

SKRIPSI
RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN
TRAINER SISTEM PENGAPIAN DISTRIBUTOR LESS IGNITION
PADA MATA KULIAH KELISTRIKAN OTOMOTIF
DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA



RAFI ZAHRA FETRA
1502621023

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Media Pembelajaran *Trainer* Sistem Pengapian *Distributor Less Ignition* pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta

Penyusun : Rafi Zahra Fetra

NIM : 1502621023

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412232999031002

Pembimbing II,



Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.
NIP. 196105211986021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Rancang Bangun Media Pembelajaran *Trainer*
Sistem Pengapian *Distributor Less Ignition* pada
Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program
Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas
Negeri Jakarta

Penyusun : Rafi Zahra Fetra

NIM : 1502621023

Tanggal Ujian : 15 Januari 2026

Disetujui Oleh:

Pembimbing I



Drs. Sopiyan, M.Pd.
NIP. 196412232999031002

Pembimbing II



Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.
NIP. 196105211986021001

Pengesahan Panitia Ujian Skripsi:

Dosen Ahli



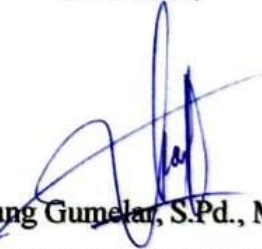
Rani Anggrainy, S.Pd., M.T.
NIP. 199201102022032005

Ketua



Drs. Tri Bambang AK., M.Pd.
NIP. 196412021990031002

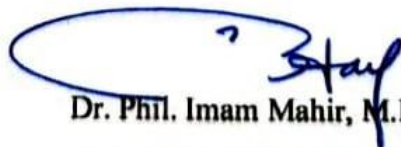
Sekretaris



Agung Gumelar, S.Pd., M.Pd.
NIP. 199502102024061002

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta**



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan Karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di Perguruan Tinggi lain.
2. Skripsi ini belum dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
3. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 12 Januari 2026



Rafi Zahra Fetra

NIM. 1502621023



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Rafi Zahra Fetra
NIM : 1502621005
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknik/ S1 Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : rafizahrafetra@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul :

“Rancang Bangun Media Pembelajaran *Trainer* Sistem Pengapian *Distributor Less Ignition* pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta”

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 26 Januari 2026

Penulis

(Rafi Zahra Fetra)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Media Pembelajaran *Trainer* Sistem Pengapian *Distributor Less Ignition* pada Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta” tepat pada waktunya.

Dalam penyusunan skripsi, penulis mendapat banyak bantuan, dukungan, bimbingan, dan saran dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung, maka pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Phill. Imam Mahir, M.Pd. selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
2. Drs. Sopiyan, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing I Seminar Proposal dan Skripsi.
3. Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing II Seminar Proposal dan Skripsi.
4. Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu dan pengalamannya.
5. Orang tua serta anggota keluarga lainnya yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan.
6. Rekan-rekan Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin angkatan 2021 yang selalu memberikan bantuan, dukungan, serta setia kebersamaan.
7. Kelurga besar Automotive Racing Team UNJ yang selalu memberikan bantuan dan dukungan.
8. Hesti Hermawati yang selalu menemani dan memberikan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Bengkel Mobil ECU Godean yang telah memberikan ilmu selama proses perancangan alat.

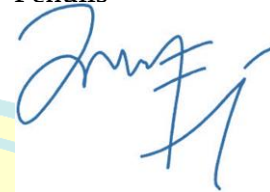
Skripsi ini penulis susun sedemikian rupa berdasarkan ilmu yang penulis dapatkan di dalam kelas maupun di luar kelas. Walaupun telah berupaya dengan sebaik mungkin untuk menyelesaikan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi tersebut. Maka dari itu, penulis sangat terbuka

atas kritik dan saran yang membangun guna menyempurnakan segala kekurangan yang ada dalam skripsi ini.

Demikian skripsi ini dibuat, semoga dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 12 Januari 2026

Penulis



Rafi Zahra Fetra

NIM. 1502621023



**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN *TRAINER* SISTEM
PENGAPIAN *DISTRIBUTOR LESS IGNITION* PADA MATA KULIAH
KELISTRIKAN OTOMOTIF DI PROGRAM STUDI PENDIDIKAN
TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

Rafi Zahra Fetra

Dosen Pembimbing: Drs. Sopiyan, M.Pd. & Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.

ABSTRAK

Media pembelajaran praktik memiliki peran penting dalam mendukung proses pembelajaran pada Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, khususnya untuk membantu mahasiswa memahami sistem kelistrikan otomotif. Salah satu materi yang memerlukan media praktik adalah sistem pengapian *distributor less ignition*, sehingga dibutuhkan media pembelajaran berupa *trainer* yang mampu menyajikan sistem tersebut secara terstruktur dan mudah dipahami. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan serta mengetahui kelayakan media pembelajaran berupa *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* pada mata kuliah Kelistrikan Otomotif di Universitas Negeri Jakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap *define, design, develop, dan disseminate*. Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* menunjukkan persentase sebesar 100% dari validator ahli materi, 96% dari validator ahli media, dan 90,15% berdasarkan hasil uji kelayakan oleh mahasiswa. Dengan demikian, media pembelajaran *trainer* sistem pengapian *distributor less ignition* dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pendukung pembelajaran praktik pada mata kuliah Kelistrikan Otomotif.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, *Trainer*, *Distributor Less Ignition*, Kelistrikan Otomotif

**DESIGN OF LEARNING MEDIA FOR TRAINERS ON DISTRIBUTOR
LESS IGNITION SYSTEMS IN AUTOMOTIVE ELECTRICITY COURSES
IN THE MECHANICAL ENGINEERING EDUCATION STUDY PROGRAM
AT JAKARTA STATE UNIVERSITY**

Rafi Zahra Fetra

Advisors: Drs. Sopiyan, M.Pd. & Drs. Adi Tri Tyassmadi, M.Pd.

ABSTRACT

Practical learning media play an important role in supporting the learning process in the Mechanical Engineering Education Study Program, particularly in helping students understand automotive electrical systems. One of the materials that requires practical media is the distributor less ignition system, which requires learning media in the form of a trainer that can present the system in a structured and easy to understand manner. This study aims to develop and determine the feasibility of learning media in the form of a trainer for distributor less ignition systems in the Automotive Electrical Engineering course at Jakarta State University. The research method used is Research and Development (R&D) with a 4D development model that includes the define, design, develop, and disseminate stages. The feasibility test results show that the distributor less ignition system trainer learning media shows a percentage of 100% material expert validators, 96% from media expert validators, and 90,15% based on the feasibility test results by students. Therefore, the distributor less ignition system trainer learning media is declared very feasible to be used as a supporting medium for practical learning in the Automotive Electricity course.

Keywords: Learning Media, Trainer, Distributor Less Ignition, Automotive Electricity

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Pembatasan Masalah.....	7
1.4 Perumusan Masalah	7
1.5 Tujuan Penelitian	7
1.6 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Konsep Pengembangan Produk.....	9
2.1.1 Model Penelitian <i>Research and Development</i>	9
2.1.2 Model Pengembangan 4D.....	9
2.2 Konsep Produk yang Dikembangkan	12
2.3 Kerangka Teori.....	13
2.3.1 Media Pembelajaran	13

2.3.2 <i>Trainer</i>	19
2.4 Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif	23
2.4.1 Materi yang Disajikan	24
2.5 Sistem Pengapian.....	24
2.5.1 Pengertian Sistem Pengapian.....	24
2.5.2 Macam-Macam Jenis Sistem Pengapian.....	25
2.4 Rancangan Produk.....	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	37
3.2 Metode Perancangan Produk.....	37
3.3 Tujuan Pengembangan.....	37
3.4 Sasaran Produk.....	37
3.5 Instrumen.....	38
3.5.1 Kisi-Kisi Instrumen	38
3.6 Prosedur Pengembangan.....	41
3.6.1 Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>)	43
3.6.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	43
3.6.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	44
3.6.4 Tahap Penyebarluasan (<i>Disseminate</i>)	44
3.7 Teknik Pengumpulan Data	44
3.8 Teknik Analisis Data	45
3.8.1 Analisis Uji Kelayakan.....	45
3.9 Konsep Pembuatan.....	46
3.9.1 Konsep Rancangan Media Pembelajaran.....	46
3.9.2 Analisis Kebutuhan Alat dan Bahan.....	48

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	55
4.1 Hasil Pengembangan Media Pembelajaran	55
4.1.1 Hasil Pendefinisian (<i>Define</i>)	55
4.1.2 Hasil Perancangan (<i>Design</i>).....	58
4.1.3 Hasil Pengembangan (<i>Development</i>)	70
4.1.4 Hasil Penyebaran (<i>Disseminate</i>).....	79
4.2 Kelayakan Media Pembelajaran.....	80
4.2.1 Hasil Uji Validasi Ahli Materi	80
4.2.2 Hasil Uji Validasi Ahli Media	80
4.2.3 Hasil Uji Kelayakan Media.....	81
4.3 Pembahasan.....	82
BAB V KESIMPULAN	85
5.1 Kesimpulan.....	85
5.2 Implikasi	85
5.3 Saran	86
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN	91

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 RPS Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif	23
Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Materi	39
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Ahli Media	40
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Kelayakan Media	41
Tabel 3.4 Kriteria Skor Butir Instrumen	45
Tabel 3.5 Interpretasi Skor Kelayakan	46
Tabel 3.6 Alat yang dibutuhkan.....	48
Tabel 3.7 Bahan yang dibutuhkan	49
Tabel 4.1 Garis Besar Isi Media	63
Tabel 4.2 Hasil Validasi Ahli Materi	71
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Media	74
Tabel 4.4 Hasil Uji Kelayakan Media	78
Tabel 4.5 Interpretasi Skor Kelayakan	80
Tabel 4.6 Interpretasi Skor Kelayakan	81
Tabel 4.7 Interpretasi Skor Kelayakan	81



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alur Tahapan Pengembangan 4D	10
Gambar 2.2 Contoh <i>Trainer</i> Sistem Pengapian Elektronik	20
Gambar 2.3 Cara Kerja Pengapian Konvensional Saat Platina Tertutup	26
Gambar 2.4 Cara Kerja Pengapian Konvensional Saat Platina Terbuka	27
Gambar 2.5 Pengapian Semi Transistor	28
Gambar 2.6 Rangkaian Sistem Pengapian DLI (<i>Single Coil Pack</i>)	29
Gambar 2.7 Baterai	30
Gambar 2.8 Kunci Kontak	31
Gambar 2.9 <i>Ignition Coil</i>	32
Gambar 2.10 <i>Igniter</i>	32
Gambar 2.11 Kabel Tegangan Tinggi dan Kabel Busi	33
Gambar 2.12 Busi	33
Gambar 2.13 <i>Engine Control Module</i>	34
Gambar 2.14 <i>Ignition Control Module</i>	34
Gambar 2.15 Rangkaian Sistem Pengapian DLI (<i>Dual Coil Pack</i>)	35
Gambar 2.16 Rangkaian Sistem Pengapian DLI (<i>Single Coil Pack</i>)	35
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Metode Perancangan Produk	42
Gambar 4.1 Diagram Analisis Kebutuhan	56
Gambar 4.2 <i>Wiring Diagram</i> Sistem Pengapian <i>Distributor Less Ignition</i>	59
Gambar 4.3 Desain Rangka <i>Trainer</i>	60
Gambar 4.4 Desain 3D <i>Trainer</i> Sistem Pengapian <i>Distributor Less Ignition</i> Pandangan Depan	61
Gambar 4.5 Desain 3D <i>Trainer</i> Sistem Pengapian <i>Distributor Less Ignition</i> Pandangan Isometrik	62
Gambar 4.6 Proses Pemotongan Besi Rangka	65
Gambar 4.7 Proses Pengelasan Rangka	65
Gambar 4.8 Proses Pengecatan Rangka	66
Gambar 4.9 Proses Pengkabelan (<i>Wiring</i>)	66
Gambar 4.10 Proses Pemasangan Komponen	67
Gambar 4.11 Uji Coba Penggunaan	68
Gambar 4.12 Rangka <i>Trainer</i>	69

Gambar 4.13 Papan Panel <i>Trainer</i>	69
Gambar 4.14 <i>Trainer</i> Sistem Pengapian DLI	70
Gambar 4.15 Rata-Rata Nilai Aspek Validasi Ahli Materi.....	73
Gambar 4.16 Rata-Rata Nilai Aspek Validasi Ahli Media	76
Gambar 4.17 Diagram Hasil Uji Kelayakan Media	79
Gambar 4.18 Hasil Validasi dan Uji Kelayakan Media	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain 2D Rangka <i>Trainer</i>	91
Lampiran 2. Desain <i>Wiring Diagram</i> Sistem Pengapian DLI.....	92
Lampiran 3. Surat Permohonan Validasi Instrumen	93
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi.....	94
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	95
Lampiran 6. Surat Pernyataan Validasi Instrumen.....	96
Lampiran 7. Surat Pernyataan Validator Ahli Materi	97
Lampiran 8. Surat Pernyataan Validator Ahli Media.....	98
Lampiran 9. Hasil Validasi Ahli Instrumen.....	99
Lampiran 10. Hasil Validasi Ahli Materi.....	103
Lampiran 11. Hasil Validasi Ahli Media	108
Lampiran 12. RPS Mata Kuliah Kelistrikan Otomotif.....	113
Lampiran 13. <i>Jobsheet</i> Sistem Pengapian <i>Distributor Less Ignition</i>	114
Lampiran 14. Dokumentasi Pengambilan Data Uji Kelayakan Media	120
Lampiran 15. Hasil Analisis Masalah	121