

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI ALIRAN FLUIDA PADA
PROTOTYPE KENDARAAN GANESHA SURFACE WATER
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS**



OLEH:

DEWA GEDE OKA SASTRAWAN

NIM 1715071003

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2021

**ANALISIS DAN OPTIMALISASI ALIRAN FLUIDA PADA
PROTOTYPE KENDARAAN GANESHA SURFACE WATER
DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan

Program Sarjana Pendidikan Teknik Mesin

Oleh:

DEWA GEDE OKA SASTRAWAN

NIM 1715071003

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA


SINGARAJA

2021

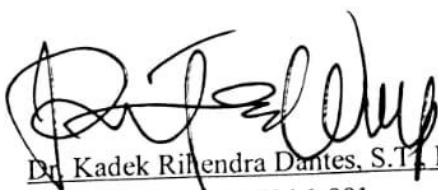
SKRIPSI
DIAJUKAN UNTUK MELENGKAPI TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUKMENCAPAI
GELAR SARJANA PENDIDIKAN

Menyetujui

Pembimbing I


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

Pembimbing II

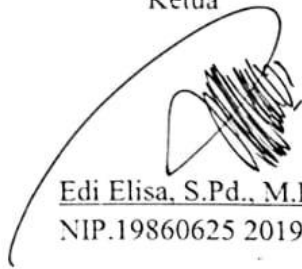

Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP.19791201 200604 1 001

Skripsi oleh Dewa Gede Oka Sastrawan dengan judul "Analisis dan Optimalisasi Aliran Fluida pada *Prototype* Kendaraan Ganesha *Surface Water* dengan Menggunakan *Software Solidworks*" ini telah dipertahankan di depan dewan penguji

Pada tanggal: 25 Februari 2020

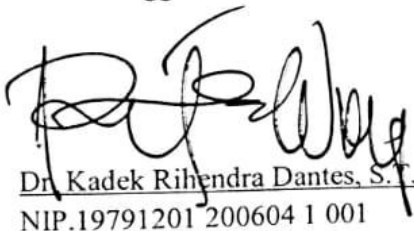
Dewan Penguji.

Ketua



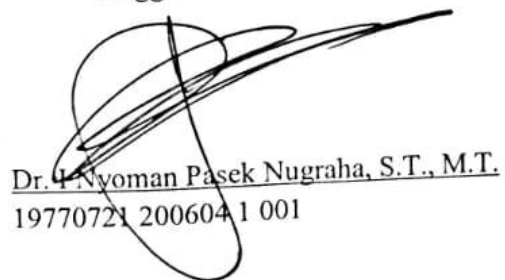
Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP.19860625 201903 1 011

Anggota



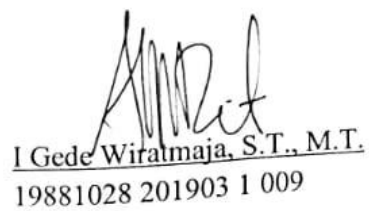
Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP.19791201 200604 1 001

Anggota



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

Anggota



I Gede Wiralmaja, S.T., M.T.
19881028 201903 1 009

LEMBAR PENGESAHAN

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

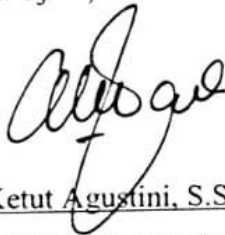
Pada:

Hari : Kamis

Tanggal: 25 - Februari - 2021

Mengetahui

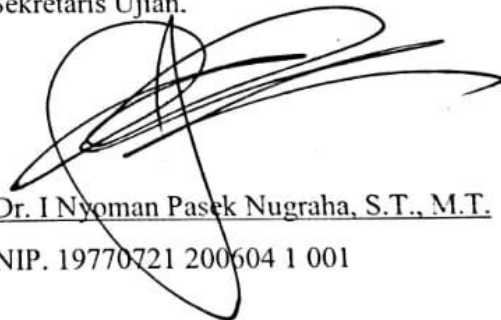
Ketua Ujian,



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



Dr. I Gede Suchatha, S.Pd., M.Pd.

NIP. 19710616 199602 1 001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan karya tulis yang berjudul “Analisis dan Optimalisasi Aliran Fluida pada *Prototype* Kendaraan Ganesha *Surface Water* dengan Menggunakan *Software Solidworks*” beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya sendiri dan 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 klaim terhadap karya saya ini.

Singaraja, 23 Februari 2021

Yang Membuat Pernyataan



Dewa Gede Oka Sastrawan

1715071003

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Ida Sang Hyang Widhi Wasa karena atas berkat rahmat-Nya, Penelelitian yang berjudul “Analisis dan Optimalisasi Aliran Fluida pada *Prototype* Kendaraan Ganesha *Surface Water* dengan Menggunakan *Software Solidworks*” 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, 3 Februari 2021



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	Halaman
LOGO	ii
HALAMAN JUDUL	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
SURAT PERNYATAAN	vii
MOTTO	viii
KATA PERSEMBAHAN	ix
PRAKATA	x
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GRAFIK	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah	6
1.4 Rumusan Masalah.....	8
1.5 Tujuan	8
1.6 Spesifikasi Produk yang Diharapkan	8
1.7 Pentingnya Pengembangan	9
1.8 Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	9
1.9 Definisi Istilah.....	10

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Definisi Bodi Kendaraan.....	11
2.1.1 Konstruksi Terpisah (<i>Composite</i>).....	11
2.1.2 Kontruksi Menyatu (<i>Monocque</i>).....	12
2.2 Dinamika Fluida.....	13
2.2.1 Jenis-Jenis Fluida	16
2.2.1.1 Fluida Statis (Fluida Diam).....	16
2.2.1.2 Fluida Dinamis (Fluida Bergerak).....	16
2.2.2 Aliran Fluida	19
2.2.3 Hidrodinamika.....	20
2.2.4 Aerodinamika	21
2.2.4.1 Bentuk-Bentuk Benda dan Aliran Udara	22
2.2.5 Gaya Tahanan (<i>Drag</i>).....	26
2.3 Solidworks.....	27
2.4 <i>Prototype Ganesha Surface Water</i>	30
2.5 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	31
2.6 Kerangka Berpikir.....	33
2.7 Perumusan Hipotesis.....	35

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Model Penelitian Pengembangan.....	36
3.2 Prosedur Penelitian Pengembangan.....	37
3.3 Uji Coba Produk	40
3.3.1 Desain Uji Coba	40
3.3.2 Subjek Uji Coba	42
3.3.3 Jenis Data	43
3.3.4 Metode dan Instrumen Pengumpulan Data	47
3.3.5 Metode dan Teknik Analisa Data.....	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penyajian Data Uji Coba.....	65
4.2 Hasil Analisis Data	67
4.2.1 Hasil Analisis Data Uji Coba pada Kendaraan Desain Modifikasi	67

4.2.2 Hasil Analisis Data Uji Coba pada Cadik Desain Modifikasi	69
4.3 Kajian Produk yang Telah Direvisi.....	71
4.3.1 Uji Validitas Ahli Isi	72
4.3.2 Validitas Ahli Desain	74
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian	77
4.4.1 Komparatif <i>Pressure</i> Desain Kendaraan Standar dengan Desain Kendaraan Modifikasi	78
4.4.2 Komparatif <i>Pressure</i> Desain Cadik Standar dengan Desain Cadik Modifikasi	79
4.4.3 Komparasi <i>Drag Force</i> pada Desain Kendaraan GSW Standar dan Modifikasi	80
4.4.4 Komparasi <i>Drag Force</i> pada Desain cadik GSW Standar dan Modifikasi	81
4.4.5 Komparasi <i>Coefficient Of Drag</i> Desain Kendaraan Standar dengan Desain Kendaraan Modifikasi	82
4.4.6 Komparasi <i>Coefficient Of Drag</i> Desain Cadik Standar dengan Desain Cadik Modifikasi	83
 BAB V PENUTUP	
5.1 Rangkuman	84
5.2 Simpulan	85
5.3 Saran	85
 DAFTAR RUJUKAN	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Konstruksi Terpisah (<i>Composite</i>)	12
Gambar 2.2 Konstruksi Menyatukan (<i>Monocoque</i>)	12
Gambar 2.3 Aliran Udara yang Mengalir pada Papan Berdiri Tegak Lurus .	24
Gambar 2.4 Aliran Udara yang Melalui Bola	24
Gambar 2.5 Aliran Udara pada Bola yang Diberi <i>Fairing</i>	25
Gambar 2.6 Aliran Udara yang Melalui Bentuk <i>Streamline</i>	26
Gambar 2.7 Tampilan Menu Utama <i>Solidworks</i> 2018.....	28
Gambar 2.8 Printah Kerja Ruang Gambar	29
Gambar 2.9 <i>Interface Software Solidworks</i> 2018	29
Gambar 2.10 Desain <i>Prototype Ganesha Surface Water</i>	30
Gambar 2.11 <i>Prototype Ganesha Surface Water</i>	31
Gambar 2.12 Diagram <i>Fishbone</i>	35
Gambar 3.1 Ilustrasi Model R2D2.....	37
Gambar 3.2 <i>Flow Chart</i> Penelitian Analisis Aliran Fluida	39
Gambar 3.3 Desain Standar Tampak Depan GSW	40
Gambar 3.4 Desain Standar Tampak Samping GSW	40
Gambar 3.5 Desain Standar Tampak <i>Isometric</i> GSW	41
Gambar 3.6 Asumsi Analisis Aliran Fluida.....	41
Gambar 3.7 Hasil <i>Recalculate</i> Berat Kendaraan dan Pengendara serta Berat Cadik	42
Gambar 3.8 Laptop dengan <i>Solidworks</i>	49
Gambar 3.9 Buku dan Pulpen	50
Gambar 3.10 Jangka Sorong	50
Gambar 3.11 Meteran	51
Gambar 3.12 <i>Add-Ins</i>	53

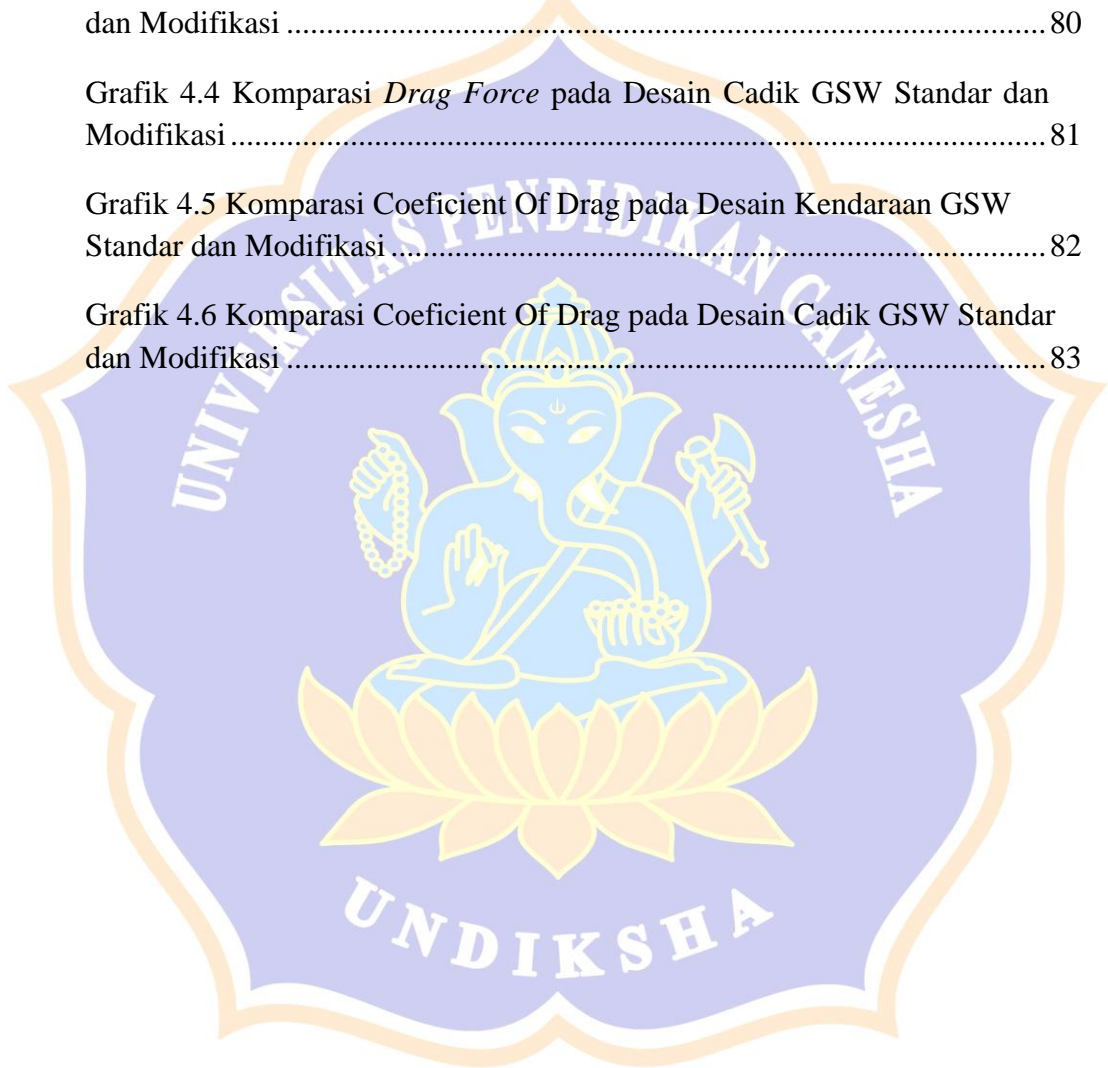
Gambar 3.13 Centang <i>icon Flow Simulation</i>	53
Gambar 3.14 Menu <i>Flow Simulation</i>	54
Gambar 3.15 Klik <i>Wizard Flow Simulation</i>	54
Gambar 3.16 <i>Project Name</i>	55
Gambar 3.17 <i>Unit System</i>	55
Gambar 3.18 <i>Analisis Type</i>	56
Gambar 3.19 <i>Engineering Data Base</i>	56
Gambar 3.20 <i>Wall Condition</i>	57
Gambar 3.21 <i>Initial and Ambient Condition</i>	57
Gambar 3.22 <i>Insert Fluid Domain</i>	58
Gambar 3.23 <i>Goal</i>	58
Gambar 3.24 <i>Run</i>	59
Gambar 3.25 <i>Result Surface Plots</i> pada Kendaraan dan Cadik Standar.....	59
Gambar 3.26 <i>Result Surface Plot</i> dan <i>Goal Plots</i> pada Kendaraan Standar..	60
Gambar 3.27 <i>Result Surface Plot</i> dan <i>Goal Plot</i> pada Cadik Standar	61
Gambar 3.28 Kriteria Validitas Isi.....	63
Gambar 4.1 Desain Kendaraan GSW Modifikasi Tampak Depan	65
Gambar 4.2 Desain Kendaraan GSW Modifikasi Tampak Samping.....	66
Gambar 4.3 Desain Kendaraan GSW Modifikasi Tampak <i>Isometric</i>	66
Gambar 4.4 <i>Result Surface Plot</i> pada Kendaraan dan Cadik Modifikasi	67
Gambar 4.5 <i>Result Surface Plot</i> pada Kendaraan Modifikasi GSW.....	68
Gambar 4.6 <i>Result Surface Plot</i> pada Cadik Modifikasi GSW	69
Gambar 4.7 <i>Result Surface Plot</i> Desain Kendaraan GSW Standar dan Modifikasi	78
Gambar 4.8 <i>Result Surface Plot</i> pada Cadik Standar dan Modifikasi GSW ..	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>SOLIDWORKS Requirements and Recommendations</i> 2018.....	28
Tabel 3.1 Data Spesifikasi Ganesha <i>Surface Water</i>	42
Tabel 3.2 Hasil Analisis Pada Kendaraan Standar.....	44
Tabel 3.3 Hasil Analisis pada Cadik Standar.....	44
Tabel 3.4 Kisi-Kisi Angket Uji Ahli Desain.....	45
Tabel 3.5 Angket Validasi Instrumen dan Desain	45
Tabel 3.6 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	48
Tabel 3.7 Tabel <i>Gregory</i>	63
Tabel 3.8 Konversi Hasil Penilaian	63
Tabel 3.9 Konversi Tingkat Pencapaian dengan Skala 5.....	64
Tabel 4.1 Hasil Analisis pada Kendaraan Modifikasi	68
Tabel 4.2 Hasil Analisis pada Cadik Modifikasi	70
Tabel 4.3 Tabulasi Hasil Validasi Instrumen Ahli Desain	72
Tabel 4.4 Masukan dan Perubahan Hasil Evaluasi Ahli Instrumen.....	74
Tabel 4.5 Tabulasi Hasil Validasi Ahli Desain.....	75

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Komparasi <i>Pressure</i> pada Desain Kendaraan GSW Standar dan Modifikasi	78
Grafik 4.2 Komparasi <i>Surface Plot</i> pada Desain Cadik GSW Standar dan Modifikasi	80
Grafik 4.3 Komparasi <i>Drag Force</i> pada Desain Kendaraan GSW Standar dan Modifikasi	80
Grafik 4.4 Komparasi <i>Drag Force</i> pada Desain Cadik GSW Standar dan Modifikasi	81
Grafik 4.5 Komparasi Coeficient Of Drag pada Desain Kendaraan GSW Standar dan Modifikasi	82
Grafik 4.6 Komparasi Coeficient Of Drag pada Desain Cadik GSW Standar dan Modifikasi	83



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Desain Ganesha *Surface Water*

Lampiran 2. Perhitungan *Frontal Area* Desain Standar

Lampiran 3. Perhitungan *Frontal Area* Desain Modifikasi

Lampiran 4. Angket Validitas Ahli Isi

Lampiran 5. Angket Validitas Ahli Desain

Lampiran 6. Serial Number *Solidworks*

Lampiran 7. Dokumentasi Pengukuran

