

**PEMBUATAN SIMULATOR SISTEM PENDINGIN ENGINE
KENDARAAN RINGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNOLOGI MOTOR BENSIN**



SKRIPSI

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

Oleh:

Gusti Muhammad Andrian Ar Raziey

NIM. 2003042

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

**PEMBUATAN SIMULATOR SISTEM PENDINGIN ENGINE
KENDARAAN RINGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNOLOGI MOTOR BENSIN**

Oleh:

Gusti Muhammad Andrian Ar Raziey

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat mendapatkan gelar
Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri

©Gusti Muhammad Andrian Ar Raziey 2025

Universitas Pendidikan Indonesia

Juli 2025

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,

Dengan cetak ulang, difotokopi, atau cara lain tanpa izin dari penulis

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN SIMULATOR SISTEM PENDINGIN ENGINE KENDARAAN RINGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN TEKNOLOGI MOTOR BENSIN

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing 1



Dr. Yusep Sukrawan, M.T.
NIP. 19660728 1992021 007

Pembimbing 2



Muhammad Maris Al Gifari, S. T., M.T.
NIP. 1987030 8201404 003

Penguji 1



Prof. Dr. Ida Hamidah, M.Si.
NIP. 19680926 1993032 002

Penguji 2



Dr. Wahid Munawar, M.Pd.
NIP. 19630520 1989011 001

Penguji 3



Sriyono, S. Pd., M.Pd.
NIP. 196908301 998021 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif



Dr. Ridwan Adam Muhamad Noor, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19761116 200501 002

**PEMBUATAN SIMULATOR SISTEM PENDINGIN ENGINE
KENDARAAN RINGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNOLOGI MOTOR BENSIN**

Gusti Muhammad Andrian Ar Raziey

ABSTRAK

Industri otomotif adalah sebuah bidang yang sedang berkembang pesat didunia, oleh karena itu diajarkanlah mata kuliah Teknologi Motor Bensin pada mahasiswa yang berada dibidang otomotif. Namun, masih ada mahasiswa yang sulit memahami cara kerja sistem pendingin *engine* kendaraan ringan karena tidak dapat melihat cara kerjanya secara langsung. Simulator sebagai media pembelajaran dapat menjadi salah satu solusi dengan kemampuannya untuk mereplikasi atau menirukan cara kerja sistem pendingin tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk simulator sebagai media pembelajaran yang sudah tervalidasi dari aspek media dan materinya. Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R&D) dengan pengembangan 4-D (*Define, Design, Develop, Disseminate*). Penelitian ini dilakukan pada workshop otomotif UPI Bandung dengan populasi dan sampel tiga dosen ahli materi, tiga dosen ahli media, dan 30 mahasiswa otomotif. Hasil dari penelitian ini dari uji validitas ahli media satu, dua, dan tiga masing masing menghasilkan nilai validitas 93% dengan kategori sangat valid, 90% dengan kategori sangat valid, dan 88% dengan kategori valid. Hasil dari uji validitas ahli materi satu, dua, dan tiga masing-masing menghasilkan nilai validitas 96% dengan kategori sangat valid, 88% dengan kategori valid, dan 84% dengan kategori valid. Sedangkan dari penilaian respon pengguna terhadap simulator sistem pendingin *engine* kendaraan ringan yang telah dibuat mendapatkan nilai praktikalitas sebesar 89% dengan kategori praktis. Kesimpulan dari penelitian ini adalah simulator yang dibuat valid dan layak digunakan serta praktis dalam penggunaannya.

Kata Kunci: Simulator, Sistem Pendingin, Media Pembelajaran, Uji Validitas, Uji Praktikalitas.

**PEMBUATAN SIMULATOR SISTEM PENDINGIN ENGINE
KENDARAAN RINGAN SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNOLOGI MOTOR BENSIN**

Gusti Muhammad Andrian Ar Raziey

ABSTRACT

The automotive industry is a rapidly developing industry in the world, therefore the Gasoline Engine Technology course is taught to students in the automotive sector. However, there are still students who find it difficult to understand how the light vehicle engine cooling system works because they cannot see how it works directly. Simulators as a learning medium can be one solution with their ability to replicate or imitate how the cooling system works. This study aims to produce a simulator product as a learning medium that has been validated in terms of media and material aspects. This study uses the Research and Development (R&D) research method with 4-D development (Define, Design, Develop, Disseminate). This research was conducted at the UPI Bandung automotive workshop with a population and sample of three material expert lecturers, three media expert lecturers, and 30 automotive students. The results of this study from the validity test of media experts one, two, and three each produced a validity value of 93% with a very valid category, 90% with a very valid category, and 88% with a valid category. The results of the validity test of material experts one, two, and three each produced a validity value of 96% with a very valid category, 88% with a valid category, and 84% with a valid category. Meanwhile, from the assessment of user responses to the light vehicle engine cooling system simulator that has been created, a practicality value of 89% was obtained with a practical category. The conclusion of this study is that the simulator created is valid and feasible to use and practical in its use.

Keywords: Simulator, Cooling System, Learning Media, Validity Test, Practicality Test.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
1.5. Struktur Skripsi.....	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	6
2.1. Media Pembelajaran	6
2.1.1. Definisi Media	6
2.1.2. Definisi Media Pembelajaran	6
2.1.3. Urgensi Media Pembelajaran.....	7
2.1.4. Peran Media Pembelajaran	8
2.1.5. Fungsi Media Pembelajaran.....	9
2.1.6. Klasifikasi Media Pembelajaran	10
2.1.7. Kriteria Media Pembelajaran	11
2.2. Simulator	13
2.2.1. Definisi Simulator	13
2.2.2. Kerucut Dale	14
2.2.3. Simulator Media Pembelajaran	15
2.3. Teknologi Motor Bensin	15
2.3.1. Capaian Pembelajaran Teknologi Motor Bensin.....	16
2.4. Sistem Pendingin Kendaraan Ringan.....	16

2.4.1.	Radiator.....	17
2.4.2.	Jenis Jenis Sistem Pendingin.....	18
2.4.3.	Cara Kerja Sistem Pendingin.....	20
2.4.4.	Komponen Komponen Sistem Pendingin.....	21
2.5.	Penelitian Terdahulu.....	27
2.6.	Kerangka Berpikir.....	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		33
3.1.	Desain Penelitian.....	33
3.2.	Populasi dan Sampel.....	35
3.3.	Instrumen Penelitian.....	35
3.3.1.	Kisi Kisi Instrumen.....	36
3.3.2.	Skala Pengukuran.....	38
3.4.	Prosedur Penelitian.....	39
3.5.	Analisis Data.....	42
3.5.1.	Analisis Data Validitas.....	42
3.5.2.	Analisis Data Respon Pengguna.....	43
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....		44
4.1.	Langkah Pembuatan Simulator.....	44
4.1.1.	Tahapan Pembuatan.....	44
4.1.2.	Langkah Pemakaian.....	60
4.2.	Hasil Uji Kelayakan/Validasi.....	63
4.2.1.	Hasil Uji Ahli Media.....	63
4.2.2.	Hasil Uji Ahli Materi.....	65
4.3.	Hasil Uji Respon Pengguna.....	68
4.4.	Pembahasan.....	69
4.4.1.	Pembahasan Validasi Media.....	70
4.4.2.	Pembahasan Validasi Materi.....	72
4.4.3.	Pembahasan Uji Respon Pengguna.....	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....		77
5.1.	Simpulan.....	77
5.2.	Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....		79
LAMPIRAN.....		83

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian Terdahulu	27
Tabel 3. 1 Kisi-Kisi Instrumen Penilaian	36
Tabel 3. 2 Aspek Penilaian Ahli Media	37
Tabel 3. 3 Aspek Penilaian Ahli Materi	37
Tabel 3. 4 Aspek Penilaian Pengguna	38
Tabel 3. 5 Skala Likert	39
Tabel 3. 6 Kategori Hasil Uji Validitas	42
Tabel 3. 7 Kategori Hasil Uji Respon Pengguna	43
Tabel 4. 1 Hasil Uji Validitas Media	63
Tabel 4. 2 Hasil Penilaian Uji Validitas Media Ahli 1	64
Tabel 4. 3 Hasil Penilaian Uji Validitas Media Ahli 2	65
Tabel 4. 4 Hasil Penilaian Uji Validitas Media Ahli 3	65
Tabel 4. 5 Hasil Uji Validitas Materi	65
Tabel 4. 6 Hasil Penilaian Uji Validitas Materi Ahli 1	67
Tabel 4. 7 Hasil Penilaian Uji Validitas Materi Ahli 2	67
Tabel 4. 8 Hasil Penilaian Uji Validitas Materi Ahli 3	67
Tabel 4. 9 Hasil Uji Respon Pengguna	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Perbandingan Sistem Ril dan Sistem Imitasi.....	13
Gambar 2. 2 Kerucut Pengalaman Edgar Dale.....	14
Gambar 2. 3 Sistem Pendingin Engine Kendaraan Ringan.....	17
Gambar 2. 4 Sistem Pendingin Udara Terpaan.....	18
Gambar 2. 5 Sistem Pendingin Udara Kipas.....	19
Gambar 2. 6 Sirkulasi Alamiah Pada Mesin.....	19
Gambar 2. 7 Sirkulasi dengan Tekanan.....	20
Gambar 2. 8 Radiator.....	21
Gambar 2. 9 Tutup Radiator.....	23
Gambar 2. 10 Tangki Cadangan.....	23
Gambar 2. 11 Pompa Air.....	24
Gambar 2. 12 Thermostat.....	24
Gambar 2. 13 Kipas Pendingin.....	25
Gambar 2. 14 Water Jacket.....	26
Gambar 2. 15 Selang Radiator.....	26
Gambar 2. 16 Kerangka Berfikir.....	32
Gambar 3. 1 Metode Penelitian 4-D.....	34
Gambar 3. 2 Flow Chart Prosedur Penelitian.....	41
Gambar 4. 1 Wiring Diagram Arduino.....	44
Gambar 4. 2 Penyusunan Wiring Arduino.....	49
Gambar 4. 3 Penyusunan Arduino dalam Box.....	49
Gambar 4. 4 Memprogram Arduino pada Laptop.....	50
Gambar 4. 5 Pengetesan Hasil Program Arduino.....	50
Gambar 4. 6 Revisi Program Arduino.....	51
Gambar 4. 7 Pemasangan Radiator.....	51
Gambar 4. 8 Pemasangan Kipas Radiator.....	52
Gambar 4. 9 Pemasangan Thermostat.....	52
Gambar 4. 10 Pemasangan Baut Thermostat.....	53
Gambar 4. 11 Pemasangan Bracket Pompa Air.....	53
Gambar 4. 12 Pemasangan Pompa Air beserta Fitting Selangnya.....	54
Gambar 4. 13 Pemasangan Selang Upper Tank.....	54

Gambar 4. 14 Pemasangan Selang Lower Tank	55
Gambar 4. 15 Pemasangan Selang pada Pompa Air	55
Gambar 4. 16 Meletakkan Box Pemanas pada Rangka.....	56
Gambar 4. 17 Memasang Selang pada Box Pemanas	56
Gambar 4. 18 Pengecekan Tampilan Suhu pada Layar Arduino	57
Gambar 4. 19 Merapihkan Kabel Arduino kedalam Box	57
Gambar 4. 20 Pengetesan Tampilan Arduino	58
Gambar 4. 21 Pemasangan Kabel Pemanas	58
Gambar 4. 22 Merapihkan Kabel	59
Gambar 4. 23 Memasang Label dan Diagram pada Simulator	59
Gambar 4. 24 Memasangkan Terminal pada Stopkontak.....	60
Gambar 4. 25 Menyalakan Saklar Terminal	60
Gambar 4. 26 Menyalakan Saklar Pemanas	61
Gambar 4. 27 Simulator Menyala	61
Gambar 4. 28 Suhu Cairan Pendingin Menyentuh 70 derajat.....	62
Gambar 4. 29 Kipas pada Simulator akan Menyala.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Tugas Dosen Pembimbing 1	84
Lampiran 2 Surat Tugas Dosen Pembimbing 2	85
Lampiran 3 Agenda Bimbingan Dosen Pembimbing 1	86
Lampiran 4 Agenda Bimbingan Dosen Pembimbing 2	87
Lampiran 5 Surat Pernyataan Adaptasi Instrumen Penelitian	88
Lampiran 6 Surat Permohonan Uji Validasi	89
Lampiran 7 Lembar Validasi Ahli Media 1	90
Lampiran 8 Lembar Validasi Ahli Media 2	92
Lampiran 9 Lembar Validasi Ahli Media 3	94
Lampiran 10 Lembar Validasi Ahli Materi 1	96
Lampiran 11 Lembar Validasi Ahli Materi 2	98
Lampiran 12 Lembar Validasi Ahli Materi 3	100
Lampiran 13 Hasil Jawaban Responden Uji Praktikalitas	102
Lampiran 14 Diagram Simulator	103
Lampiran 15 Buku Manual Simulator	104
Lampiran 16 Modul Pembelajaran	116
Lampiran 17 Capaian Pembelajaran Teknologi Motor Bensin	123
Lampiran 18 Hasil Turnitin	124
Lampiran 19 Dokumentasi Pembuatan	125

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-Marfo, A. O., Asamoah, M. K., Aryeh-Adjei, A. A., & Miller-Young, J. (2024). Beliefs and factors influencing teachers' deployment of social media in instructional delivery in public basic schools in a developing and low-tech country. *Social Sciences and Humanities Open*, 10. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2024.101126>
- Akpinar, Y. (2008). Validation Of A Learning Object Review Instrument: Relationship Between Ratings Of Learning Objects And Actual Learning Outcomes. *Interdisciplinary Journal Of E-Skills And Lifelong Learning*, 4, 291–302. <https://doi.org/10.28945/380>
- Amin, B., & Ismet, F. (2016). *Teknologi Motor Bensin* (1 Ed.). K E N C A N A.
- Amirudin, M. (2020). *Modul Praktik Teknologi Sistem Motor Bensin*. Universitas PGRI Yogyakarta, Yogyakarta.
- Anttonen, R., Kiili, K., Räikkönen, E., & Kiili, C. (2024). Storifying instructional videos on online credibility evaluation: Examining engagement and learning. *Computers in Human Behavior*, 161. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2024.108385>
- Anwar, S., & Oktofan, N. I. (2020). Sistem Pendingin Pada Mesin Toyota Kijang Lgx Tahun 2003 Dan Analisa Permasalahan. *Jurnal Ekliptika Unu Pasuruan*, 1, 51–61.
- Chang, I., Sun, M., & Edwards, D. (2024). Advanced Engine Cooling System for a Gas-Engine Vehicle, Part II: Modeling External Components. *IFAC-PapersOnLine*, 58(28), 144–149. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2024.12.025>
- Dai, C.-P. (2023). Designing Learning Support for Simulation-Based Preservice Teacher Learning with Artificial Intelligence-Powered Virtual Agents. In *International Journal for Educational Media and Technology* (Vol. 17, Issue 2).
- Handoyono, N. A., Rabiman, Hadi, S., & Ratnawati, D. (2019). Pelatihan Otomotif Bidang Efi (Electronic Fuel Injection). *Abdimas Dewantara*, 2(2), 134–141. <http://www.oica.net/category/production-statistics/2017-statistics/>
- Jatmoko, D., Untoro, P., Primartadi, A., Purwanto, J., & Efendi, Y. (2020). Rancang Bangun Media Pembelajaran Edo (Automotif Education) Terintegrasi Dengan Operasi Android Pada Mata Kuliah Teknologi Motor Bensin. *Jurnal Taman Vokasi*, 10(1), 61–70. <https://doi.org/10.30738/Jtv.V10i1.12088>

- Kay, R. H., & Knaack, L. (2009). Assessing learning, quality and engagement in learning objects: The Learning Object Evaluation Scale for Students (LOES-S). *Educational Technology Research and Development*, 57(2), 147–168. <https://doi.org/10.1007/s11423-008-9094-5>
- Khotimah, B. K. (2015). *Teori Simulasi Dan Permodelan: Konsep, Aplikasi Dan Terapan* (1 Ed.). Wade Group.
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran* (Vi). Penerbit Bintang Sutabaya.
- Lannai, D., & Insyirah, A. A. (2024). Persepsi Kemudahan Dan Keamanan Data Dalam Pembayaran Pajak Kendaraan Bermotor Melalui Aplikasi E-Commerce. *Jesya*, 7(2), 1958–1970. <https://doi.org/10.36778/Jesya.V7i2.1741>
- Lutfie, M., Basiri, S., & Siswanto. (2024). *Pemodelan Dan Simulasi Sistem* (1 Ed.). Eureka Media Aksara.
- Magfiroh, T. A. (2017). *Implementasi Model Personalized Learning Berbantuan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Smk*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Musa, Budiyono, & Feriansah, A. (2019). Analisa Gangguan Sistem Pendingin Pada Mesin Avanza 1300 Cc. *Surya Teknik*, 3, 39–46. http://ejournal.politeknikmuhpkl.ac.id/index.php/surya_teknika
- Nesbit, J., Belfer, K., & Leacock, T. (2009). *Learning Object Review Instrument (Lori) User Manual*.
- Ni'mah, I., & Anistyasari, Y. (2021). STUDI LITERATUR PENGEMBANGAN SIMULATOR KAMERA UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN. *IT-EDU*, 5(2). <https://ieeexplore.ieee.org/>
- Noor, R.M.A. (2024). *Rencana Pembelajaran Semester Motor Bensin*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Nurhasanah, S., Jayadi, A., Sa'diyah, R., & Syafrimen. (2019). *Strategi Pembelajaran* (A. R. Sophe, Ed.; 1 Ed.). Edu Pustaka.
- Pramudya, R. A., Mutiarachim, A., & Sunarka, P. S. (2024). Klasifikasi Pola Pembelian Kendaraan Bermotor Untuk Merancang Strategi Promosi Terarah Menggunakan Algoritma Logistic Regression. *Indo-Fintech Intellectuals: Journal Of Economics And Business*, 4(5), 2549–2557. <https://doi.org/10.54373/Ifijeb.V4i5.2121>
- Prawesti, L. N. I., Putro, A. N. S., Pratiwi, M., Wardani, E., Ibrahim, S. M., Saragih, K. F., Srirahmawati, I., Mahmudi, M. A., Zega, N. A., & Fatmawati. (2024). *Media Pembelajaran* (Andriyanto, Ed.; 1 Ed.). Penerbit Lakeisha.

- Prihatina, R. (2023, June 22). *The Cone Of Learning : Sebuah Kerucut Pengalaman oleh Edgar Dale*. [Online]. Diakses dari <https://www.djkn.kemenkeu.go.id/kpknl-pekalongan/baca-artikel/16219/THE-CONE-OFLEARNING-Sebuah-Kerucut-Pengalamanoleh-Edgar-Dale.html>.
- Rahayu, D. P., Nurwahidin, M., & Sudjarwo. (2022). PENGGUNAAN PERMAINAN SIMULASI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN MOTIVASI DAN HASIL BELAJAR SISWA. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 2(7), 2629–2642.
- Rahmayanti, F., & Komarudin Mutaqin, A. (2023). Penerapan Distribusi Inverse Gaussian Pada Data Besar Klaim Asuransi Kendaraan Bermotor Di Indonesia. *Bandung Conference Series: Statistics*, 3(2), 788–793. <https://doi.org/10.29313/Bcss.V3i2.9456>
- Romanov, V. A., & Khozeniuk, N. A. (2016). Experience of the Diesel Engine Cooling System Simulation. *Procedia Engineering*, 150, 490–496. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.07.025>
- Rusli, M., Hermawan, D., & Supuwiningasih, N. N. (2017). *Multimedia Pembelajaran Yang Inovatif* (R. Utami, Ed.; 1 Ed.). Penerbit Andi.
- Saktiono, M. A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Pada Mata Kuliah Ketel Uap Berbasis Engine Simulator di Program Studi Teknika. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 10(2), 132. <https://doi.org/10.30649/japk.v10i2.80>
- Santoso, Y. B., Permana, T., & Mubarak, I. (2018). Penggunaan Simulator Wiper Dan Washer Untuk Meningkatkan Pemahaman Kelistrikan Kendaraan Ringan Siswa Smk. *Journal Of Mechanical Engineering Education*.
- Schoenherr, J., Strohmaier, A. R., & Schukajlow, S. (2024). Learning with visualizations helps: A meta-analysis of visualization interventions in mathematics education. *Educational Research Review*, 45, 100639. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100639>
- Seng, W. Y., & Yatim, M. H. M. (2014). Computer Game as Learning and Teaching Tool for Object Oriented Programming in Higher Education Institution. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 123, 215–224. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.1417>
- Shoffa, S. (2023). *Media Pembelajaran* (1 Ed.). Cv. Afasa Pustaka. <https://www.researchgate.net/publication/377116610>.

- Sinambela, L. P. (2014). *Metodologi Penelitian Kuantitatif; Untuk Bidang Ilmu Administrasi, Kebijakan Public, Ekonomi, Sosiologi, Komunikasi Dan Ilmu Sosial Lainnya* (1 Ed.). Graha Ilmu.
- Subeki, K., Sugiarto, T., Maksum, H., Dani Saputra, H., Hamka Air Tawar, J., & Barat, S. (2024). Pengembangan Simulator Sistem Pengisian Ic Regulator Sebagai Media Pembelajaran Siswa Smk. *Msi Transaction On Education*, 5, 2721–4893. <https://doi.org/10.46574/Mted.V5i1.132>
- Sugiyono. (2020). *Metode Penelitian & Pengembangan (Research Adn Development/R&D)* (3 Ed.). Alfabeta.
- Saud, U.S. (2024) *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Menuju World Class University (WCU)*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wiguna, R. C. (2018). Analisis Meningkatkan Kemampuan Sistem Pendingin Suzuki Katana Spesifikasi Speed Offroad. *Umy Repositori*, 1.
- Yin, C., & Mckay, A. (2019). Introduction to Modeling and Simulation Techniques Introduction to Modeling and Simulation Techniques Introduction to Modeling and Simulation Techniques. *School of Mechanical Engineering, University of Leeds*, 1–6. <https://www.researchgate.net/publication/332962311>
- Yusuf, M. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Penelitian Gabungan* (4 Ed.). Pt Fajar Interpratama Mandiri.
- Zainuri, H., Krisnaresanti, A., Ali, M., Tatik, M., Murniasih, R., Zainuddin, I., Marlan, R., Yonita, V., Muhammad, W., Titi, A., Mira, H., & Zulfa, R. (2024). *Media Pembelajaran* (1 Ed.). Cv Hei Publishing Indonesia. www.heipublishing.id