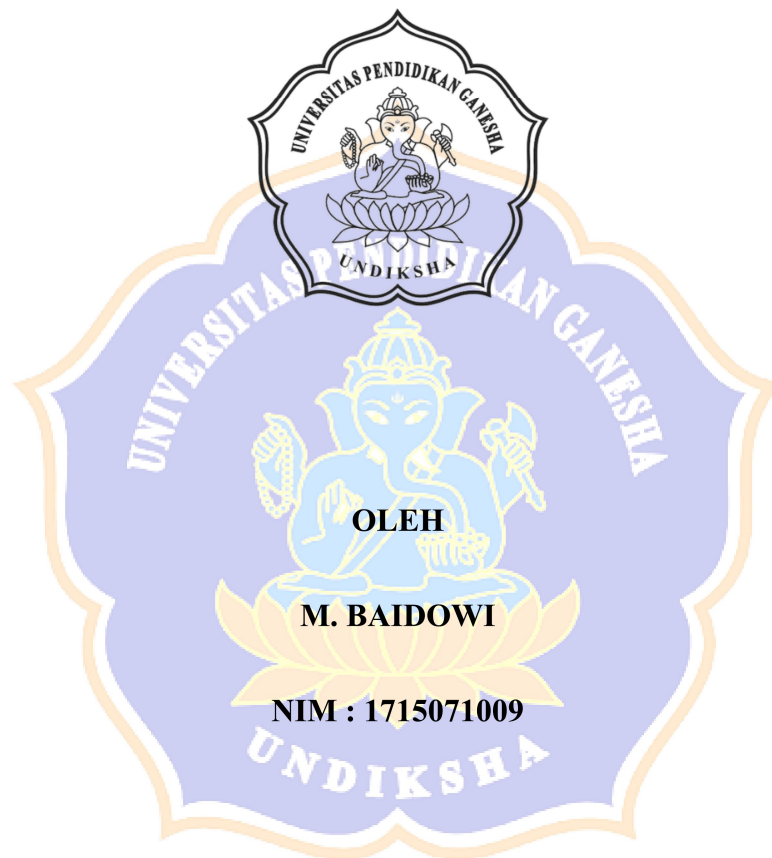


**PENGEMBANGAN MODUL PEMBUATAN KNALPOT
SEPEDA MOTOR SEBAGAI SUPLEMEN PEMBELAJARAN
TEKNIK OTOMOTIF**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
SINGARAJA**

2024



**PENGEMBANGAN MODUL PEMBUATAN KNALPOT
SEPEDA MOTOR SEBAGAI SUPLEMEN PEMBELAJARAN
TEKNIK OTOMOTIF**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin

Oleh:

M. BAIDOWI

NIM. 1715071009

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2024

SKRIPSI

**DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK MENCAPAI
GELAR SARJANA PENDIDIKAN**



Pembimbing I,

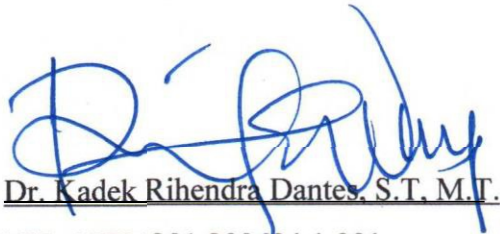
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

Pembimbing II,

Edi Elisa, S. Pd, M. Pd.
NIP. 19860625 201903 1 011

Skripsi oleh M. Baidowi ini
telah dipertahankan di depan dewan penguji
pada tanggal 16 Juli 2024

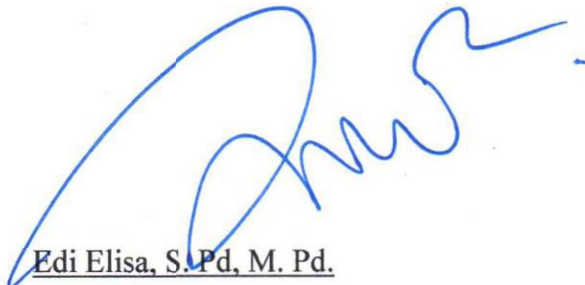
Dewan Penguji,



Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.

(Ketua)

NIP. 19791201 200604 1 001



Edi Elisa, S.Pd, M. Pd.

(Anggota)

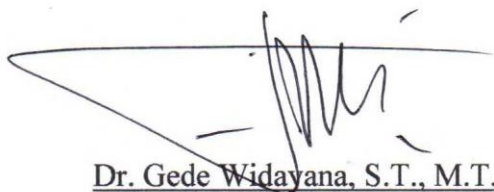
NIP. 19860625 201903 1 011



I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.

(Anggota)

NIP. 19881028 201903 1 009



Dr. Gede Widayana, S.T., M.T.

(Anggota)

NIP. 19730110 200604 1 002

Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan.

Pada:

Hari : Selasa


Tanggal : 23 JUL 2024

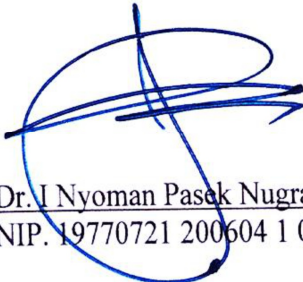


Mengetahui,

Ketua Ujian,

Sekretaris Ujian,

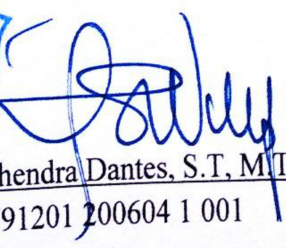

Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19821111 200812 1 001


Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan




Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “Pengembangan Modul Pembuatan Knalpot Sepeda Motor Sebagai Suplemen Pembelajaran Teknik Otomotif”, beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan dan pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 15 Juni 2024

Yang Membuat Pernyataan,



M. BAIDOWI

NIM. 1715071009

MOTTO

**“TERUSLAH BERGERAK DAN JANGAN
PERNAH PUAS ATAS SATU
PENCAPAIAN”**

~ M. Baidowi ~

KATA PERSEMBAHAN

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT. atas anugrah dan karunia-Nya yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah sabar mengajar, pembimbing Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T. dan Edi Elisa, S.Pd., M.Pd. yang selalu sabar memberikan bimbingan, saran dan pengarahan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dan dapat mengantarkan saya pada kelulusan.

Keluarga tercinta, Misnadin (Bapak), Muzaiyanah (Ibu), Siti Aisyah (Kakak), Nurhayati (Kakak), Muhammad Fauzi (Kakak), Dewi Purwati (Kakak) dan semua Keluarga, yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, mendoakan sehingga saya mencapai Sarjana Pendidikan.

Yanti Lily, yang selalu sabar memberikan *support system* setiap saat ketika saya kehilangan semangat. Selalu memberikan dorongan semangat, kasih sayang dan selalu mendoakan sehingga saya dapat menyelesaikan Kuliah.

Teman-teman di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang selama kurang lebih 4 tahun telah bersama dalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima Kasih

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas berkat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Pengembangan Modul Pembuatan Knalpot Sepeda Motor Sebagai Suplemen Pembelajaran Teknik Otomotif” dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuan penulis.

Penyusunan skripsi merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan banyak rintangan dan kesulitan, tetapi dengan dorongan, bantuan serta bimbingan yang didapat penulis dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Wayan Lasmawan, M. Pd., selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha atas fasilitas yang diberikan kepada penulis.
2. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan dan Pembimbing I atas motivasi dan fasilitas yang diberikan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan studi.
3. Bapak Ketut Udy Ariawan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri di Universitas Pendidikan Ganesha.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin di Universitas Pendidikan Ganesha.

5. Bapak Edi Elisa, S. Pd., M. Pd., selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan banyak masukan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
7. Seluruh Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2017 yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan dan dorongan semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.
9. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bentuk dukungan dan motivasinya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang tersaji dalam skripsi ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Untuk itu demi kesempurnaan skripsi ini, penulis mengharapkan segala kritik maupun saran yang sifatnya membangun dari berbagai pihak. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua khususnya bagi pengembangan dunia Pendidikan.

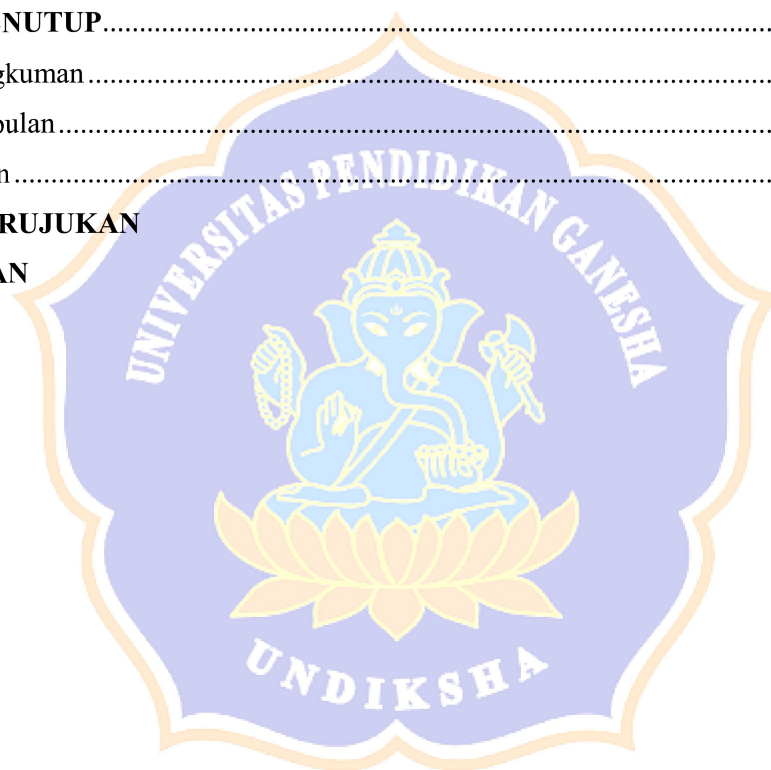
Singaraja, 15 Juni 2024

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	x
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah Penelitian.....	5
1.3 Pembatasan Masalah.....	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian.....	6
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Luaran Penelitian.....	7
1.8 Pentingnya Pengembangan.....	8
1.9 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
1.9.1 Asumsi.....	8
1.9.2 Keterbatasan.....	9
1.10 Definisi Istilah.....	10
BAB II KAJIAN TEORI	9
2.1 Modul Pembelajaran.....	9
2.2 Knalpot Sepeda Motor.....	11
2.3 Pencemaran Udara.....	13
2.4 Emisi Gas Buang.....	14
2.5 Dampak Emisi Gas Buang.....	15
2.6 Teknik Otomotif.....	18
2.7 Model Pengembangan ADDIE.....	20
2.8 Kerangka Berfikir.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Model Penelitian Pengembangan.....	25
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan.....	25
3.2.1 Jenis Data.....	29
3.2.2 Instrumen Pengumpulan Data.....	29
3.2.3 Metode dan Teknik Analisa Data.....	29

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	38
3.4 Objek Penelitian.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Penyajian Data Uji Coba.....	40
4.1.2 Hasil Analisis Data.....	47
4.1.3 Revisi Produk.....	48
4.1.4 Tampilan Media Akhir.....	48
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	51
4.3 Implikasi Penelitian	51
BAB V PENUTUP.....	53
5.1 Rangkuman	53
5.2 Simpulan.....	54
5.3 Saran	55
DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori M, N, dan O	19
Tabel 3.1 <i>Story Board</i> Modul.....	27
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Uji Kelayakan Ahli Materi	30
Tabel 3.3 I Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi	31
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Penilaian Validasi Desain Modul Aspek Tampilan..	32
Tabel 3.5 Tabulasi Silang (2x2) Gregory.....	35
Tabel 3.6 Kriteria Validitas Isi Instrumen.....	35
Tabel 3.7 Bobot Nilai Skala 5	36
Tabel 3.8 Konservasi Tingkat Pencapaian Uji Ahli Materi dan Ahli Media Dengan Skala 5.....	38
Tabel 3.9 Alur Penelitian	39
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Isi Instrumen.....	40
Tabel 4.2 Tabulasi Silang (2x2) Gregory.....	42
Tabel 4.3 Hasil Validasi Ahli Materi	43
Tabel 4.4 Perhitungan Nilai dari Kedua Ahli Materi	44
Tabel 4.5 Saran dari Kedua Ahli Materi	44
Tabel 4.6 Hasil Validasi Ahli Media.....	45
Tabel 4.7 Perhitungan Nilai dari Kedua Ahli Media.....	45
Tabel 4.8 Saran dari Kedua Ahli Media.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Komposisi Gas Buang Motor Bensin	15
Gambar 2.2 <i>Fish Bone</i> Diagram	24
Gambar 3.1 Langkah-langkah Penelitian R&D dengan Pendekatan ADDIE	25
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Pengembangan Perangkat Pembejalaran	26
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengolahan Data Angket Uji Ahli Materi dan Uji Ahli Media	48
Gambar 4.2 Tampilan Sampul Depan	49
Gambar 4.3 Halaman Prakata	49
Gambar 4.4 Halaman Daftar Isi	49
Gambar 4.5 Halaman Materi	50
Gambar 4.6 Halaman Referensi	50
Gambar 4.7 Tampilan Sampul Belakang	50

