


**ANALISIS DAN OPTIMALISASI ALIRAN FLUIDA PADA  
PERMUKAAN BODI *PROTOTYPE* KENDARAAN E-GADIS  
DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2020***

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin**



**OLEH:  
I PUTU ARYANADA  
NIM 1815071006**

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

**2022**

**SKRIPSI**

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

**Menyetujui**

Pembimbing 1



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

Pembimbing 2




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

Skripsi oleh I Putu Aryanada dengan judul “Analisis dan Optimalisasi Aliran Fluida pada Permukaan Bodi *Prototype* Kendaraan E-GADIS dengan Menggunakan *Software Solidworks 2020*” ini telah dipertahankan di depan dewan penguji


Pada tanggal 07 Juli 2022 Dewan Penguji

Dewan Penguji



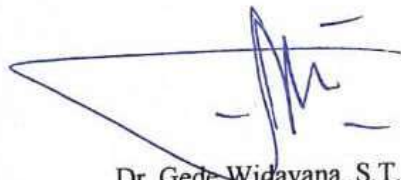
Edi Elisa S. Pd., M.Pd.  
NIP. 198606252019031011

(Ketua)



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

(Anggota)



Dr. Gede Widayana, S.T., M.T.  
NIP. 197301102006041002

(Anggota)



I Gede Wratmaja, S.T., M.T.  
NIP. 198810282019031009

(Anggota)

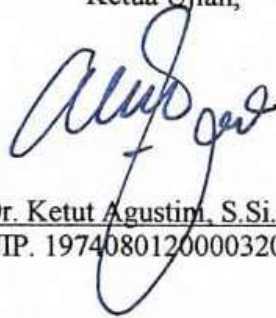
Diterima oleh Panitia Ujian Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
guna memenuhi syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan.

Pada:

Hari : Kamis.....  
Tanggal : 14 Juli 2022....

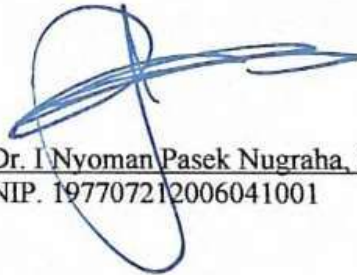
**Mengetahui,**

Ketua Ujian,



Dr. Ketut Agustini, S.Si., M.Si.  
NIP. 197408012000032001

Sekretaris Ujian,



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

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 197106161996021001

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “**Analisis dan Optimalisasi Aliran Fluida pada Permukaan Bodi *Prototype* Kendaraan E-GADIS dengan Menggunakan *Software Solidworks 2020***”, 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 ditemukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Singaraja, 07 Juli 2022  
Yang Membuat Pernyataan,



I Putu Aryanada  
NIM. 1815071006

## MOTTO

**“TIADA KATA MENYERAH DALAM  
SEBUAH PERJUANGAN”**

~I Putu Aryanada~



## KATA PERSEMBAHAN

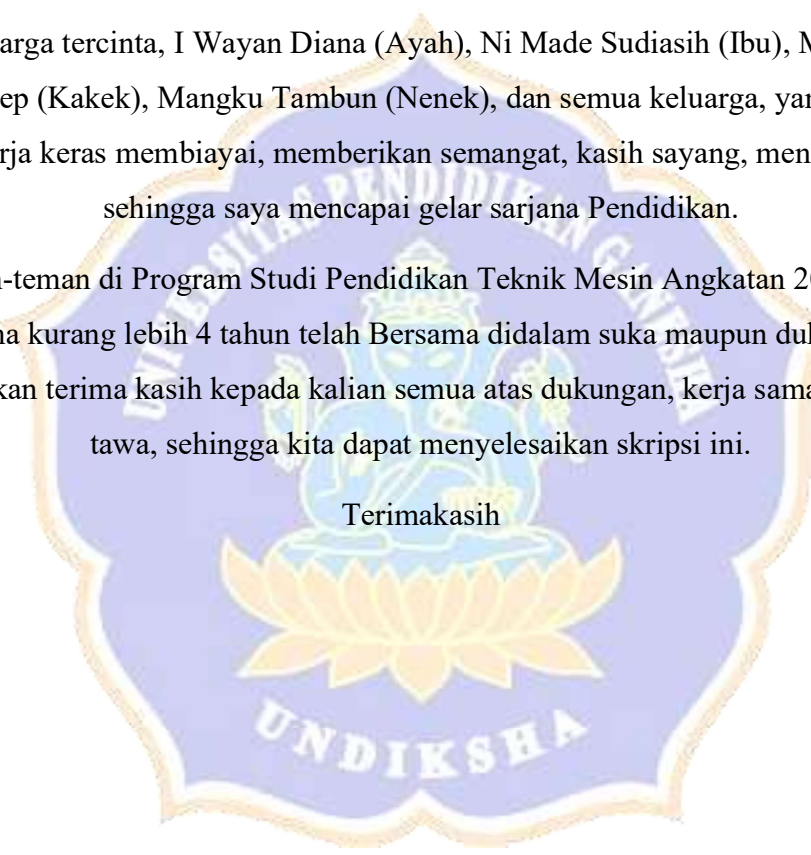
Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widi Wasa atas anugerah dan karunianya yang diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan tepat pada waktunya.

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

Keluarga tercinta, I Wayan Diana (Ayah), Ni Made Sudiasih (Ibu), Mangku Ngidep (Kakek), Mangku Tambun (Nenek), dan semua keluarga, yang telah bekerja keras membiayai, memberikan semangat, kasih sayang, mendoakan sehingga saya mencapai gelar sarjana Pendidikan.

Teman-teman di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Angkatan 2018 yang selama kurang lebih 4 tahun telah Bersama didalam suka maupun duka, saya ucapkan terima kasih kepada kalian semua atas dukungan, kerja sama, canda tawa, sehingga kita dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih



## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas berkat rahmat-Nya, Penelelitan yang berjudul **“ANALISIS DAN OPTIMALISASI ALIRAN FLUIDA PADA PERMUKAAN BODI *PROTOTYPE* KENDARAAN E-GADIS DENGAN MENGGUNAKAN *SOFTWARE SOLIDWORKS 2020*”** dapat selesai tepat pada waktunya. Selain itu penulis juga mendapatkan bimbingan dari berbagai pihak, dan penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. I Nyoman Jampel, M. Pd, Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha yang telah memberikan berbagai rekomendasi guna kelancaran penyusunan proposal skripsi.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M. Pd, Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan atas fasilitas yang telah diberikan.
3. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, Selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri, Dosen pengampu mata kuliah metodologi dan sekaligus Dosen Pembimbing II yang telah membimbing penulis untuk menjadikan proposal ini menjadi lebih baik.
4. Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T, Selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin.
5. Edi Elisa, S.Pd., M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis untuk menjadikan proposal ini lebih baik.
6. Staf Dosen Pengajar di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang saya hormati.
7. Orang tua yang selalu meberikan doa dan motivasi.
8. Rekan-Rekan Program Studi Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan semangat dalam penyelesaian proposal ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penyusunan proposal skripsi ini.

Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua kalangan. Penulis sadari bahwa karya tulis ini jauh dari kata sempurna karena keterbatasan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu berbagai saran dan kritik sangat penulis butuhkan



untuk menjadikan karya tulis ini menjadi lebih baik. Seperti pepatah mengatakan tidak ada gading yang tidak retak. Akhir kata penulis berharap agar penelitian ini dapat dimanfaatkan dan dipergunakan sebagaimana mestinya.

Singaraja, 07, Juli 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b>	Halaman
<b>LOGO</b> .....	ii
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>LEMBAR PERSETUJUAN DEWAN PENGUJI</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	x
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xviii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	7
1.3 Batasan Masalah .....	8
1.4 Rumusan Masalah .....	9
1.5 Tujuan Penelitian .....	9
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan .....	9
1.7 Pentingnya Pengembangan .....	10
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan .....	10
1.9 Definisi Istilah .....	11
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi Bodi Kendaraan .....	12
2.1.1 Konstruksi Terpisah ( <i>Composite</i> ) .....	13
2.1.2 Kontruksi Menyatu ( <i>Monocque</i> ) .....	13
2.2 Dinamika Fluida .....	14
2.2.1 Jenis-Jenis Fluida .....	15
2.2.1.1 Fluida Dinamis (Fluida Bergerak) .....	15
2.2.1.2 Fluida Statis (Fluida Diam) .....	17
2.2.2 Aliran Fluida .....	18

2.2.3	Aerodinamika .....	19
2.2.3.1	Bentuk-Bentuk Benda dan Aliran Udara .....	20
2.2.4	Gaya Tahanan ( <i>Drag</i> ).....	22
2.3	<i>Solidworks</i> .....	23
2.4	<i>Prototype Electrica Ganesha disabilities</i> .....	27
2.5	Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	28
2.6	Kerangka Berpikir.....	31

### **BAB III METODELOGI PENELITIAN**

3.1	Model Penelitian Pengembangan.....	34
3.2	Prosedur Penelitian Pengembangan.....	35
3.3	Uji Coba Produk .....	38
3.3.1	Desain Uji Coba .....	38
3.3.2	Subjek Uji Coba .....	39
3.3.3	Jenis Data .....	40
3.3.4	Metode dan Instrumen Pengumpulan Data .....	43
3.3.5	Metode dan Teknik Analisa Data.....	48

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Penyajian Data Uji Coba.....	61
4.2	Hasil Analisis Data.....	63
4.2.1	Penyajian Data .....	63
4.2.2	Masukan dan Saran .....	65
4.3	Hasil Analisis Data.....	66
4.3.1	Hasil Analisis Dta Uji Validasi Desain .....	66
4.3.1.1	Penyajian Data.....	66
4.3.1.2	Penyajian Data.....	68
4.3.1.3	Komrntar dan Saran.....	69
4.3.2	Hasil Analisis Data Desain Kendaraan E-GADIS .....	69
4.3.2.1	Hasil Analisis Data Desain Kendaraan E-GADIS Standar .....	69
4.3.2.2	Hasil Analisis Data Desain Kendaraan E-GADIS	

	Modifikasi .....	72
4.4	Kajian Produk yang Telah Direvisi .....	74
4.5	Pembahasan Hasil Penelitian .....	76
4.5.1	Tingkat Kelayakan Desain Modifikasi .....	76
4.5.2	Komparasi Hasil Analisis Desain Kendaraan E-GADIS Standar Dengan Desain Modifikasi.....	77
4.5.2.1	Komparasi <i>Pressure</i> Desain Kendaraan E-GADIS Standar dengan Desain Modifikasi.....	77
4.5.2.2	Komparasi <i>Drag Force</i> pada Desain Kendaraan E- GADIS Standar dan Modifikasi .....	79
4.5.2.3	Komparatif <i>Coefficient Of Drag</i> Desain Kendaraan Standar dengan Desain Kendaraan Modifikasi .....	80
 <b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Rangkuman .....	82
5.2	Simpulan .....	83
5.3	Saran.....	83
 <b>DAFTAR RUJUKAN</b>		
<b>LAMPRAN-LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kontruksi Mobil Modern .....	12
Gambar 2.2 Tampilan Menu Utama <i>Solidworks</i> .....	26
Gambar 2.5 Tampilan Perintah Ruang Kerja .....	26
Gambar 2.6 Tampilan Ruang Gambar <i>Template Part</i> .....	26
Gambar 2.7 Tampilan Ruang Gambar <i>Template Assembly</i> .....	26
Gambar 2.8 Tampilan Ruang Gambar <i>Template Drawing</i> .....	27
Gambar 2.9 <i>Interface Software Solidworks</i> .....	27
Gambar 2.10 Desain <i>Prototype Electrical Ganesha Disabelities</i> .....	28
Gambar 2.11 Diagram <i>Fishbone</i> .....	34
Gambar 3.1 <i>Ilustrasi Model R2D2</i> .....	37
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Analisis Aliran Fluida .....	39
Gambar 3.3 Desain Standar Tampak Depan E-GADIS .....	39
Gambar 3.4 Desain Standar Tampak Samping E-GADIS .....	39
Gambar 3.5 Desain Standar Tampak <i>Isometric</i> E-GADIS .....	41
Gambar 3.6 Laptop Dengan <i>Solidworks</i> .....	48
Gambar 3.7 Buku dan Pulpen .....	49
Gambar 3.8 Meteran .....	49
Gambar 3.9 <i>Add-ins</i> .....	51
Gambar 3.10 Centang <i>Icon Flow Simulation</i> .....	51
Gambar 3.10 <i>Flow Chart</i> Analisis Aliran Fluida .....	52
Gambar 3.11 Menu <i>Flow Simulation</i> .....	52
Gambar 3.12 <i>Klik Wizard</i> pada <i>Flow Simulation</i> .....	53
Gambar 3.13 <i>Projeck Name</i> .....	53
Gambar 3.14 <i>Unit System</i> .....	54
Gambar 3.15 <i>Analysisi Sytem</i> .....	55
Gambar 3.16 <i>Engginering DataBase</i> .....	56
Gambar 3.17 <i>Wall Condition</i> .....	56

Gambar 3.18 <i>Innitial and Ambient Condition</i> .....	57
Gambar 3.19 <i>Inset Fluid Domain</i> .....	58
Gambar 3.20 <i>Initial and Abiant Condition</i> .....	59
Gambar 3.21 <i>Inset Fluid Domain</i> .....	59
Gambar 3.22 <i>Goals</i> .....	60
Gambar 3.23 <i>Run</i> .....	61
Gambar 3.24 <i>Resul Surface Plot</i> pada Kendaraan Standar .....	61
Gambar 3.25 <i>Resul Surface Plot</i> dan <i>Goals</i> pada Kendaraan Standar.....	62
Gambar 4.1 Desain Kendaraan E-GADIS Modifikasi Tampak Depan .....	65
Gambar 4.2 Desain Kendaraan E-GADIS Modifikasi Tapak Samping.....	65
Gambar 4.3 Desain Kendaraan E-GADIS Modifikasi Tampak <i>Isometric</i> .....	65
Gambar 4.4 <i>Result Surface Flot</i> Pada kendaraan Modifikasi .....	72
Gambar 4.5 <i>Resul Surface Flot</i> Tampak <i>Isometric</i> .....	73
Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji Ahli Desain.....	76
Gambar 4.7 Komparasi <i>Surface Flot</i> Aliran Fluida pada Desain Standar dan modifikasi .....	77
Gambar 4.8 Komparasi <i>Surface Flot</i> E-GADIS Standar dan Modifikasi.....	77
Gambar 4.9 Grafik komparasi <i>Pressure</i> pada Desain Kendaraan E-GADIS Standar dan Modifikasi .....	78
Gambar 4.10 Grafik komparasi <i>Drag Force (N)</i> pada Desain Kendaraan E-GADIS Standar dan Modifikasi.....	79
Gambar 4.11 Grafik komparasi <i>Coefocient Of Drag</i> pada Desain Kendaraan E-GADIS Standar dan Modifikasi.....	80

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>SOLIDWORKS Requirements and Recommendations 2020</i> .....	28
Tabel 3.1 Data Spesifikasi <i>Electrical Ganesha Disabellities</i> .....	40
Tabel 3.2 Hasil Analisis Pada Kendaraan E-GADIS Standar.....	42
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Desain.....	43
Tabel 3.5 Angket Validasi Instrumen dan Desain .....	43
Tabel 4.1 Tabulasi Hasil Validasi Instrumen Ahli Desain.....	64
Tabel 4.2 Masukan dan Perubahan Hasil Evaluasi Ahli Instrumen.....	66
Tabel 4.3 Tabulasi Hasil Validasi Ahli Desain.....	67
Tabel 4.1 Hasil Analisis Pada Kendaraan Standar.....	71
Tabel 4.1 Hasil Analisis Pada Kendaraan Modifikasi .....	73

