa media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan dari pengirim kepada penerima guna merangsang pikiran, emosi, perhatian dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga terjadi proses belajar. Penggunaan media dalam pembelajaran tidak hanya sebatas penggunaannya dalam proses pembelajaran tetapi juga mempunyai tujuan tertentu yaitu untuk mencapai pembelajaran yang efektif.

Untuk meningkatkan motivasi, minat, dan prestasi akademik siswa, guru dapat menggunakan metode yang memaksimalkan sumber belajar. Menurut Risfendra, Dkk (2020) di era Revolusi Industri 4.0 saat ini, guru harus mampu mengembangkan media pendidikan yang kreatif dan inovatif dengan harga ekonomis yang murah. Perkembangan ini dipengaruhi oleh pesatnya perkembangan teknologi – teknologi yang digunakan dalam industri otomotif. Selain itu, keterampilan menjelaskan, merawat dan memperbaiki kendaraan listrik pada dasarnya harus dikuasai oleh siswa sekolah menengah kejuruan program keahlian teknik otomotif. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan trainer kendaraan listrik yang efektif dan harga ekonomis untuk digunakan di SMK. Solusi ini meliputi kendaraan listrik BLDC,

dengan harga ekonomis tanpa mengorbankan kualitas trainer. Dioptimalkan untuk biaya produksi yang lebih murah tanpa mengorbankan kualitas dan memiliki fungsi dasar kendaraan listrik.

Berdasarkan observasi di empat SMK di Blitar yaitu SMKN 1 Blitar, SMKN 1 Kademangan, SMKN 1 Udanawu dan SMKS Islam Blitar yang memiliki program keahlian Teknik otomotif dapat diketahui bahwa secara umum SMK teknologi di Blitar masih belum memiliki trainer kendaraan listrik. Khusus untuk keperluan penelitian, peneliti menggunakan SMKN 1 Blitar sebagai tempat untuk mengembangkan media pembelajaran trainer kendaraan listrik yang dibuat.

Seperti yang anda ketahui kendaraan listrik merk Gesits, Volta dan Selis jika digunakan sebagai media pembelajaran di SMK memiliki harga yang cukup mahal mulai dari Rp 16.000.000 hingga Rp. 28.000.000 tergantung spesifikasi yang digunakan. Karena mahalnya harga bahan pembelajaran, sekolah memerlukan banyak waktu untuk mempersiapkan materi pembelajaran kendaraan listrik secara lengkap. Dengan demikian, proses pembelajaran kurang efektif dan efisien karena kurangnya dukungan pembelajaran kendaraan listrik.

Merujuk pada hasil wawancara dengan guru mengenai topik terkait materi kendaraan listrik di sekolah menengah kejuruan, dapat diketahui bahwa keterbatasan pengetahuan dan kurangnya pemahaman informasi tentang pengembangan materi pembelajaran kendaraan listrik menjadi kendala bagi tenaga pengajar dalam memproduksi materi pembelajaran kendaraan listrik yang efektif dan efisien untuk digunakan di sekolah kejuruan.

Diberitakan di website online tokopedia.com, komponen kendaraan listrik yang berbasis BLDC, satu set dapat dibeli dengan harga Rp 3.000.000. Oleh karena itu, trainer kendaraan listrik adalah solusi untuk mendukung pembelajaran dasar otomotif dengan cara yang masuk akal, praktis dan ekonomis.

Keunggulan trainer kendaraan listrik yang akan dikembangkan ini adalah rangkaian kelistrikannya bisa di bongkar pasang dan menggunakan connector banana, yang berarti rangkaian kelistrikan pada trainer cukup mudah dipelajari dan digunakan praktik oleh siswa.

Setelah pembuatan Trainer kendaraan listrik berbasis BLDC, media akan menjalani uji kelayakan untuk mengecek kelayakan penggunaan Trainer kendaraan listrik berbasis BLDC pada mata Pelajaran dasar otomotif. Uji kelayakan bertujuan untuk mengetahui sejauh mana trainer kendaraan listrik berbasis BLDC dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran kendaraan listrik pada mata pelajaran dasar otomotif. Trainer kendaraan listrik berbasis BLDC selanjutnya akan digunakan sebagai materi pembelajaran kendaraan listrik pada mata pelajaran dasar otomotif di sekolah kejuruan.

Sebagai solusi dari permasalahan yang telah diungkapkan diatas, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran trainer kendaraan listrik berbasis BLDC yang layak untuk digunakan saat proses pembelajaran dengan harga yang ekonomis. Trainer kendaraan listrik ini dibuat dilengkapi juga dengan jobsheet pembelajaran sehingga guru lebih mudah menyampaikan pembelajaran pada siswa. Selain itu tujuan dari pembuatan media pembelajaran trainer kendaraan listrik ini juga untuk menambah ilmu pengetahuan tenaga pendidik untuk membuat media pembelajaran kendaraan listrik. Berdasarkan tujuan dilaksanakannya penelitian ini maka manfaat yang di dapatkan adalah menambah ilmu pengetahuan tenaga pendidik untuk membuat media pembelajaran trainer kendaraan listrik yang layak untuk digunakan saat proses pembelajaran dasar otomotif. Bagi sekolah sendiri bermanfaat untuk menyediakan media pembelajaran trainer kendaraan listrik yang layak untuk digunakan saat proses pembelajaran.

Penelitian pengembangan telah banyak dilakukan untuk menghasilkan suatu media pembelajaran ataupun bahan ajar yang relevan untuk peserta didik tertentu dengan segala kebutuhan yang berbeda. Penelitian terdahulu yang relevan seperti dilakukan oleh (Wiro'i & Sulistyowati, 2021), (Mubarok dkk., 2020), (Zidni dkk., 2023), (Putra, 2021), (Setyono dkk., 2023). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu yaitu terletak pada waktu dan lokasi penelitian, sehingga kebutuhan siswa terhadap bahan ajar pun berbeda. Maka dari itu penting untuk dilakukannya penelitian ini.

METODE

Penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan dengan model pendekatan ADDIE, yaitu tahapan Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation. Dari banyak model penelitian dan pengembangan yang ada, yang salah satunya mengarah ke bidang Pendidikan adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch (dalam Sugiyono, 2015) dengan pendekatan ADDIE.

Penelitian dan pengembangan ini merupakan pengembangan sumber belajar berbasis trainer kendaraan listrik sederhana sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran dasar otomotif. Alasan penggunaan model ADDIE dikarenakan model tersebut menggunakan pendekatan sistematis dalam pengembangan media pembelajaran yang disesuaikan dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Pada model pengembangan ADDIE memiliki kelebihan yaitu adanya evaluasi di setiap akhir tahapan, sehingga bisa meminimalisir tingkat kesalahan dan kekurangan produk yang dikembangkan (Tegeh, 2014). Dimana Langkah-langkah pengembangan tersebut dijabarkan dalam tabel 1.

Tabel 1. Langkah pengembangan Trainer Kendaraan Listrik

No	Langkah Pengembangan	Keterangan Kegiatan yang Dilakukan
1.	Analisis	Pengumpulan data untuk menentukan kebutuhan dalam pembelajaran dasar otomotif di sekolah. a. Studi lapangan : wawancara dengan Kepala Bengkel Otomotif di SMKN 1 Blitar terkait dengan pembelajaran siswa kelas X. b. Studi Pustaka: mengumpulkan informasi terkait materi dan karakteristik media yang dikembangkan agar sesuai dengan kebutuhan sekolah.
2.	Desain	<ul style="list-style-type: none">Membuat flowchart dan storyboard sebagai gambaran pengembangan mediaMembuat kisi-kisi instrumen penelitianMembuat instrument penelitian
3		a. Pengembangan produk awal <ul style="list-style-type: none">Setelah produk awal dibuat maka akan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media.Setelah divalidasi produk diperbaiki untuk diuji cobakan ke kelompok kecil. b. Uji coba awal: produk diuji cobakan ke kelompok kecil sejumlah 10 siswa kelas X Teknik Otomotif di SMKN 1 Blitar. c. Revisi produk: memperbaiki media setelah di uji cobakan ke kelompok kecil dan ketika validasi produk oleh ahli media dan ahli materi belum memberikan kriteria valid maka produk harus di revisi ulang.
4	Penerapan	Media diuji cobakan pada 32 siswa kelas X Otomotif di SMKN 1 Blitar.
5	Evaluasi	Perbaiki media yang didasarkan pada hasil analisis data yang diperoleh dari angket berupa tanggapan siswa, guru otomotif, serta hasil dari pretest dan posttest.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan

Tahap dimana desain yang telah dirancang direalisasikan sesuai dengan desain storyboard yang telah dibuat. Pembuatan storyboard bertujuan untuk mempermudah dalam pembuatan sumber belajar dan untuk menentukan tahap pengembangan selanjutnya agar setiap bagian dapat tersusun dengan baik. *Storyboard* yang digunakan dalam pengembangan ini dapat dilihat pada tabel 1. Pada gambar di bawah ini adalah hasil akhir pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana yang dapat digunakan untuk memahami materi kendaraan listrik. Dengan adanya trainer kendaraan listrik ini, diharapkan proses belajar mengajar dapat berjalan dengan baik.

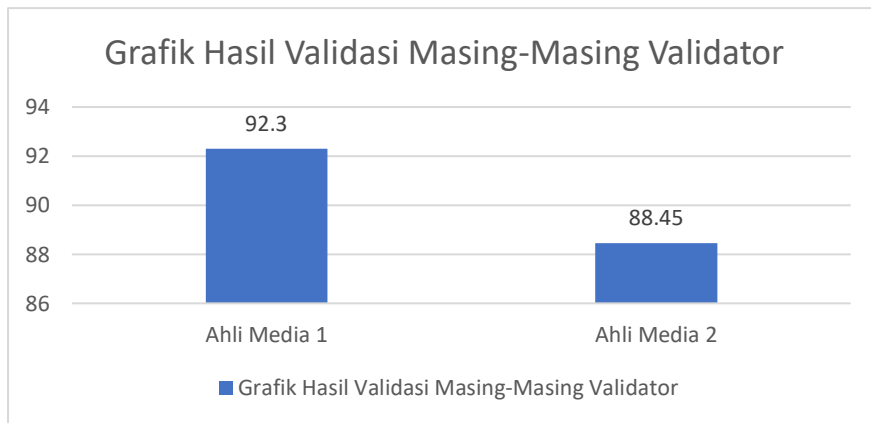


Gambar 1. Hasil akhir pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana

Berdasarkan kritik dan saran ahli media, ahli materi dan juga peserta didik pada uji coba kelompok kecil, dilakukanlah penambahan jobsheet, wiring diagram dan penambahan buku petunjuk penggunaan. Dengan adanya penambahan komponen tersebut, siswa tidak mengalami banyak kesulitan Ketika melaksanakan praktik.

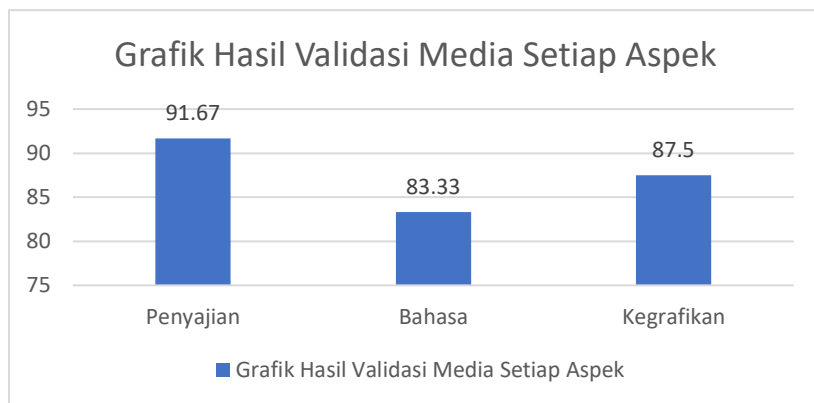
Validasi Ahli Media

Pada validasi masing-masing ahli media untuk setiap aspek yang dikembangkan pada pengembangan trainer kendaraan listrik, ahli media 1 memberikan skor rata-rata 14,67 yang menunjukkan tingkat kevalidan 84,6 % dan termasuk kategori sangat layak. Ahli media 2 memberikan skor 16,00 yang menunjukkan nilai kevalidan 92,3 % dan termasuk kategori sangat layak. Jumlah skor rata-rata dari ahli media adalah 30,67 yang menunjukkan persentase kevalidan 88,45 % dan termasuk kategori sangat layak. Hasil dari validasi ahli media secara jelas bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Hasil Validasi Masing-Masing Ahli Media

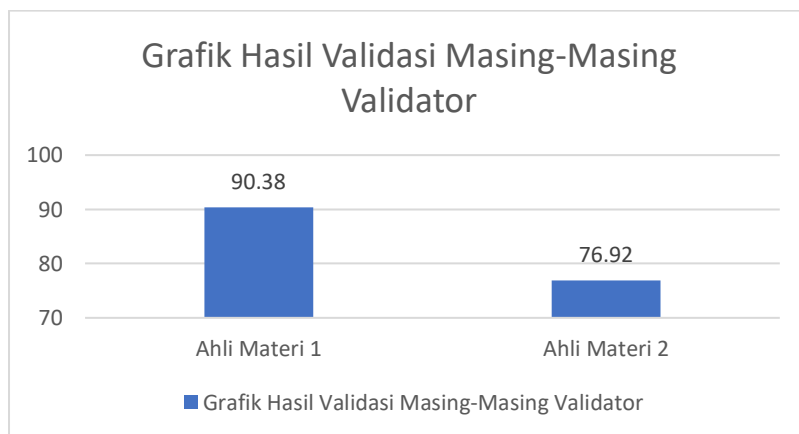
Pada gambar 3 berisi ringkasan hasil validasi ahli media untuk setiap aspek yang dikembangkan pada pengembangan trainer kendaraan listrik. Pada gambar 3 menunjukkan aspek kelayakan penyajian mendapat skor rata-rata 22 yang menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 91,67% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Aspek kelayakan Bahasa mendapat skor rata-rata 10 dan menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 83,33% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Sedangkan kelayakan kegrafikan mendapat skor rata-rata 14 yang menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 87,50% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Hasil rata-rata aspek pengembangan adalah 46 yang menunjukkan persentase kevalidan 88,50% dan termasuk kategori sangat layak dipergunakan. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran pengembangan trainer kendaraan listrik sangat layak untuk digunakan dengan memperhatikan kritik dan saran ahli media.



Gambar 3. Grafik Hasil Validasi Media Setiap Aspek

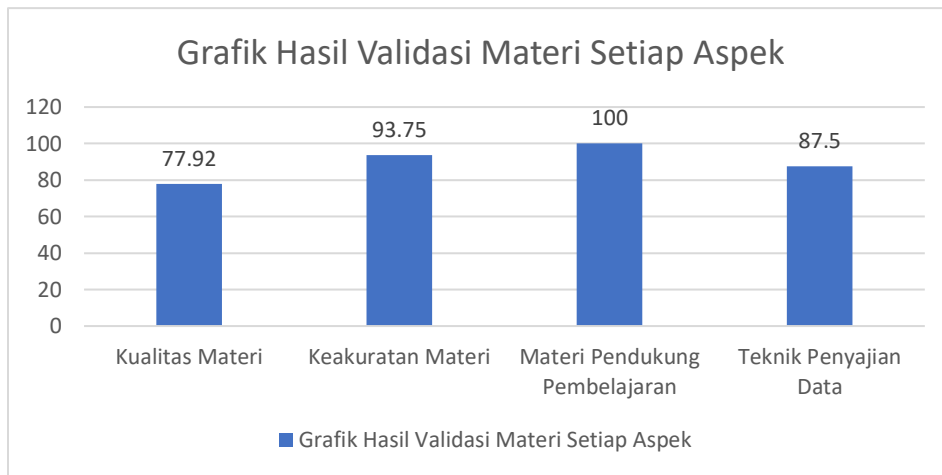
Validasi Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4. tentang validasi masing-masing ahli materi untuk setiap aspek yang dikembangkan pada pengembangan trainer kendaraan listrik. Ahli materi 1 memberikan skor rata-rata 11,75 yang menunjukkan presentase kevalidan 90,38% dan termasuk kategori sangat layak. Ahli materi 2 memberikan skor 10,00 yang menunjukkan presentase kevalidan 76,92% dan termasuk kategori layak. Jumlah skor rata-rata dari ahli materi adalah 21,75 yang menunjukkan persentase kevalidan 83,65 % dan termasuk kategori sangat layak.



Gambar 4. Grafik Hasil Validasi Masing-Masing Ahli Materi

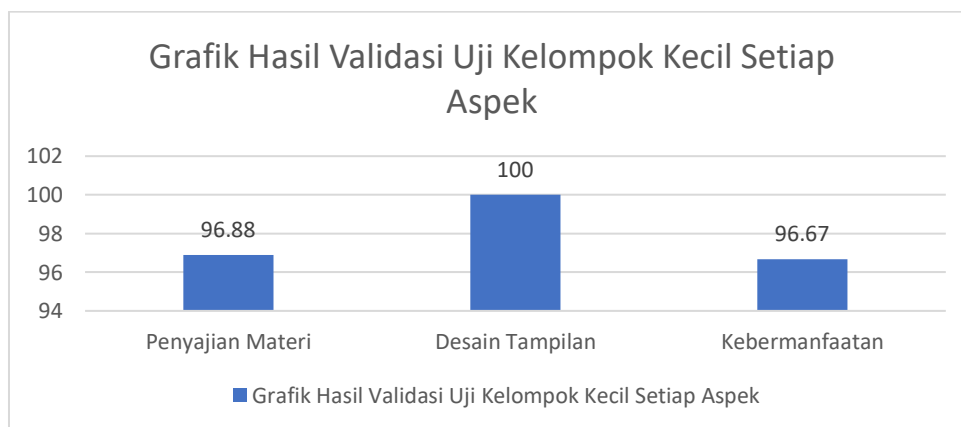
Pada gambar 5 berisi ringkasan hasil validasi ahli materi untuk setiap aspek yang dikembangkan pada pengembangan trainer kendaraan listrik. Pada gambar 5 menunjukkan aspek kualitas materi mendapat skor rata-rata 17,5 yang menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 77,92% dan termasuk layak untuk dipergunakan. Aspek keakuratan materi mendapat skor rata-rata 7,5 dan menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 93,75% dan termasuk layak untuk digunakan. Materi pendukung pembelajaran mendapat skor rata-rata 8 yang menunjukkan persentase kevalidan sebesar 100% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Ahli materi 1 dan 2 memberikan skor maksimal untuk semua pernyataan pada aspek materi pendukung pembelajaran. Rata-rata pada aspek Teknik penyajian data adalah 10,5 yang menunjukkan presentase kevalidan 87,50% dan termasuk sangat layak untuk digunakan. Hasil rata-rata aspek pengembangan adalah 43,5 yang menunjukkan persentase kevalidan 88,54% dan termasuk kategori sangat layak dipergunakan. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian terdahulu oleh (Mubarok dkk., 2020), (Saifudin & Mubarok, 2020), (Putra, 2021), (Setyono dkk., 2023).



Gambar 5. Hasil validasi materi setiap aspek

Hasil Validasi Kelompok Kecil

Pada gambar 6 berisi hasil validasi uji coba kelompok kecil untuk setiap aspek yang dikembangkan pada pengembangan trainer kendaraan listrik. Pada tabel 4.10 menunjukkan aspek penyajian materi mendapat skor rata-rata 15,5 yang menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 96,88% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Aspek desain tampilan mendapat skor rata-rata 16 dan menunjukkan persentase kevalidan sebanyak 100%. Aspek kebermanfaatan mendapat nilai rata-rata 11,6 yang menunjukkan persentase kevalidan sebesar 96,67% dan termasuk sangat layak untuk dipergunakan. Hasil rata-rata ke tiga aspek adalah 43,1 yang menunjukkan persentase kevalidan 97,95% dan termasuk kategori sangat layak dipergunakan. Sehingga dapat disimpulkan media pembelajaran pengembangan trainer kendaraan listrik sangat layak untuk digunakan dengan memperhatikan kritik dan saran.



Gambar 6. Grafik Hasil Pengolahan Data Uji coba kelompok kecil

Hasil validasi kelompok kecil di analisis per aspek penilaian yang dikelompokkan berdasarkan kriteria sebagai berikut:

a). Aspek Penyajian Materi

- 1) Pada kriteria kesesuaian materi pada trainer kendaraan listrik mendapatkan skor sebesar 39 dengan nilai persentase kelayakan 97,50% dengan kategori sangat layak. Pada kriteria ini 9 peserta didik memberikan skor 4 dan 1 orang siswa memberikan skor 3.
- 2) Pada kriteria kesesuaian materi dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, 2 orang peserta didik memberikan skor 3 dan 8 orang memberikan skor 4. Skor total yang

diperoleh adalah 38 dengan nilai presentase kelayakan 95% dengan kategori sangat layak.

- 3) Pada kriteria keruntutan dan kesistematian materi, 9 peserta didik memberikan skor 4, sedangkan 1 orang memberikan skor 3. Skor total yang diperoleh 39 dengan nilai persentase kelayakan 97,50%. Nilai ini menunjukkan jika materi yang diberikan runtut dan sistematis dengan kategori sangat layak.
- 4) Pada kriteria kesesuaian materi dengan kebutuhan otomotif, diperoleh skor total 39 dengan nilai presentase kelayakan sebesar 97,50%. Nilai ini menunjukkan kategori yang sangat layak. Materi sangat sesuai dengan kebutuhan otomotif. Pada kriteria ini 9 peserta didik memberikan skor 4 dan 1 orang peserta didik memberikan skor 3.

b). Aspek Desain Tampilan

- 1) Pada kriteria kemudahan pengoperasionalan fungsi trainer kendaraan listrik, dari angket yang diberikan pada 10 peserta didik, 10 orang memberikan skor 4. Total skor yang diperoleh 40 dengan nilai persentase kelayakan 100%. Nilai tersebut menunjukkan kategori sangat layak. Berdasarkan nilai persentase kelayakan, pengembangan trainer kendaraan listrik, termasuk kategori sangat mudah dioperasikan.
- 2) Pada kriteria kemenarikan trainer kendaraan listrik untuk dipelajari, mendapatkan total nilai skor 40 dengan nilai persentase kelayakan 100%. Nilai ini menunjukkan kategori sangat layak. Berdasarkan nilai persentase kelayakan, pengembangan trainer kendaraan listrik, termasuk kategori sangat menarik untuk dipelajari.
- 3) Pada kriteria kemenarikan tampilan trainer kendaraan listrik dari angket yang diberikan pada 10 peserta didik, semua orang memberikan skor 4. Total skor yang diperoleh 40 dengan nilai persentase kelayakan 100%. Nilai tersebut menunjukkan kategori sangat layak. Berdasarkan nilai persentase tersebut pengembangan trainer kendaraan listrik termasuk sangat menarik.
- 4) Pada menu evaluasi mendapatkan skor total 40 dengan persentase kelayakan 100%. Evaluasi yang diberikan kegiatan merangkai pengkabelan kendaraan listrik dengan menggunakan konektor banana. Peserta didik lebih mudah dalam mengerjakan soal yang diberikan, dan merasa lebih tertarik dibandingkan evaluasi menggunakan kertas.

c). Aspek Kebermanfaatan

- 1) Pada kriteria kebermanfaatan trainer kendaraan listrik untuk memahami materi pembelajaran, dari 10 peserta didik yang memberikan skor 4 sebanyak 9 anak, sedangkan 1 yang lain memberikan skor 3. Prosentase kelayakan sebesar 97,50%, merupakan nilai yang sangat tinggi untuk kelayakan sebuah media. Dari komentar peserta didik juga menyatakan jika trainer ini sangat menarik dan lebih mudah untuk memahami materi pembelajaran kendaraan listrik.
- 2) Pada kriteria kebermanfaatan trainer dalam kegiatan praktek kendaraan listrik, peserta didik memberikan total skor yang diperoleh 39 dengan nilai persentase kelayakan 97,50%. Nilai tersebut menunjukkan kategori sangat layak. Berdasarkan nilai prosentase tersebut pengembangan trainer kendaraan listrik termasuk sangat menarik. Peserta didik sangat antusias dalam melakukan kegiatan merangkai pengkabelan kendaraan listrik.
- 3) Pada kriteria kebermanfaatan trainer untuk melakukan kegiatan evaluasi, dari 10 peserta didik 8 memberikan skor 4, sedangkan 2 yang lain memberikan skor 3. Total skor yang diperoleh adalah 38 dengan presentase kelayakan sebesar 95%, merupakan nilai yang sangat tinggi untuk kelayakan sebuah media. Penggunaan konektor banana pada trainer kendaraan listrik menurut peserta didik memudahkan pelaksanaan perangkaian kabel saat mengerjakan test yang diberikan oleh guru pada kegiatan pembelajaran.

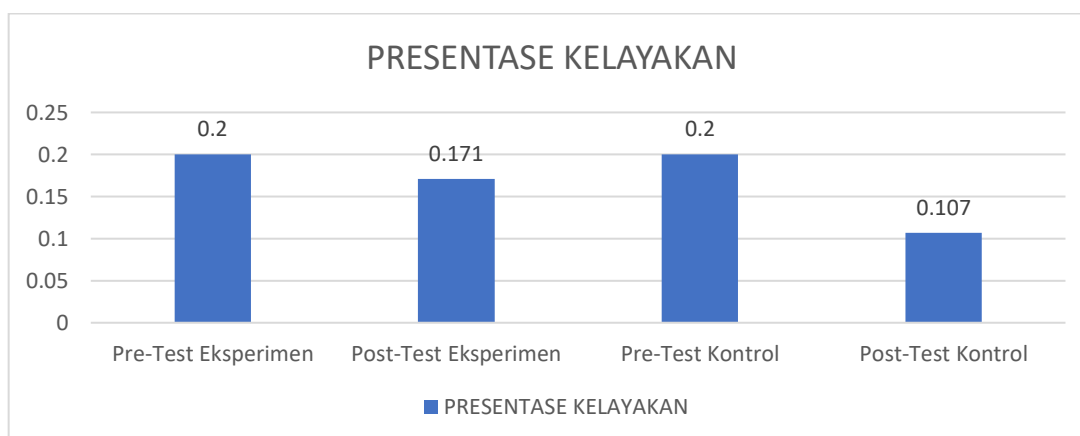
Hasil Peningkatan Kemampuan Siswa Teknik Otomotif Melalui Analisis Hasil Pre-test dan Post-test

Peningkatan kemampuan siswa dilihat dari peningkatan nilai post-test kelas eksperimen yaitu X TO 3 dan perbandingan penerapan media pembelajaran dengan kelas control yaitu X TO

1. Pre-test dilaksanakan sebelum media diberikan ke siswa, sedangkan post-test dilaksanakan setelah media diberikan ke siswa. Teknik analisis data yang digunakan yaitu: uji normalitas, uji homogenitas, paired sample t-test, dan independent sample t-test.

Hasil Uji Normalitas

Hasil data pada pelaksanaan pre-test dan post-test dilakukan uji normalitas dengan tujuan untuk mengetahui persebaran data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Kolmogorov-Smirnov. Dasar pengambilan keputusan berdasarkan probabilitas menurut Sugiyono (2013) yaitu: jika nilai probabilitas $Sig > 0,05$ maka dikatakan bahwa populasi berdistribusi normal, dan jika nilai probabilitas $Sig \leq 0,05$ maka dikatakan bahwa populasi berdistribusi tidak normal. Hasil dari uji normalitas terdapat pada tabel 4.15. Uji normalitas secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 7 yaitu grafik data hasil uji normalitas pada pre-test dan post-test kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

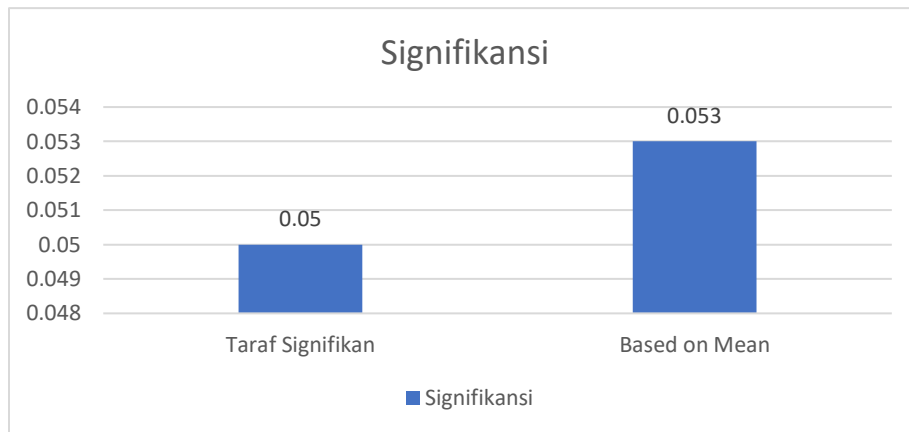


Gambar 7. Data Hasil Uji Normalitas

Pada gambar 5.7 terlihat hasil uji normalitas pada setiap kelompok. Hasil uji normalitas pada pre-test kelas eksperimen mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0,200 > 0,05$ dan post-test kelas eksperimen mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0,171 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pre-test dan post-test pada kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil uji normalitas pada pre-test kelas kontrol mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0,200 > 0,05$ dan post-test kelas kontrol mendapatkan nilai signifikansi sebesar $0,107 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pre-test dan post-test pada kelas kontrol berdistribusi normal. Menurut Sugiyono (2013) uji normalitas digunakan untuk mengkaji kenormalan variable yang diteliti apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji untuk mengetahui adanya varian dari populasi sama atau tidak. Taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Jika populasi memiliki variansi yang sama maka sampel juga memiliki variansi yang sama sehingga data kelompok memiliki homogenitas (Sugiyono, 2013). Uji homogenitas merupakan uji prasyarat sebelum uji independent sample t-test. Data homogenitas diambil dari perhitungan *Test of Homogeneity of variance* pada nilai Sig. *Based on Mean* $> 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Uji homogenitas post-test kelas eksperimen dan post-test kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 8.

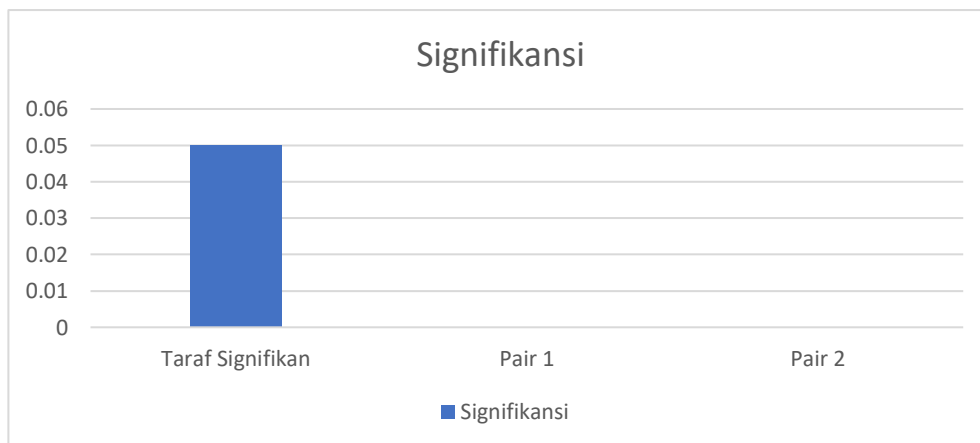


Gambar 8. Data Hasil Uji Homogenitas

Terlihat pada Gambar 8 hasil uji homogenitas dari post-test kelas eksperimen dan post-test kelas kontrol mendapatkan nilai *Based on Mean* sebesar $0,053 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data sama dan homogen. Dengan demikian maka bisa dijadikan syarat dalam *independent sample t-test*.

Hasil Uji Paired Sample T-Test

Uji paired sample t-test digunakan untuk membuktikan ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara hasil pre-test dan hasil post-test. Uji paired sample t-test dilakukan terhadap dua kelompok data, yaitu: Pair 1 adalah pre-test eksperimen dan post-test eksperimen, dan pair 2 adalah data pre-test kontrol dan post-test kontrol. Jika nilai $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) > 0,05$ maka tidak ada perbedaan antara hasil pre-test dan post-test, dan jika nilai $\text{Sig.}(2\text{-tailed}) < 0,05$ maka terdapat perbedaan antara hasil pre-test dan hasil post-test. Secara keseluruhan hasil dari uji paired sample t-test dapat dilihat pada Gambar 9.



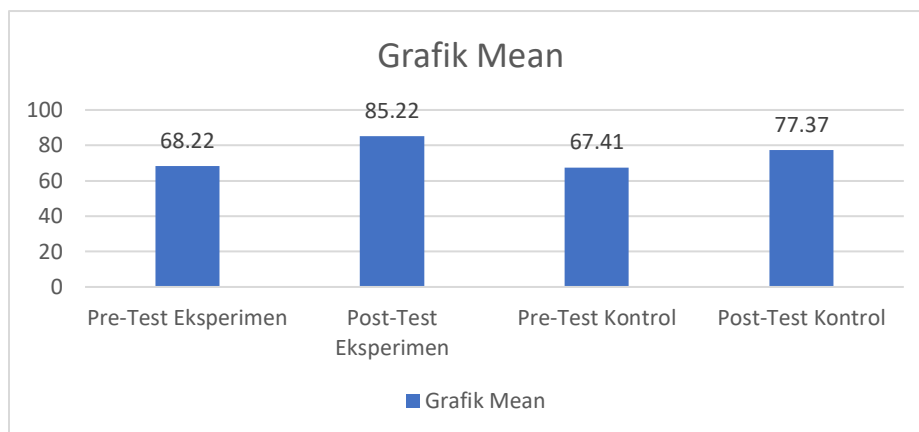
Gambar 9. Data Hasil Uji Paired Sample t-test

Pada gambar 9 bisa dilihat bahwa keluaran dari Pair 1 mendapatkan nilai $\text{Sig.}(2\text{-tailed})$ sebesar $0,00 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa dari materi yang diujikan ada perbedaan antara hasil pre-test dan hasil post-test pada kelas eksperimen. Dari data tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan media pembelajaran trainer kendaraan listrik mampu meningkatkan kemampuan siswa Teknik Otomotif.

Hasil Uji Independent Sample T-Test

Uji independent sample t-test digunakan untuk membuktikan ada tidaknya perbedaan signifikan antara hasil nilai post-test siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer kendaraan listrik dengan siswa yang tidak menggunakan trainer kendaraan listrik pada kelas kontrol. Jika nilai Sig.(2-tailed) $>0,05$ maka tidak ada perbedaan antara hasil post-test kelas eksperimen dan post-test kelas kontrol, dan jika nilai Sig.(2-tailed) $<0,05$ maka terdapat perbedaan antara hasil post-test kelas eksperimen dan post-test kelas kontrol.

Pada hasil test diperoleh nilai Sig.(2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan hasil antara post-test kelas eksperimen dan dengan post-test kelas kontrol. Lebih jelasnya perbedaan rata-rata (Mean) antara post-test kelas eksperimen dan post test kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Perbandingan Mean

Berdasarkan gambar 10 bisa dilihat bahwa rata-rata hasil post-test dari kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Pada grafik tersebut didapatkan bahwa rata-rata nilai post-test untuk kelas eksperimen sebesar 85,22 dimana nilai tersebut berada diatas KKM Kelas X Teknik Otomotif yaitu sebesar 80. Pada nilai post-test kelas eksperimen dari 32 siswa kelas X TO 3 mendapatkan nilai diatas KKM. Kelas kontrol sejumlah 32 siswa X TO 1 mendapatkan nilai rata-rata hasil post-test sebesar 77,37 yang berarti ada beberapa siswa berada dibawah KKM nilainya. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa ada peningkatan kemampuan siswa yang menggunakan media pembelajaran trainer kendaraan listrik.

Evaluasi

Evaluasi adalah tahapan dimana produk yang telah dikembangkan dan sudah divalidasi oleh ahli serta di uji cobakan ke lapangan dinyatakan berhasil dan sesuai dengan yang diharapkan berdasarkan kebutuhan yang ada. Jika setelah tahap uji coba masih ditemukan kekurangan maka produk diidentifikasi kekurangannya kemudian diperbaiki untuk disempurnakan. Berdasarkan hasil uji coba kelompok besar atau uji coba lapangan didapatkan persentase kelayakan sebesar 89,17 yang masuk dalam kategori sangat layak tanpa perlu revisi, tetapi masih perlu ada revisi kecil sesuai dengan kritik dan saran dari kelompok besar agar media pembelajaran yang dikembangkan lebih baik lagi kualitasnya. Berikut penjabaran revisi kecil dari kritik dan saran uji coba lapangan: 1) Pada kriteria penyajian materi pada trainer kendaraan listrik, mendapatkan kritik bahwa materi kurang lengkap. Revisi dilakukan dengan melengkapi trainer kendaraan listrik ini dengan modul ajar, 2) Pada kriteria desain tampilan, mendapatkan kritik bahwa tampilan trainer belum dilengkapi wiring diagram dan SOP penggunaan media. Revisi dilakukan dengan melengkapi trainer kendaraan listrik ini dengan wiring diagram dan buku panduan penggunaan.

SIMPULAN

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk inovatif berbasis trainer dalam bentuk media pembelajaran untuk mata pelajaran dasar-dasar otomotif di kelas X SMK, dengan fokus pada kendaraan listrik. Media ini memungkinkan peserta didik untuk melakukan kegiatan pembelajaran, evaluasi, praktik pengkabelan kendaraan listrik, dan pengukuran tahanan dan tegangan listrik pada komponen kendaraan listrik. Tahapan penelitian meliputi analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Hasil rata-rata validasi dari ahli media adalah 30,67, menunjukkan tingkat kevalidan sebesar 88,45%, sedangkan ahli materi memberikan skor rata-rata 21,75, menunjukkan tingkat kevalidan sebesar 83,65%. Berdasarkan validasi dari ahli media dan ahli materi, pengembangan trainer kendaraan Listrik sederhana sebagai media pembelajaran termasuk dalam kategori sangat layak.

Analisis data dari uji coba kelompok kecil menunjukkan bahwa aspek penyajian materi mendapatkan skor rata-rata 15,5, dengan tingkat kevalidan sebesar 96,88%. Aspek desain tampilan mendapatkan skor rata-rata 16, dengan tingkat kevalidan sebesar 100%. Aspek kebermanfaatan mendapatkan nilai rata-rata 11,6, dengan tingkat kevalidan sebesar 96,67%. Oleh karena itu, pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana sebagai media pembelajaran sangat layak untuk digunakan. Dari uji coba kelompok besar, hasilnya menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan media pengembangan trainer kendaraan listrik sederhana dalam kegiatan pembelajarannya.

DAFTAR RUJUKAN

- Afandi, P. (2016). *Manajemen Sumber Daya Manusia, Teori, Konsep dan Indikator* Cetakan ke-1. Riau: Zanafa Publishing
- Bukit, M. (2014). *Strategi dan inovasi pendidikan kejuruan dari kompetensi ke kompetisi*. Bandung: Alfabeta.
- Risfendra, R., Sukardi, S., & Setyawan, H. (2020). Uji Kelayakan Penerapan Trainer Programmable Logic Controller Berbasis Outseal PLC Shield Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro Dan Vokasional)*, 6(2), 48-53
- Mubarok, T. A., Saifudin, A., & Rofiah, S. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Pronunciation Mahasiswa Pendidikan Bahasa Inggris. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(1), 36. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i1.416>
- Putra, M. H. I. (2021). *PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN TRAINER SISTEM STARTER UNTUK SISWA TEKNIK KENDARAAN RINGAN DI SMK RAJASA SURABAYA*. 11.
- Sadiman, Arief S., dkk. (2010). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers
- Saifudin, A., & Mubarok, T. A. (2020). Pengembangan Buku Ajar Mata Kuliah Writing Berbasis Media Sosial Storybird di Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris Universitas Nahdlatul Ulama Blitar. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 5(4), 762. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.550>
- Setyono, M. I. A., Nurhayati, N., Sulistiyo, E., & Rusimamto, P. W. (2023). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN CAR AUDIO SYSTEM TERINTEGRASI AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN PEMELIHARAAN KELISTRIKAN KENDARAAN RINGAN KELAS XII TKRO DI SMK YKP MAGETAN. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 12(02), 101–116. <https://doi.org/10.26740/jpte.v12n02.p101-116>
- Smaldino, Sharon E., Lowther, Deborah L., Russel, James D. (2011). *Instructional technology & media for learning teknologi pembelajaran dan media untuk belajar* (9thed). (Terjemahan Arif Rahman). Jakarta: Kencana. (Buku asli diterbitkan tahun 2011 oleh Pearson Education, Inc.)
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : ALFABETA

- Wiro'i, M., & Sulistyowati, R. (2021). Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Pada Mata Pelajaran Produk Kreatif Dan Kewirausahaan Sekolah Menengah Kejuruan. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 3(5), 2092–2104. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i5.730>
- Zidni, Z. F. K. S., Widiarini, & Mubarak, T. A. (2023). Developing Vocabulary Digital Pocket Book to Online Business and Marketing (OBM) Students at Vocational High School Level. *English Education: Journal of English Teaching and Research*, 8(1), 30–42. <https://doi.org/10.29407/jetar.v8i1.18755>