

**PENGEMBANGAN MEDIA *VIRTUAL* UNTUK
PENGENALAN KOMPONEN REM PADA SISWA
SMK JURUSAN TKRO**



**OLEH
IYAN KHARISMA KAMAJAYA
NIM 1815071022**

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

2023

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

Menyetujui

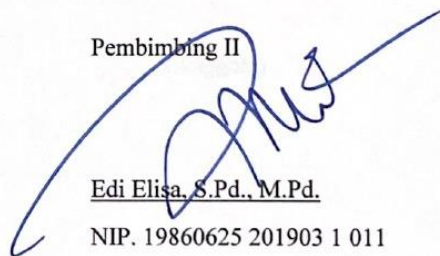
Pembimbing I



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

NIP. 19791201 200604 1 001

Pembimbing II

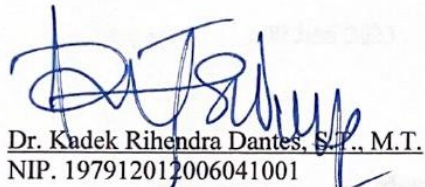


Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.

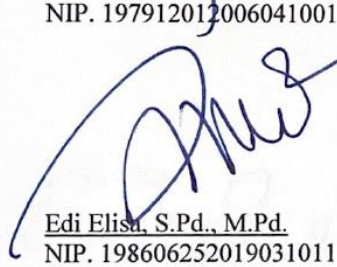
NIP. 19860625 201903 1 011

Skripsi oleh Iyan Kharisma Kamajaya ini
Telah dipertahankan di depan dewan penguji
Pada tanggal 09 Juni 2023

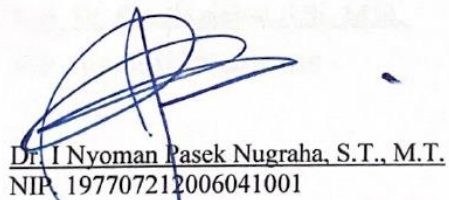
Dewan Penguji


Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 197912012006041001

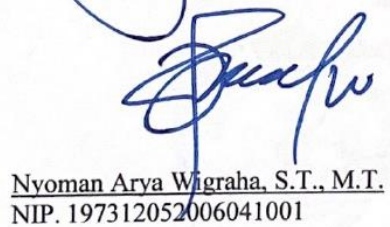
(Ketua)


Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198606252019031011

(Anggota)


Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 197707212006041001

(Anggota)


Nyoman Arya Wigraha, S.T., M.T.
NIP. 197312052006041001

(Anggota)

Diterima oleh panitia ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan
Universitas Pendidikan Ganesha
Guna Memenuhi Syarat-Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Pendidikan

Pada:

Hari : Jumat
Tanggal : 09 Juni 2023

Mengetahui,

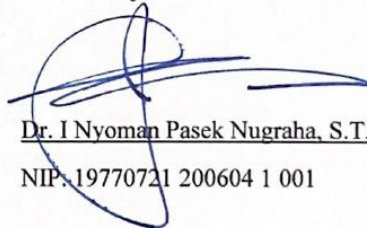
Ketua Ujian



Prof. Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.

NIP. 19740801 200003 2 001

Sekretaris Ujian



Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.

NIP. 19770721 200604 1 001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Prof. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19710616 199602 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul “Pengembangan Media *Virtual* Untuk Pengenalan Komponen Rem Pada Siswa SMK Jurusan TKRO”, beserta seluruh isinya adalah memang benar-benar karya saya 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 ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 9 Juni 2023



menbuat Pernyataan

Iyan Kharisma Kamajaya
NIM. 1815071022

PRAKATA

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Media *Virtual* Untuk Pengenalan Komponen Rem Pada Siswa SMK Jurusan TKRO”**. Skripsi ini disusun guna memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana pendidikan di Universitas Pendidikan Ganesha.

Penyusunan skripsi merupakan salah satu persyaratan dalam menempuh pendidikan strata 1 dalam program studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Ganesha. Dalam penulisan skripsi ini tentunya penulis mengalami berbagai rintangan dan kesulitan. Tetapi berkat dukungan dan bantuan serta bimbingan yang didapat, penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Untuk itu penulis tidak lupa mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. I Wayan Lasmawan, M.Pd, selaku rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Bapak Prof. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd, selaku dekan Fakultas Teknik Dan Kejuruan.
3. Bapak Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, selaku ketua Jurusan Teknologi Industri sekaligus pembimbing I dalam penulisan skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya.
4. Bapak Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang selalu memberikan dukungan dan masukannya.
5. Bapak Edi Elisa S.Pd., M.Pd, selaku pembimbing II dalam penulisan skripsi ini yang telah memberikan bimbingan dan tuntunannya.
6. Seluruh Mahasiswa Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2018 yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan semangat serta bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis, tentunya dengan dorongan semangat dan berkat doa merekalah skripsi ini dapat diselesaikan.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih atas motivasinya.

Dalam penulisan skripsi ini penulis sudah berusaha dengan semaksimal kemampuan. Tentunya penulisan ini belum sangat sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis juga mengharapkan penelitian ini akan berguna bagi pembaca maupun penelitian sejenis kedepannya.

09 Juni 2023

Penulis



DAFTAR ISI

KATA PERSEMBAHAN	vii
PERNYATAAN.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
PRAKATA	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah Penelitian	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah Penelitian	5
1.5 Tujuan Pengembangan	5
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	5
1.7 Pentingnya Pengembangan.....	6
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	6
1.9 Definisi Istilah	7
BAB II KAJIAN TEORI	8
2.1 Kajian Teori.....	8
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan	28
2.3 Kerangka Berpikir	31
BAB III METODE PENELITIAN	34
3.1 Model Penelitian Pengembangan	34
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan	35
3.3 Kebutuhan Perangkat.....	40
3.4 Uji Coba Produk.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	54
4.1 Hasil Penelitian.....	54
4.2 Penelitian Tahap I.....	54
4.3 Penelitian Tahap II	68
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian.....	75
4.5 Implikasi Penelitian.....	75
 BAB V PENUTUP.....	 77
5.1 Rangkuman.....	77
5.2 Simpulan.....	78
5.3 Saran.....	79
 DAFTAR PUSTAKA	 81
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Skala Nilai Kelayakan.....	43
Tabel 3.2 Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Materi.....	43
Tabel 3.3 Instrumen Uji Kelayakan Ahli Materi	44
Tabel 3.4 Kisi-kisi Uji Kelayakan Ahli Media	45
Tabel 3.5 Instrumen Uji Kelayakan Ahli Media.....	45
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Lapangan	46
Tabel 3.7 Instrumen Uji Coba Lapangan.....	47
Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Lapangan	49
Tabel 3.9 Kriteria Validitas Isi Instrumen.....	50
Tabel 3.10 Interval Koefisien Alfa Cronbach.....	51
Tabel 3.11 Interval Nilai	51
Tabel 3.12 Kisi-kisi Instrumen Uji Coba Lapangan.....	52
Tabel 3.13 Konservasi Tingkat Pencapaian Dengan Skala 5.....	53
Tabel 4.1 Hasil Validasi Ahli Materi	63
Tabel 4.2 Perhitungan Nilai dari Kedua Ahli Materi.....	64
Tabel 4.3 Saran Ahli Materi.....	65
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli Media.....	66
Tabel 4.5 Perhitungan Nilai dari Kedua Ahli Media	66
Tabel 4.6 Saran Ahli Media	67
Tabel 4.7 Hasil Uji Coba Media pada Kelompok Kecil	68
Tabel 4.8 Saran Ahli Materi.....	70
Tabel 4.9 Hasil Uji Coba Media pada Kelompok Besar	71
Tabel 4.10 Saran Ahli Materi.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Rem Mekanik	12
Gambar 2.2 Sistem Rem Hidrolik.....	13
Gambar 2.3 Sistem Rem Pneumatik	13
Gambar 2.4 Rem ABS.....	15
Gambar 2.5 Rem Cakram.....	17
Gambar 2.6 Jenis Tromol Internal	18
Gambar 2.7 Sepatu Rem	19
Gambar 2.8 Komponen Silinder Roda.....	19
Gambar 2.9 Anchor Pin Sliding.....	20
Gambar 2.10 Backing Plate.....	20
Gambar 2.11 Pegas Pemegang Sepatu Rem	21
Gambar 2.12 Komponen Penyetel Roda Bintang	22
Gambar 2.13 Leading and Trailing	23
Gambar 2.14 Rem Two Leading.....	23
Gambar 2.15 Rem Duo Two Leading.....	24
Gambar 2.16 Rem Servo	25
Gambar 2.17 Rem Duo Servo	25
Gambar 2.18 Tampilan Awal Solidworks 2014.....	27
Gambar 2.19 Tampilan Awal Simlab VR Studio.....	28
Gambar 2.20 <i>Fish Bone</i> Diagram.....	32
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Pengembangan Perangkat Pembelajaran	36
Gambar 3.2 Tampilan Awal Aplikasi	38
Gambar 3.3 Tampilan Menu Utama.....	39
Gambar 3.4 Tampilan pada VR Box.....	39
Gambar 4.1 Proses pembuatan objek 3D pada aplikasi <i>solid work</i>	56
Gambar 4.2 Proses rendering	57
Gambar 4.3 cara memasukan file hasil rendering ke aplikasi simlab	57
Gambar 4.4 Proses pembuatan respon dan interaksi.....	58
Gambar 4.5 Proses pembuatan <i>grabbable sequence</i>	59
Gambar 4.6 tampilan awal media.....	59
Gambar 4.7 Proses pelepasan baut dan roda.....	60

Gambar 4.8 Setelah melepas roda..... 60
Gambar 4.9 proses melepas baut pada kaliper menggunakan kunci pas ring..... 61
Gambar 4.10 Pelepasan kaliper dan kanvas rem..... 61
Gambar 4.11 Proses pelepasan roda belakang menggunakan impact..... 62
Gambar 4.12 Setelah melepas roda..... 62
Gambar 4.13 Melepas tromol rem, silinder rem, dan kanvas rem 63

