

**IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN *SHUTTLE BUS* BERBASIS
LISTRIK PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI KENDARAAN
LISTRIK DI SMK**



SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar sarjana
pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

Oleh:

Reva Shefa Abtas Putra

2103927

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNIK DAN INDUSTRI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2025**

LEMBAR HAK CIPTA

**IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN *SHUTTLE BUS* BERBASIS
LISTRIK PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI KENDARAAN
LISTRIK DI SMK**

Oleh:

Reva Shefa Abtas Putra

2103927

skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana
pendidikan pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif

©Reva Shefa Abtas Putra

Universitas Pendidikan Indonesia

Agustus 2025

Hak cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak
ulang, diperbanyak, atau cara lainnya tanpa izin peneliti.

REVA SHEFA ABTAS PUTRA
IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN *SHUTTLE BUS* BERBASIS
KENDARAAN LISTRIK DALAM MATA PELAJARAN TEKNOLOGI
KENDARAAN LISTRIK DI SMK

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dr. Yusep Sukrawan, M.T

NIP. 196607281992021001

Pembimbing II



Ramdhani, M.Eng.

NIP. 199402212024061001

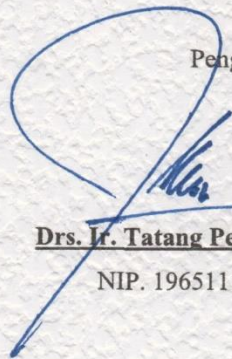
Penguji I



Prof. Dr. Ir. Dedi Rohendi, M.T., IPM

NIP. 196705241993021001

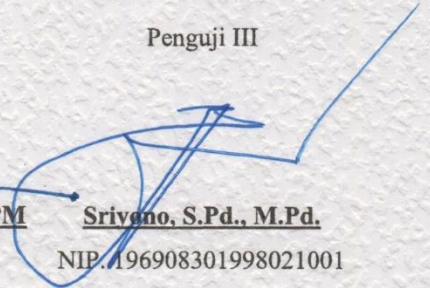
Penguji II



Drs. Ir. Tatang Permana, M.Pd. IPM

NIP. 196511101992031007

Penguji III



Sriyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196908301998021001

Mengetahui

Ketua Program Studi S1 Pendidikan Teknik Otomotif



Dr. Ridwan Adam M. Noor, S.Pd., M.Pd.

NIP. 196605031992021001

LEMBAR PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reva Shefa Abtas Putra

NIM : 2103927

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul Karya : Implementasi Media Pembelajaran *Shuttle Bus* Berbasis
Kendaraan Listrik dalam Mata Pelajaran Teknologi Kendaraan
Listrik di SMK

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis ini merupakan hasil kerja saya sendiri.
Saya menjamin bahwa seluruh isi karya ini, baik sebagian maupun keseluruhan,
bukan merupakan plagiarisme dari karya orang lain, kecuali pada bagian yang
telah dinyatakan dan disebutkan sumbernya dengan jelas.

Jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika akademik atau unsur
plagiarisme, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku di
Universitas Pendidikan Indonesia.

Bandung, 20 Agustus 2025

Penulis



Reva Shefa Abtas Putra
NIM. 2103927

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Implementasi Media Pembelajaran Shuttle Bus Berbasis Listrik pada Mata Pelajaran Teknologi Kendaraan Listrik di SMK”**. Penulisan skripsi ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri, Universitas Pendidikan Indonesia.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis menyampaikan apresiasi serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Yusep Sukrawan, M.T., selaku dosen pembimbing I atas arahan, saran dan masukan, serta evaluasi konstruktif yang sangat membantu selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Ramdhani, M.Eng., selaku dosen pembimbing II atas bimbingan, masukan, dan evaluasi yang membangun selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Dedi Rohendi, M.T., IPM., Bapak Drs. Ir. Tatang Permana, M.Pd., IPM., dan Bapak Sriyono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran dan kontribusi berharga dalam penelitian ini menjadi penyempurnaan penelitian ini.
4. Bapak Dr. Ridwan Adam M. Noor, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Wali sekaligus Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif FPTI UPI periode 2023–2027, atas arahan, bimbingan, dan motivasi yang sangat berarti bagi peneliti selama melaksanakan studi.
5. Tenaga kependidikan Pendidikan Teknik Otomotif dan Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri yang telah membantu kelancaran administrasi maupun kebutuhan akademik.

6. Bapak Dr. Eng. Agus Setiawan, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri periode 2025-2029, atas dukungan dan kebijakan yang diberikan selama proses studi.
7. Bapak Prof. Dr. H. Didi Sukyadi, M.A. selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia periode 2025-2030, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam menempuh Pendidikan di universitas ini.
8. Bapak Drs. H. Agus Rustiadin, M.Pd., selaku Kepala SMKN 6 Bandung yang telah memberikan izin pelaksanaan penelitian di SMKN 6 Bandung.
9. Bapak Yadi Supriyadi, S.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran Konsentrasi Keahlian 3 di TO SMKN 6 Bandung sekaligus validator ahli materi yang turut memberikan dukungan dan masukan yang membangun untuk penelitian ini.
10. Bapak Prof. Dr. Iwa Kuntadi., M.Pd. dan Bapak Drs. Ir. H. Tatang Permana, M.Pd., IPM, selaku validator media, serta Bapak Sriyono, M.Pd., selaku validator materi yang turut memberikan saran dan masukan yang membangun untuk penelitian ini.
11. Peserta Didik kelas XI TO SMKN 6 Bandung tahun ajaran 2025/2026 SMKN 6 Bandung yang telah berpartisipasi dan menjadi bagian penting dalam penelitian ini.

Penulis dengan penuh kesadaran memahami bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi materi maupun penyajian. Kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi untuk perbaikan ke depan. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang Implementasi Media Pembelajaran Inovatif dalam pembelajaran Teknologi Kendaraan Listrik.

Bandung, 20 Agustus 2025

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari doa, dukungan, dan bantuan berbagai pihak. Penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya yang senantiasa membimbing penulis dalam setiap langkah, memberikan kekuatan lahir dan batin, serta memudahkan segala urusan hingga skripsi ini dapat terselesaikan. Segala kasih dan karunia-Nya menjadi sumber pengetahuan, inspirasi, serta kekuatan yang menyertai penulis sepanjang proses penyusunan karya ini, dengan keyakinan bahwa segala sesuatu diberikan indah pada waktunya.
2. Orang tua tercinta, Ibu Imas Mulyati dan Bapak Alm. Ayi Badru Tamam Asy-Syatibi. Terima kasih yang tak terhingga atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungan yang tiada henti. Doa yang terucap telah menjadi cahaya penerang setiap langkah penulis. Keyakinan dan harapan yang dititipkan senantiasa menjadi alasan penulis untuk terus berjuang dan tumbuh sesuai dengan impian yang dipanjatkan. Nama penulis terlukis dalam setiap doa malam, terikat pada cita-cita tentang masa depan yang terang serta warisan akal budi yang gemilang. Segala keterbatasan tidak menghalangi penulis mewujudkan harapan tersebut sebagai kebanggaan dan persembahan tulus bagi Ibu dan Bapak.
3. Kepada keluarga tercinta, yakni Iqna Reza Tamam Asy, Agna Thariq Aziz Asy, Hamid, Almahyra, Vera, Ilani, serta seluruh anggota keluarga lainnya, penulis menyampaikan terima kasih atas doa dan dukungan yang telah diberikan hingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Vania Nurwina, seseorang yang tak kalah penting kehadirannya. Terima kasih telah menjadi penyemangat karena selalu ada dalam suka maupun duka, tak pernah henti memberikan semangat, dukungan, serta bantuan baik dalam bentuk pikiran maupun moril. Kehadiranmu menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis dan berkontribusi besar dalam penulisan skripsi ini. Telah menjadi rumah tempat berkeluh kesah, pendengar yang baik, penghibur, sekaligus yang senantiasa memberikan cinta serta semangat untuk pantang menyerah. Terima

kasih atas kepedulian, kebersamaan dalam bertukar informasi, dukungan moral, motivasi, serta bantuan dalam berbagai hal. Kesabaran, perhatian, dan waktu yang telah berikan menjadi hal berharga yang tak ternilai. Semoga segala harapan baik yang telah direncanakan dapat terwujud di kemudian hari.

5. Tim Karting Kompetitif UPI Angkatan 21, yang sejak semester pertama telah menjadi sahabat seperjuangan dalam berbagai kesempatan, baik dalam perlombaan maupun akademik, senantiasa memberikan keceriaan, kebersamaan, serta dukungan yang berharga hingga saat ini.
6. Sahabat-sahabat peneliti yang selalu mengiringi proses peneliti selama penyusunan skripsi, saling bertukar informasi, diskusi, selalu memberikan bantuan dan saling menghibur saat mengalami kesulitan menyelesaikan skripsi.
7. Rekan-rekan Pendidikan Teknik Otomotif FPTI UPI Angkatan 2021 dan seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, informasi, serta semangat selama proses penyusunan skripsi ini.
8. Band Perunggu dan Hindia, atas karya-karya lagunya yang sarat makna dan penuh motivasi, yang telah menjadi penyemangat dan inspirasi bagi penulis, terutama dalam menyelesaikan skripsi ini.

IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN *SHUTTLE BUS* BERBASIS LISTRIK PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI KENDARAAN LISTRIK DI SMK

Reva Shefa Abtas Putra
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan media pembelajaran *Shuttle Bus Electric Vehicle* (EV) pada mata pelajaran Teknologi Kendaraan Listrik di SMKN 6 Bandung serta mengukur peningkatan pemahaman peserta didik. Metode penelitian yang digunakan adalah *pre-experimental design* dengan model *one group pretest-posttest*. Instrumen penelitian berupa tes pilihan ganda telah divalidasi oleh ahli materi dan dinyatakan sangat layak dengan persentase kelayakan 97,5% serta reliabel dengan nilai *Alpha Cronbach* $\geq 0,60$. Media *Shuttle Bus* EV juga divalidasi oleh ahli media dan memperoleh persentase kelayakan 82,8% (kategori sangat layak). Subjek penelitian terdiri dari 36 peserta didik kelas XI TO 1. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai *pretest* sebesar 49 dan rata-rata nilai *posttest* sebesar 89, dengan *N-Gain Score* sebesar 0,79 (kategori peningkatan tinggi). Uji *Wilcoxon Signed-Rank* menghasilkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara *pretest* dan *posttest*. Respon peserta didik terhadap penggunaan media *Shuttle Bus* EV dalam pembelajaran memperoleh persentase sebesar 80,4% yang termasuk dalam kategori sangat baik. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa media pembelajaran *Shuttle Bus* EV memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman peserta didik pada materi Teknologi Kendaraan Listrik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Shuttle Bus* EV, Teknologi Kendaraan Listrik, *N-Gain Score*, Hasil Belajar.

IMPLEMENTATION OF ELECTRIC-BASED SHUTTLE BUS LEARNING MEDIA IN THE SUBJECT OF ELECTRIC VEHICLE TECHNOLOGY AT VOCATIONAL HIGH SCHOOL

Reva Shefa Abtas Putra
*Automotive Engineering Education Study Program
Indonesia University of Education*

ABSTRACT

This study aims to implement Shuttle Bus Electric Vehicle (EV) as a learning medium in the Electric Vehicle Technology subject at SMKN 6 Bandung and to measure the improvement of students' understanding. The research method used was a pre-experimental design with a one group pretest-posttest model. The research instrument in the form of multiple-choice tests was validated by material experts and declared highly feasible with a feasibility percentage of 97.5% and reliable with a Cronbach's Alpha value ≥ 0.60 . The Shuttle Bus EV media was also validated by media experts and obtained a feasibility percentage of 82.8% (highly feasible category). The research subjects consisted of 36 students from class XI TO 1. The results showed that the average pretest score was 49 and the average posttest score was 89, with an N-Gain Score of 0.79 (high improvement category). The Wilcoxon Signed-Rank test resulted in a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant difference between pretest and posttest scores. The students' response to the use of Shuttle Bus EV as a learning medium reached 80.4%, which falls into the very good category. The results of this study conclude that the Shuttle Bus EV learning media has a positive impact on improving students' understanding of Electric Vehicle Technology.

Keywords: Learning Media, Shuttle Bus EV, Electric Vehicle Technology, N-Gain Score, Learning Outcomes.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Belajar dan Pembelajaran.....	10
2.1.1. Belajar	10
2.1.2. Pembelajaran.....	11
2.1.3. Tujuan Pembelajaran.....	12
2.2. Media Pembelajaran.....	12
2.2.1. Pengertian Media Pembelajaran.....	12
2.2.2. Tujuan Penggunaan Media Pembelajaran.....	13
2.2.3. Fungsi Media Pembelajaran.....	14
2.2.6. Manfaat Media Pembelajaran	20
2.3. Kendaraan Listrik.....	21
2.3.1. Kendaraan Listrik.....	21
2.3.2. Sejarah Kendaraan Listrik.....	22
2.3.4. Konstruksi Kendaraan Listrik	33
2.5. Pemahaman Hasil Belajar	39

2.5.1. Ranah Kognitif.....	39
2.5.2. Pengertian Pemahaman	40
2.5.3. Pengaruh Media Pembelajaran dan Pemahaman Hasil Belajar	40
2.5.4. Hasil Belajar.....	41
2.6. Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	42
2.7. Kerangka Berpikir.....	52
2.8. Hipotesis.....	53
BAB III METODE PENELITIAN	55
3.1. Jenis Penelitian.....	55
3.2. Variabel Penelitian	56
3.3. Teknik Sampling	57
3.3.1. Populasi	57
3.3.2. Sampel.....	57
3.4. Teknik Pengumpulan Data	57
3.4.1. Waktu dan Tempat Penelitian	59
3.4.2. Data dan Sumber Data	59
3.5. Instrumen Penelitian.....	60
3.5.1. Uji Validitas Media Pembelajaran	60
3.5.2. Uji Validitas Soal <i>Pretest Posttest</i>	66
3.5.3. <i>Pretest Posttest</i>	67
3.5.4. Angket Respon Peserta Didik	75
3.6. Teknik Analisis Data.....	76
3.6.1. Analisis Data Validasi Media Pembelajaran.....	76
3.6.2. Analisis Data Validasi <i>Pretest Posttest</i>	77
3.6.3. Analisis Data Validitas dan Reliabilitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	78
3.6.4. Analisis Data Hasil <i>Pretest Posttest</i>	80
3.6.5. Analisis Data Respon Peserta didik	83
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	85
4.1. Tujuan Implementasi <i>Shuttle Bus</i> EV	85
4.2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas.....	85
4.2.1. Validitas Media Pembelajaran	85
4.2.2. Validitas dan Reliabilitas Soal <i>Pretest-Posttest</i>	88

4.3.	Implementasi Media dalam Pembelajaran	92
4.4.	Hasil Uji Statistik	98
4.4.1.	Uji Normalitas	99
4.4.2.	Analisis N-Gain	100
4.4.3.	Uji Hipotesis	101
4.5.	Respon Peserta didik Terhadap Media Pembelajaran	102
4.6.	Pembahasan	103
4.6.1.	Proses Implementasi <i>Shuttle Bus</i> EV	103
4.6.2.	Peningkatan Pemahaman Peserta Didik	105
4.6.3.	Respon Peserta Didik terhadap Implementasi media pembelajaran Shuttle Bus EV	108
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI		109
5.1.	Simpulan	109
5.2.	Rekomendasi	110
DAFTAR PUSTAKA		113
LAMPIRAN		118

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu yang Relevan	42
Tabel 3. 1. Desain Penelitian <i>One Group Pretest-Posttest Design</i>	56
Tabel 3. 2 Jumlah Peserta Didik Fase F XI TO SMKN 6 Bandung Tahun Ajaran 2025/2026.....	57
Tabel 3. 3 Skala Likert	60
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Angket Tertutup Ahli Media	61
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Terbuka Ahli Media.....	65
Tabel 3. 6 Skala Likert.....	66
Tabel 3. 7 Kisi-Kisi Lembar Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i>	66
Tabel 3. 8 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i>	68
Tabel 3. 9 Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i>	71
Tabel 3. 10. Skala Likert.....	75
Tabel 3. 11 Kisi-Kisi Angket Tanggapan Peserta Didik.....	75
Tabel 3. 12 Kualifikasi Kelayakan.....	77
Tabel 3. 13 Kualifikasi Kelayakan.....	78
Tabel 3. 14. Tabel Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi Alpha Cronbach	80
Tabel 3. 15 Klasifikasi <i>N-Gain Score</i>	81
Tabel 3. 16 Kategori Efektivitas <i>N-Gain Score</i>	82
Tabel 3. 17 Kualifikasi Skala Penilaian	84
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kelayakan Media <i>Shuttle Bus</i> EV	86
Tabel 4. 2 Saran dan Masukan Hasil Uji Kelayakan Media <i>Shuttle Bus</i> EV.....	87
Tabel 4. 3 Hasil Uji Kelayakan Instrumen Pretest-Posttest	88
Tabel 4. 4 Dokumentasi Uji Coba Instrumen	89
Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas Instrumen Pretest.....	90
Tabel 4. 6 Hasil Uji Validitas Instrumen Posttest	91
Tabel 4. 7 Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Pretest-Posttest.....	92
Tabel 4. 8 Tampilan Manual Book <i>Shuttle Bus</i> EV	93
Tabel 4. 9 Hasil Pretest Sampel Penelitian	98
Tabel 4. 10 Hasil Posttest Sampel Penelitian.....	99
Tabel 4. 11 Perbandingan Hasil Pretest-Posttest.....	99
Tabel 4. 12 Hasil Uji Normalitas	100
Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan N-Gain Score.....	100
Tabel 4. 14 Klasifikasi N-Gain Score	101
Tabel 4. 15 Hasil Uji Wilcoxon Signed-Rank Test.....	101
Tabel 4. 16 Hasil Respon Pengguna Oleh Peserta Didik.....	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teori Cone of Experience	18
Gambar 2. 2 EV Systems	23
Gambar 2. 3 Lead Acid Battery	25
Gambar 2. 4 Nickel-Cadmium Battery	25
Gambar 2. 5 Nickel-Metal Hydride	26
Gambar 2. 6 Lithium Polymer	27
Gambar 2. 7 Lithium-Ion Battery.....	27
Gambar 2. 8 Lithium Iron Phospate Battery	28
Gambar 2. 9 Battery Management System	29
Gambar 2. 10 Power Converter.....	29
Gambar 2. 11 Motor Listrik Arus Searah.....	30
Gambar 2. 12 <i>Vehicle Control Unit</i>	31
Gambar 2. 13 Charger on Board	32
Gambar 2. 14 DC to DC Converter.....	32
Gambar 2. 15 Konstruksi <i>Battery Electric Vehicle</i> (BEV)	33
Gambar 2. 16 Konstruksi <i>Hybrid Electric Vehicle</i> (HEV)	35
Gambar 2. 17 Konstruksi <i>Plug-in Hybrid Electric Vehicle</i> (PHEV)	37
Gambar 2. 18 Konstruksi <i>Fuel Cell Electric Vehicle</i> (FCEV).....	37
Gambar 2. 19 Ranah Kognitif Taxonomy Bloom.....	39
Gambar 2. 20 Kerangka Berpikir	53
Gambar 4. 1 Hasil Nilai setiap Aspek pada Uji Kelayakan Ahli Media.....	87
Gambar 4. 2 Hasil Nilai setiap Aspek pada Uji Kelayakan Ahli Materi	89
Gambar 4. 3 Unit Kendaraan <i>Shuttle Bus</i> EV	95
Gambar 4. 4 Pelaksanaan <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	96
Gambar 4. 5 Pembelajaran Teknologi Kendaraan Listrik.....	96
Gambar 4. 6 Penggunaan Manual Book <i>Shuttle Bus</i> EV	97
Gambar 4. 7 Implementasi Media <i>Shuttle Bus</i> EV	97
Gambar 4. 8 Pelaksanaan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	98

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. SK Dosen Pembimbing Skripsi	118
Lampiran 2. Surat Permohonan Penelitian.....	119
Lampiran 3. Lembar Asistensi	120
Lampiran 4. Surat Izin Penelitian di SMKN 6 Bandung.....	121
Lampiran 5. Surat Permohonan Uji Validasi	122
Lampiran 6. Lembar Validasi Ahli Media	123
Lampiran 7. Lembar Validasi Ahli Materi	128
Lampiran 8. Rubrik <i>Pretest Posttest</i>	130
Lampiran 9. Analisis CP ATP TO SMKN 6 Bandung.....	133
Lampiran 10. LKPD Peserta Didik	136
Lampiran 11. Lembar Jawaban Peserta didik	149
Lampiran 12 Perhitungan N-Gain	151
Lampiran 13. Modul Ajar.....	153
Lampiran 14. Dokumentasi Kegiatan.....	179
Lampiran 15. Tingkat Plagiarisme	180

DAFTAR PUSTAKA

- Alamatsaz, K., Quesnel, F., & Eicker, U. (2024). Enhancing Electric *Shuttle Bus* Efficiency: A Case Study on Timetabling and Scheduling Optimization. *Energies*, 17(13), 3149.
- Albina, M., & Pratama, K. B. (2025). Peran Tujuan Pembelajaran dalam Perencanaan Pembelajaran: Dasar untuk Pembelajaran yang Efektif. *Harmoni Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(2), 55-61.
- Andriani, R. I., & Widiyono, A. (2024). Kendala pelaksanaan metode pembelajaran kurikulum merdeka pada proses pembelajaran di sekolah dasar negeri. *SITTAH: Journal of Primary Education*, 5(2), 167-178.
- Aprillia, I. S., Sugara, M. V. L., Kheista, K., Rhemrev, E. A., Sari, E. K., & Christie, M. (2024). Kebijakan Mobil Listrik di Indonesia: Tantangan dan Peluang dalam Mewujudkan Mobilitas Ramah Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 4(3), 391-401.
- APRINA, M. (2025). *PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY (TSTS) BERBANTUAN POSTER TERHADAP HASILBELAJAR IPAS KELAS IV UPT SPF SDN 101849 SUKAMAKMUR TAHUN PELAJARAN 2024/2025* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS QUALITY).
- Astuti, S. P. (2015). Pengaruh kemampuan awal dan minat belajar terhadap prestasi belajar fisika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 5(1).
- Astuti, W., Taufiq, M., Muhammad, T., & Teknologi, P. (2021). Implementasi wilcoxon signed rank test untuk mengukur efektifitas pemberian video tutorial dan ppt untuk mengukur nilai teori. *Jurnal Produktif*, 5(1), 405-410.
- Bab, I. (2022). Hakikat Belajar & Pembelajaran. *BUKU AJAR*, 5.
- Bastian, A., & Reswita, M. P. (2022). *Model Dan Pendekatan Pembelajaran*. Penerbit Adab.
- Biantoro, O. F. (2024). Efektifitas Media Video Dalam Pembelajaran Sejarah Kebudayaan Islam Di Madrasah Diniyah. *Afeksi Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 5(2), 222-233.
- Bitu, Y. S., Setiawi, A. P., Bili, F. G., Iriyani, S. A., & Patty, E. N. S. (2024). Pembelajaran interaktif: meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. *J-KIP (Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan)*, 5(2).
- Chan, C. C., & Chau, K. T. (2001). *Modern electric vehicle technology*. Oxford University Press.
- Dhananjaya, M., Ponuru, D., Babu, T. S., Aljafari, B., & Alhelou, H. H. (2022). A new multi-output DC-DC converter for electric vehicle application. *IEEE access*, 10, 19072-19082.
- Enge, P., & Zoepf, S. (2021). *Electric vehicle engineering*. McGraw Hill.
- Fath, N., Rizky, A., Rakhman, A., Maulana, S., & Sujono, S. (2022). Perancangan Mobil Listrik Menggunakan Motor DC Brushed 36 Volt 450 Watt. *Kilat*, 11(1), 501134

- Ferdiansyah, A. S., Kuntadi, I., & Ramdhani. (2024). PENERAPAN SIMULATOR KENDARAAN LISTRIK HYBRID JENIS SERI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK. *ATIKANOTO: Journal of Automotif Enggineering Education*, 1(1), 87–91
- Gao, Y., & Ehsani, M. (2009). Design and control methodology of plug-in hybrid electric vehicles. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 57(2), 633-640.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Score*. American Educational Research Association's Division, 1-4.
- Hamima, Y. (2022). Penggunaan metode modeling the way dalam pembelajaran kosa kata bahasa inggris untuk meningkatkan hasil belajar kelas viii-3 smp negeri 2 tembilahan tahun pelajaran 2019/2020. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(2), 9531-9543.
- Hapsari, G. P. P., & Zulherman, Z. (2021). Pengembangan media video animasi berbasis aplikasi canva untuk meningkatkan motivasi dan prestasi belajar peserta didik. *Jurnal basicedu*, 5(4), 2384-2394.
- HARTONO, ARIF (2021) PENGEMBANGAN BUKU PANDUAN PEMBUATAN TEMPLATE MEDIA PEMBELAJARAN POWERPOINT UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PROFESIONAL GURU SEKOLAH DASAR. D4 thesis, UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
- Hrp, Nurlina A., et al. *BUKU AJAR BELAJAR DAN PEMBELAJARAN*. Edited by Rismawati, N. CV WIDINA MEDIA UTAMA, 2022.
- Jannah, Nadia Latifatul, Rahma Ashari Hamzah, and Siti Syahraeni. "Komponen Media Pembelajaran Inovatif dan Kreatif dalam Kurikulum Merdeka Khusus Mata Pelajaran Bahasa Indonesia Di Sekolah Dasar." *Elementary Journal: Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 7.2 (2024): 310-322.
- Khamaludin, Djamalu, Y., Muhammad, R., Dahri, A. T., Ambarwati, V., Nurmalasari, N. P. Y., Rahmayanti, D., Rochyani, N., Udyani, K., Nanda, R. A., & Hasriyanti, N. (2023). *Green technology*. GET Press Indonesia.
- Kristanto, A. (2016). Media Pembelajaran. Bintang Sutabaya.
- Kristyadi, Tarsisius. (2018). MEMBANGUN MOBIL LISTRIK. Bandung: Penerbit Itenas
- Kumara, N. S. (2008). Tinjauan perkembangan kendaraan listrik dunia hingga sekarang. *Transmisi: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 10(2), 89-96.
- Masdar, A. K. C., Nadira, L., Murnika, Y., & Wismanto, W. (2024). Pemilihan Media Pembelajaran Yang Tepat Untuk Meningkatkan Hasil Pencapaian Belajar Peserta Didik. *Edukasi Elita: Jurnal Inovasi Pendidikan*, 1(3), 76-85.
- Nafiati, D. A. (2021). Revisi taksonomi Bloom: Kognitif, afektif, dan psikomotorik. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 21(2), 151-172.
- Nainggolan, M., Haryati, F., & Lubis, Z. H. (2024). PENERAPAN MEDIA GAMES BLOOKET PADA MATA PELAJARAN PENDIDIKAN PANCASILA UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK KELAS IV DI SDN 066050 MEDAN. *Didaktik: Jurnal Ilmiah*

- PGSD STKIP Subang*, 10(03), 441-450.
- Nasron, N., Nurhasanah, N., Suranda, N., & Khadafi, M. (2024). Macam-Macam Perkembangan Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar Di Indonesia. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 14043-14057.
- Nasrum, A. (2018). Uji normalitas data untuk penelitian. Jayapangus Press.
- Nifu, J., Sabu, O., & Kollo, M. (2025). Upaya Meningkatkan Minat Belajar Peserta didik Melalui Penerapan Model Pembelajaran Artikulasi Pada Materi Pokok Kolonialisme Dan Imperialisme Di Kelas XI IPS SMA Negeri 4 Takari: Indonesia. *Ciencias: Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*, 8(1), 82-88.
- Nugraha, A. T., & Eviningsih, R. P. (2022). *Konsep Dasar Elektronika Daya*. Deepublish.
- Nugrahadi, B., Amalia, N. V., Nugraha, I., & Indriastiningsih, E. (2023). Penggunaan Analisis SWOT pada Skenario Baru Pengisian Daya untuk Kendaraan Listrik. *Tekinfo: Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi*, 11(2), 133-138.
- Nuryadi, N., Astuti, T. D., Utami, E. S., & Budiantara, M. (2017). *Dasar-dasar statistik penelitian*. Sibuku Media.
- Pagarra, H., Syawaluddin, A., Krismanto, W., & Sayidiman. (2022). *Media pembelajaran*. Makassar: Badan Penerbit Universitas Negeri Makassar.
- Pane, A., & Dasopang, M. D. (2017). Belajar dan pembelajaran. *Fitrah: Jurnal kajian ilmu-ilmu keislaman*, 3(2), 333-352.
- Pardomuan, G. N., & Ristua, Y. (2023). *Media pembelajaran tepat guna*. Surabaya: Cipta Media Nusantara. ISBN: 978-623-8041-63-3.
- Pratomo, S. W. (2020). Analisis Efisiensi Pengisian Muatan Baterai Lithium Iron Phosphate (LiFePO₄).
- Putri, T. D., Haq, Z., & Gusmaneli, G. (2025). Konsep Belajar dan Pembelajaran. *Katalis Pendidikan: Jurnal Ilmu Pendidikan dan Matematika*, 2(2), 115-125..
- Rahmah, A. A., & Nasryah, C. E. (2019). Evaluasi pembelajaran. *Evaluasi Pembelajaran*.
- Rahman, S. (2022). Pentingnya motivasi belajar dalam meningkatkan hasil belajar. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*
- Riduwan, R., Rusyana, A., & Enas, E. (2013). *Cara mudah belajar SPSS versi 17.0 dan aplikasi statistik penelitian* (Cet. ke-3). Alfabeta.
- Rochaendi, E., Fuadi, A., & Sholihah, D. A. (2024). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Akademia.
- Saldi, M. A. A., & Asrovie, V. A. (2021). *Rancang Bangun Sistem Kelistrikan Mobil Listrik Omnidirection untuk Penggunaan di Terminal Bandar Udara* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Ujung Pandang).
- Santoso, Yana & Permana, Tatang & Mubarak, Ibnu. (2019). PENGGUNAAN SIMULATOR WIPER DAN WASHER UNTUK MENINGKATKAN

- PEMAHAMAN KELISTRIKAN KENDARAAN RINGAN PESERTA DIDIK SMK. *Journal of Mechanical Engineering Education*. 5. 267. 10.17509/jmee.v5i2.15198.
- Sartika, S. B., Untari, R. S., Rezania, V., & Rochmah, L. I. (2022). *Buku ajar profesi keguruan*. Sidoarjo: UMSIDA Press. ISBN: 978-623-464-043-4.
- Setiawan, M. A. (2017). *Belajar dan pembelajaran*. Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia. Sholihah, R., Rusiana, R. T., Mardiantanti, R. N., Hadiati, E., & Syafe'i, I. (2024). HAKIKAT BELAJAR DAN PEMBELAJARAN. *Esensi Pendidikan Inspiratif*, 6(3).
- Shoffa, S., Subroto, D. E., Nasution, F. S., Astuti, W., Romadi, U., Cholid, F., Azhari, D. S., Hafidz, J. K., Umar, R. H., & Gusmirawati, G. (2023). *Media pembelajaran*. Pasaman Barat: CV. Afasa Pustaka. ISBN: 978-623-09-6971-3.
- Sihite, M. S. R., & Situmorang, S. M. (2024). *Belajar dan pembelajaran*. PT. Literasi Nusantara Abadi Grup.
- Siswanto, H., Tuwoso, T., & Suhartadi, S. (2024). Pengembangan Trainer Kendaraan Listrik Sederhana Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Pelajaran Dasar Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 9(3), 716-728.
- Sitepu, E. N. (2022). Media pembelajaran berbasis digital. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 242-248.
- Su, Q. (2024). Overview of motor technologies for electric vehicles.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar evaluasi pendidikan*. CV. Rajawali.
- Sugiantara, I. P., Listarni, N. M., & Pratama, K. (2024). Urgensi Pengembangan Media Pembelajaran Lingkaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik. *Jurnal Literasi Digital*, 4(1), 73-80.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: alfabeta.
- Sukarelawan, M. I., Indratno, T. K., & Ayu, S. M. (2024). N-Gain Vs Stacking. Analisis Perubahan Abilitas Peserta Didik dalam Desain *One Group Pretest-Posttest*. D. I. Yogyakarta: Suryacahya.
- Sundayana, R. (2018). *Statistika penelitian pendidikan* (Cetakan ke-4). Alfabeta
- Supriadi, G. (2021). *Statistik penelitian pendidikan*. UNY Press.
- Suryabrata, S. (2012). *Metodologi penelitian*. Rajawali Pers.
- Syarifuddin, D., & Utari, E. D. (2022). *Media pembelajaran: Dari masa konvensional hingga masa digital*. Bening Media Publishing.
- Triwijaya, S., & Pradipta, A. (2023). Battery Management Optimization Considers The State Of Charge Using The Coulomb Counting Method. *Journal Geuthee of Engineering and Energy*, 2(1), 01-07.
- UNESCO. (2021). UNESCO strategy on technological innovation in education (2022–2025) (212 EX/12). UNESCO Executive Board, 212th session. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000378847>
- Wahab, G., & Rosnawati. (2021). *Teori-teori belajar dan pembelajaran*. Indramayu: Penerbit Adab.

- Wang, N., Pei, Y., & Wang, Y. J. (2022). Antecedents in determining users' acceptance of electric *Shuttle Bus* services. *Mathematics*, 10(16), 2896.
- Yanuar, Y. (2024). Pemetaan Media Pembelajaran: Kebutuhan dan Penggunaan di Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Teknodik*, 173-186.
- Yuan, J., Dorn-Gomba, L., Callegaro, A. D., Reimers, J., & Emadi, A. (2021). A review of bidirectional on-board chargers for electric vehicles. *IEEE access*, 9, 51501-51518.
- Zulkipli, Z., Zulfachmi, Z., & Rahmad, A. (2024, September). Alasan peneliti menggunakan analisis statistik Wilcoxon (non parametrik). In *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Sosial Dan Teknologi (SNISTEK)* (Vol. 6, pp. 119-125).