



PENERAPAN SIMULATOR KENDARAAN LISTRIK HYBRID JENIS SERI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA

Andriy Sheva Ferdiansyah¹, Iwa Kuntadi², Ramdhani^{3*}

Universitas Pendidikan Indonesia

Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154

Andriysheva@upi.edu, iwakuntadi@upi.edu, ramdhani@upi.edu

ABSTRACT/ABSTRAK

The research is based on the lack of value of student understanding related to knowledge, analysis, and diagnosis of hybrid vehicle damage that is good and clear in the Hybrid Vehicle Technology course. There are several factors influencing the difficulty of student understanding, the results of observations and interviews with teaching lecturers, one of the influences is the lack of learning media in the form of real objects because during learning only utilizes media in the form of text and images. The use of interactive learning media simulators or real objects is one of the efforts to overcome these problems. The purpose of this study was to determine the improvement of learning outcomes after using the Series Type Hybrid Electric Vehicle simulator in the Hybrid Vehicle Technology course. The research method used is quantitative and the research design used is Pre-Experimental Design with the form of One-Group Pretest-Posttest Design. The research sample was level 3 class A students who contracted Hybrid Vehicle Technology as many as 20 students taken by purposive sampling. The results showed that the average value of the post-test was greater than the pre-test. Based on the results of the paired sample t-test test, it shows that there is an increase in learning outcomes, the increase is measured using the n-gain test with a moderate category after using a series type hybrid electric vehicle simulator in the Hybrid Vehicle Technology course.

Penelitian yang berlatar belakang karena kurangnya nilai dari pemahaman mahasiswa terkait pengetahuan, analisis, dan diagnosa kerusakan kendaraan *hybrid* yang baik dan jelas pada mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid*. Terdapat beberapa faktor pengaruh sulitnya pemahaman mahasiswa, hasil observasi dan wawancara kepada dosen pengampu salah satu pengaruhnya yaitu kurangnya media pembelajaran berupa benda nyata karena pada saat pembelajaran hanya memanfaatkan media berupa teks dan gambar saja. Penggunaan media pembelajaran simulator atau benda nyata yang interaktif menjadi salah satu upaya dalam mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui peningkatan hasil belajar setelah menggunakan simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* pada mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid*. Metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif dan desain penelitian yang digunakan adalah *Pre-Experimental Design* dengan bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sampel penelitian yaitu mahasiswa tingkat 3 kelas A yang mengontrak Teknologi Kendaraan

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received
23 Sept 2024

First Revised
09 Oct 2024

Accepted
11 Oct 2024

Online Date
21 Oct 2024

Publication Date
21 Oct 2024

Keywords:

series type hybrid electric vehicle; media; learning outcomes; hybrid vehicle technology

Kata kunci:

Kendaraan listrik hybrid tipe seri; media; hasil belajar; teknologi kendaraan hybrid.

Hybrid sebanyak 20 mahasiswa yang diambil secara *purposive sampling*. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata *post-test* lebih besar dari *pre-test*. Berdasarkan hasil uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar, peningkatannya diukur menggunakan uji *n-gain* dengan kategori sedang setelah menggunakan simulator *series type hybrid electric vehicle* pada mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid.

1. PENDAHULUAN

Teknologi otomotif berkembang sangat maju, teknologi tersebut pada umumnya menggunakan sistem pembakaran dalam atau *ICE (internal combustion engine)* yang menjadi penggerak utamanya, disamping kemajuan teknologi tersebut menimbulkan permasalahan emisi bahan bakar semakin meningkat, polusi udara atau zat buang hasil pembakaran yang berbahaya bagi pernapasan dan merusak lingkungan. Penelitian yang telah dilakukan *JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)*, *ENVIRONMENTAL IMPACT MANAGEMENT AGENCY (BAPEDAL)* memperoleh data memperlihatkan bahwasannya pengaruh emisi gas buang dari kendaraan berbahan bakar fosil pada tahun 1995-1996 untuk perhitungan Nox pada daerah Jabotabek senilai 70%, buruknya untuk emisi karbonmonoksida (CO) dan hidrokarbon (HC) mencapai persentase lebih dari 90%. Usaha mengurangi masalah tersebut dengan penggunaan kendaraan hybrid sebagai alat transportasi umum, sebagaimana menurut Lyati (2021) berpendapat bahwa tujuan utama dari HEV adalah untuk memiliki daya, jangkauan, dan perlindungan yang sama dengan kendaraan tradisional sekaligus mengurangi konsumsi bahan bakar dan emisi yang berbahaya bagi kesehatan. Hal demikian mendorong Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif memfokuskan kendaraan hybrid sebagai mata kuliah pada semester genap tingkat tiga. Diharapkan kedepannya mahasiswa dapat mempelajari persoalan pada perkembangan kendaraan hybrid dengan baik dan efektif pada perkuliahan sehingga dapat bersaing didunia industri otomotif. Pendapat Afifatu (2015) menyebutkan ukuran dari berhasil tidaknya kegiatan interaksi antar peserta didik maupun guru dengan peserta didik dalam keadaan edukatif dan bertujuan mencapai hasil pembelajaran merupakan pemahaman dari efektivitas pembelajaran. serta pendapat Fathurrahman, dkk (2019) menjelaskan keefektivitasan pembelajaran merupakan perilaku pengajaran yang efektif diterapkan oleh kemampuan seorang pendidik dalam memberikan pembaharuan pengalaman lewat pendekatan serta strategi yang direncanakan yang bertujuan mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan pendapat tersebut, keefektivitasan pembelajaran dapat diartikan seberapa baik hubungan antara pengajar dan peserta didik yang mampu memberikan pengalaman baru untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran.

Namun hal tersebut belum terealisasikan dengan baik pada mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif yang mengontrak mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid*, terbukti dengan masih adanya nilai mahasiswa yang belum mencapai nilai yang cukup, didapati nilai semester genap Teknologi Kendaraan *Hybrid* dengan nilai sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Belajar Mahasiswa

Grade	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	E
Jumlah	0	1	7	12	9	6	0	0	1

Sumber : Dosen Mata Kuliah

Selain itu, hasil wawancara dengan dosen pengampu mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid* menunjukkan bahwasannya proses pembelajaran saat ini hanya menggunakan media yang ada dalam bentuk teks, gambar/foto, dan video. Mahasiswa mengalami kesulitan untuk menguasai teknologi sepeda motor hybrid karena belum belajar langsung pada unit kendaraannya atau simulator bagaimana kendaraan hybrid tipe seri tersebut bekerja. Usaha yang dilakukan agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang meningkatkan hasil pembelajaran peserta didik dapat dilakukan dengan mengimplementasikan pembelajaran menggunakan media pembelajaran, sebagaimana disebutkan pada penelitian terdahulu mengenai “Penggunaan *Car Mechanic Simulator* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Pemeliharaan Mesin Kendaraan Ringan” dinyatakan yaitu “...capaian belajar dengan menerapkan media ajar *Car Mechanic Simulator* pada mata pelajaran PMKR di SMKN 6 Bandung terdapat peningkatan secara signifikan...” (Pangestu, N. A., Rohendi, D., Ramdhani., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan yaitu penerapan media pembelajaran mampu meningkatkan pemahaman dan hasil pembelajaran peserta didik. Hal demikian selaras dengan pendapat (Arsyad, 2018) yang menyebutkan bahwa media dari fungsinya yakni berperan sebagai pengatur interaksi yang efektif antara pengajar dan peserta didik dalam proses belajar mengajar. Selain itu, Edgar Dale menggambarkan kerucut dalam judul bukunya "Audiovisual Methods in Teaching" (1969) sebagai alat peraga visual agar memperlihatkan perkembangan dalam pembelajaran. Kerucut ini menunjukkan bagaimana orang mendapatkan pemahaman dari berbagai jenis pengalaman. Sederhananya semakin bawah kerucut pengalaman maka persentase daya yang diingat seseorang semakin tinggi dengan tingkat keterlibatan paling dasar pada kerucut ini yaitu berbuat yang isinya melakukan simulasi kemudian mengerjakan hal yang nyata, isi yang paling dasar kerucut pengalaman Elgar Dale tersebut sejalan dengan media simulator yang berinteraksi secara nyata dengan melakukan simulasi.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bertujuan untuk menerapkan media pembelajaran berupa simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* pada mata kuliah

Teknologi Kendaraan Hybrid untuk mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif angkatan 2021. Harapannya penerapan media pembelajaran yang diaplikasikan mampu meningkatkan hasil pembelajaran mahasiswa. Alur penelitian ini dicurahkan kedalam jurnal berjudul “Penerapan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa”.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian menerapkan metode *Pre-experimental design* dengan pendekatan kuantitatif. Untuk mempelajari populasi atau sampel tertentu dengan dasar filsafat positivisme merupakan jenis penelitian kuantitatif, penerapannya yakni melakukan pengumpulan data dengan mengaplikasikan instrumen penelitian, serta tujuan analisis kuantitatif maupun statistik guna menguji hipotesis yang telah dirumuskan (Sugiyono, 2014). Sugiyono (2014) juga mengartikan *pre-experimental design* merupakan desain yang eksperimennya belum secara sungguh-sungguh dimanfaatkan, sebab terdapat beberapa variabel luar yang masih mempengaruhi variabel dependen, variabel dependen yang merupakan eksperimen tersebut tidak semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen sebab tidak memilikinya variabel kontrol. Penelitian ini memiliki alur berupa kelas yang dilakukan penelitian (kelas percobaan), dilakukan *pretest* lalu kemudian diberi perlakuan (*treatment*) berupa melakukan kegiatan belajar mengajar yang memanfaatkan media pembelajaran simulator *hybrid*, setelah itu diberikan *posttest*.

Variabel bebas yaitu variabel yang mempengaruhi timbulnya variabel terikat. Yang menjadi variabel bebas merupakan simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle*. Sedangkan variabel terikat yaitu variabel yang dipengaruhi akibat adanya variabel bebas. Dan yang menjadi variabel terikat merupakan hasil belajar mahasiswa. Maka pengukuran variabel yang dilakukan pada penelitian ini adalah hasil belajar mahasiswa terhadap penggunaan simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle*. Populasi yang ditetapkan pada penelitian ini yaitu mahasiswa S1 Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif S1 tahun masuk 2021. jumlah sampel yang diambil yaitu Mahasiswa Pendidikan Teknik Otomotif kelas A angkatan 2021 yang mengontrak mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid*.

Tahap ini digunakannya tes sebagai uji coba instrumen yang diterapkan dengan melakukan dua tahap tes yaitu *pre-test* kemudian dilanjutkan dengan *post-test* setelah melalui *treatment*. *Treatment* yang dilakukan berupa pembelajaran yang diberikan menggunakan media pembelajaran simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle*. Soal yang diberikan berupa 15 pilihan ganda. Dengan tujuan mengetahui peningkatan

pembelajaran setelah dilakukannya *treatment*. Analisis data yang digunakan sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah distribusi data yang diperoleh selama penelitian normal atau tidak (Nasrum, 2018). Jika banyaknya data penelitian kurang dari lima puluh buah, uji normalitas *Shapiro-Wilk* digunakan (Sundayana, 2018). Uji normalitas pada penelitian ini memanfaatkan aplikasi program SPSS dengan versi 25. Dasar pengambilan hasil dalam uji normalitas *Shapiro-Wilk* yaitu menyatakan derajat kesalahan atau $\alpha=0,05$ yang berarti bahwa data yang dihasilkan itu terdistribusi secara normal apabila nilai signifikansi lebih besar dari α . Namun bilamana nilai signifikansi lebih rendah dari α , maka data yang dihasilkan tidak berdistribusi normal.

b. Uji Hipotesis

Hasan (2009) berpendapat bahwa pengujian hipotesis yakni suatu kegiatan penelitian yang akan menghasilkan suatu keputusan, diantaranya diterima atau ditolaknya hipotesis yang telah dibuat sebelumnya. Dengan asumsi bahwa data berdistribusi normal, *paired sample t-test* diterapkan. Pengujian *paired sample t-test* dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi program SPSS versi 25. Dalam penelitian ini, pengujian *paired sample t-test* berpasangan diterapkan untuk menentukan apakah terdapat peningkatan hasil belajar pada mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid* dengan menggunakan simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle*.

c. Uji *N-Gain*

Nilai *gain* sesungguhnya adalah selisih antara nilai *post-test* dan *pre-test* mahasiswa, sedangkan nilai *gain* maksimum adalah selisih antara nilai maksimum (100) dengan nilai *pre-test* mahasiswa. Analisis ini menggunakan perhitungan *N-Gain* dengan tujuan melihat peningkatan hasil belajar yang telah dilakukan mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Kendaan *Hybrid*, bila asumsi nilai rata-rata $N-Gain \geq 0,30$.

$$N - Gain = \frac{(\text{Nilai Posttest} - \text{Nilai Pretest})}{(\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest})}$$

Hasil dari perhitungan *N-Gain* diklasifikasikan dalam tiga kategori, sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kriteria
$G > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq G \leq 0,7$	Sedang
$G < 0,3$	Rendah

(Hake, 2002)

3. HASIL PENELITIAN

a. Data Hasil Belajar Mahasiswa

Berdasarkan tes hasil belajar koognitif, didapatkan tabel 3 yang berisi data hasil belajar berjumlah 20 orang mahasiswa kelas A tingkat 3 Pendidikan Teknik Otomotif.

Tabel 3. Data Hasil Belajar Peserta Didik

Kategori Pengujian	Skor <i>Pre-test</i>	Skor <i>Post-test</i>
Nilai Minimum	33	63
Nilai Maksimum	73	100
Mean (Rata-Rata)	45,3	81

Setelah menggunakan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* mahasiswa telah mengalami peningkatan sebagaimana skor rata-rata pada tabel tersebut. Rata-rata skor *pre-test* terbilang 45,3 dan pada *post-test* bernilai 81. Skor minimum pada *pre-test* yakni 33 dan pada *post-test* yakni 63. Sedangkan skor maksimum pada *pre-test* bernilai 73 dan pada *post-test* sebesar 100.

b. Data Hasil Uji Normalitas

Distribusi data penelitian yang normal merupakan syarat untuk melakukan uji hipotesis, diperlukan uji normalitas untuk mengetahui hal tersebut. Dikarenakan jumlah dari sampel penelitiannya kurang dari 50 buah maka uji normalitasnya menerapkan metode *Shapiro-Wilk*. Tabel 4. menunjukkan data hasil uji normalitas.

Tabel 4. Data Hasil Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.117	20	.200*	.954	20	.440
Posttest	.136	20	.200*	.946	20	.309

Berdasarkan tabel 4, diketahui bahwa nilai signifikansi pada uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk* pada *pre-test* terbilang 0,440 kemudian untuk *post-test* bernilai 0,309. Derajat kesalahan atau nilai $\alpha = 0,05$. Maka data hasil belajar test kognitif berdistribusi normal karena nilai signifikansi $> \alpha$, dimana signifikansi *pre-test* bernilai $0,440 > 0,05$ serta signifikansi *post-test* bernilai $0,309 > 0,05$.

c. Data Hasil Uji Hipotesis

Uji hipotesis yang terapkan yaitu uji t sampel berpasangan karena sampel penelitian berpasangan berbentuk interval atau rasio dan saling berhubungan. Pengujian dilakukan berdasarkan hipotesis sebagai berikut :

Tabel 5. Data Hasil Paired sample t-test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Pretest - Posttest	-35.700	11.127	2.488	-40.907	-30.493	-14.349	19	.000

Berdasarkan Tabel 4.3, diketahui nilai signifikansi (*2-tailed*) menunjukkan 0,000. Berdasarkan hal tersebut disimpulkan H_0 ditolak dan H_a diterima sebab nilai signifikansi (*2-tailed*) $< \alpha$, dimana $0,000 < 0,05$. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa H_a diterima, yaitu terdapat peningkatan hasil belajar pada mata kuliah Teknologi Kendaraan *Hybrid* setelah melakukan belajar koognitif menggunakan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle*.

d. Data Hasil Uji N-Gain

Nilai *n-gain* yang didapatkan melalui tes hasil belajar koognitif ditunjukkan pada tabel 6. berikut.

Tabel 6. Data Hasil Uji N-Gain

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
<i>Ngain_score</i>	20	.15	1.00	.6626	.2100
<i>ngain_persen</i>	20	15	100	66.26	21.000
<i>Valid N (listwise)</i>	20				

Berdasarkan Tabel 4.4, ditemukan yakni skor *n-gain* minimum bernilai 0,15 dan skor *n-gain* maksimum sebesar 1,00. Nilai *n-gain* yang didapati berdasarkan rata-rata total dari skor hasil *pre-test* dan *post-test* adalah 0,66 atau mengalami peningkatan sebesar 66%. Berdasarkan Tabel tersebut, diketahui bahwa skor *N-Gain* menempatkan rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$ dengan asumsi peningkatan hasil belajar mahasiswa setelah melakukan pembelajaran koognitif dengan menerapkan simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* menempatkan kategori “**Sedang**”.

4. PEMBAHASAN

Tes hasil belajar kognitif telah dilakukan peneliti berupa *pre-test* serta *post-test* guna mengetahui hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid sebelum dan setelah diberikan *treatment*. Peningkatan hasil belajar mahasiswa diukur menggunakan uji *n-gain* melalui *pre-test* serta *post-test*. Pengolahan data dilakukan setelah data tes hasil belajar koognitif didapatkan, kemudian diperoleh skor *n-gain* senilai 0,66 dengan kategori “Sedang”. Hasil pengujian hipotesis serta *n-gain* menunjukkan bahwa setelah menggunakan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* diperoleh peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid.

Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* merupakan media pembelajaran berbentuk simulator yang mensimulasikan bagaimana sistem kerja pada HEV seri dengan penyederhanaan sehingga dapat mudah dipelajari dan dipahami. simulator ini tidak semata-mata bekerja saat generator hidup kemudian menjalankan kendaraan akan tetapi terdapat rangkaian kelistrikan yang dapat membuat arus pada generator diubah sehingga dapat mengisi daya baterai, setelah arus melalui baterai terisi nantinya akan diolah dan dikontrol oleh kontroller dan akhirnya menjalankan motor listrik. Rangkaian tersebut tidak selalu I/G (set engine dan generator) hidup setiap simulator dihidupkan, apabila SOC (state of chare) penyimpanan baterai telah penuh, serta daya yang dibutuhkan kendaraan relatif rendah, maka perangkat I/G akan dimatikan, dan simulator hanya memanfaatkan baterai. Penggunaan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* sebagai media pembelajaran yaitu menjadi suatu contoh pemanfaatan teknologi dalam proses belajar mengajar. Hal tersebut selaras dengan pernyataan Budiawan dkk. (2017), yang mengatakan penggunaan teknologi pada proses pembelajaran membuat siswa mendapatkan pengalaman yang baru, sehingga mampu meningkatkan proses pembelajaran dan pengajaran.

Hasil Penelitian ini pun selaras dengan penelitian yang dilaksanakan Pangestu (2023) yang menyatakan yaitu penggunaan media ajar *Car Mechanic Simulator* untuk hasil belajar

pada mata pelajaran PMKR di SMKN 6 Bandung terdapat peningkatan yang berada pada kategori “sedang”. Santoso (2018) berjudul “Penggunaan Wiper dan Washer untuk Meningkatkan Pemahaman Kelistrikan Kendaraan Ringan Siswa SMK”, dinyatakan yaitu penggunaan media ajar berupa wiper dan washer untuk hasil belajar siswa pada mata pelajaran PMKR terdapat peningkatan yang jelas. Peneliti mendapatkan hasil yang relevan, dimana penggunaan Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* yang diterapkan sebagai media pembelajaran mampu meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid yang diperlihatkan dengan skor pada uji n-gain yang berada pada kategori “Sedang”.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan yang deskripsikan sebelumnya, maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan simulator Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid dengan kategori “Sedang” sesuai dengan hasil uji hipotesis yang bernilai signifikansi (2-tailed) menunjukkan 0,000 dan n-gain yang diraih memiliki skor N-Gain menempatkan rentang $0,3 \leq g \leq 0,7$. Oleh karena itu, apabila materi yang diaplikasikan pada mata kuliah yang lain memiliki kemiripan karakteristik seperti materi yang diterapkan terhadap mata kuliah Teknologi Kendaraan Hybrid, maka Simulator *Series Type Hybrid Electric Vehicle* layak dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang mampu menunjang peningkatan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah tersebut.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Bapak Sumali dan Ibu Ida Sunengsih, orang tua dari penulis yang selalu memberikan dukungan dan doa kepada penulis sehingga jurnal ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Iwa Kuntadi, M.Pd., selaku dosen pembimbing I atas ilmu, bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan jurnal berlangsung.
3. Bapak Ramdhani, M.Eng., selaku dosen pembimbing II atas ilmu, bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan jurnal berlangsung.
4. Bapak Ridwan Adam Muhamad Noor, S.Pd., M.Pd., selaku Ketua Prodi S-1 PTO FPTK UPI.

5. Seluruh dosen-dosen dan tenaga pendidik pada program studi Pendidikan Teknik Otomotif yang telah banyak membantu penulis selama melakukan penelitian jurnal ini.
6. Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan studi dan menyelesaikan jurnal.

7. REFERENSI

- Afifatu, R. (2015). Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Usia Dini*, 9(1), 15-32
- Arsyad, A. (2016). *Media pengajaran*. Jakarta: PT Raja grafindo persada
- Budiawan, R., Damayanti, T. N., & Nurmantris, D. A. (2017). *Pembelajaran Elektromagnetika Terapan Berbasis Augmented Reality: Kasus Sistem Koordinat*. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, 6(4), 436–444.
- Fathurrahman, A. dkk. (2019). Peningkatan efektivitas pembelajaran melalui peningkatan kompetensi pedagogik dan teamwork. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(2), 843-850.
- Hake, R. (2002). *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High School Physcs, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Indiana University (Emeritus), 24245; Online at (<https://www.researchgate.net/publication/237457456>).
- Hasan. I. (2009) *Analisis Data Penelitian Dengan Statistik*. Jakarta : Bumi Aksara
- Lee, S. J., & Reeves, T. C. (2017). Edgar dale and the cone of experience. *Foundations of Learning and Instructional Design Technology*.
- Lyati, M. M. (2021). *Hybrid Electric Vehicles (HEV): classification, configuration, and vehicle control*.
- Nasrum, A. (2018). *Uji Normalitas Data Untuk Penelitian*. Jayapangus Press Books, i–117. Retrieved from <http://book.penerbit.org/index.php/JPB/article/view/115>
- Pangestu, N. A. (2023). *Penggunaan Car Mechanic Simulator Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Di Sekolah Menengah Kejuruan*. S1 thesis, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santoso. B, Permana. T, & Mubarak. I. (2018). *Penggunaan Simulator Wiper Dan Washer Untuk Meningkatkan Pemahaman Kelistrikan Kendaraan Ringan Siswa Smk*. *Journal of Mechanical Engineering Education*, Vol. 5, No. 2, Desember 2018
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: alfabeta.
- Sundayana, R.H. (2018). *Statistika penelitian Pendidikan*, Bandung: Alfabeta