

**ANALISIS PERBANDINGAN STATIK MATERIAL
GALVANIZED STEEL DENGAN MATERIAL
ALUMINIUM ALLOYS 7076-T6 (SN) PADA FRAME
GANESHA SCOOTER UNDERWATER (GSU)
MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS**



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

2020



**ANALISIS PERBANDINGAN STATIK MATERIAL
GALVANIZED STEEL DENGAN MATERIAL
ALUMINIUM ALLOYS 7076-T6 (SN) PADA FRAME
GANESHA SCOOTER UNDERWATER (GSU)
MENGGUNAKAN SOFTWARE SOLIDWORKS**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Pendidikan Ganesha

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program
Sarjana Pendidikan Teknik Mesin

Oleh

KHOLID FIRDAUS

NIM 1415071017



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA

SINGARAJA

2020

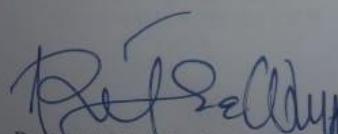
SKRIPSI

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

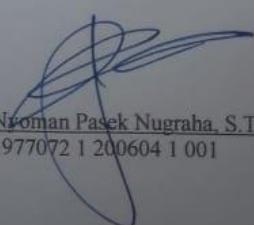
Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II



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



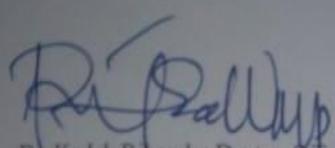
Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770721 200604 1 001

Skripsi oleh KHOLID FIRDAUS

telah di pertahankan pada sidang skripsi di depan dewan pengaji,

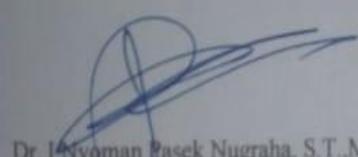
Pada tanggal,

Dewan pengaji,

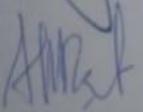


Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T.
NIP. 19791201 200604 1 001

Ketua


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

Anggota


I Gede Wiratmaja, S.T., M.T.
NIP. 19881028 201903 1 009

Anggota


Edi Elisa, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19860625 20193 1 011

Anggota

LEMBAR PENGESAHAN

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

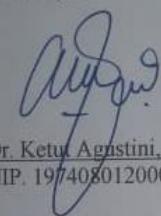
Pada :

Hari :

Tanggal :

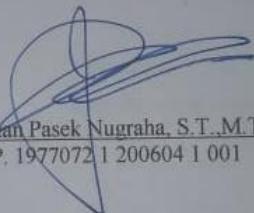
Mengetahui,

Ketua Ujian



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

Sekertaris Ujian



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

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknik Dan Kejuruan



Dr. I Gede Sudiartha, S.Pd., M.Pd.
NIP. 1971061996021001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul "Analisis Perbandingan Statik Material *Galvanis Steel* Dengan Material *Alumium Alloys 7076-T6 (SN)* Pada Frame Ganesha *Scooter Underwater* (GSU) Menggunakan Sofware 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 ang di jatuhkan kepada saya apabila kemudian di temukan adanya pelanggaran atas etika keilmuan dalam karya saya ini atau ada klaim terhadap karya saya ini.

Singaraja,

Yang Membuat Pernyataan



Kholid Firdaus
1415071017



MOTTO

**“HANYA USAHA DAN KERJA KERAS YANG BISA MEMBUAT MIMPI
MENJADI NYATA”**

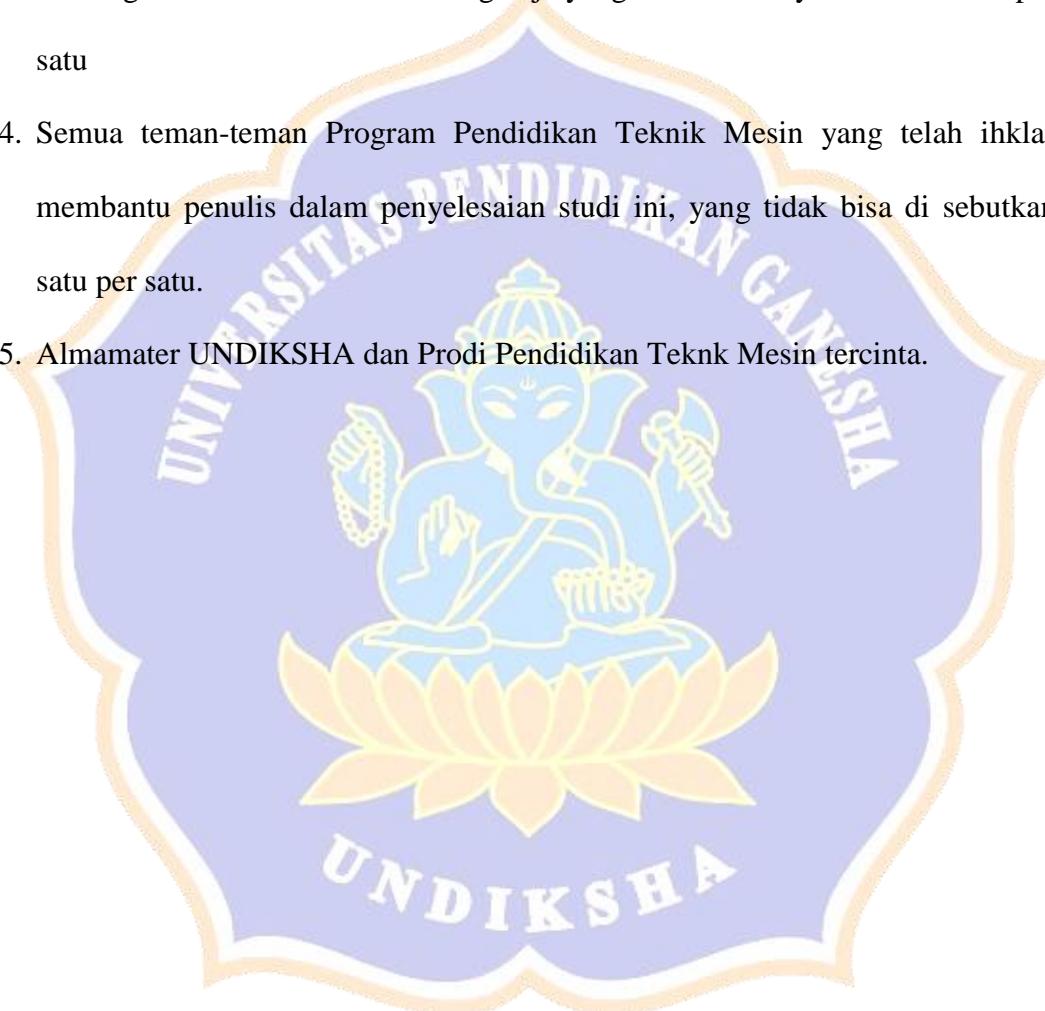
(Kholid Firdaus)



KATA PERSEMBAHAN

Dengan Penuh bangga, karya tulis ini kupersembahkan kepada :

1. Keluarga tercinta.
2. Teman seperjuangan seperantauan.
3. Keluarga besar rono-rene hore Singaraja yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu
4. Semua teman-teman Program Pendidikan Teknik Mesin yang telah ikut membantu penulis dalam penyelesaian studi ini, yang tidak bisa di sebutkan satu per satu.
5. Almamater UNDIKSHA dan Prodi Pendidikan Teknik Mesin tercinta.



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya, Skripsi Penelitian yang “Analisis Perbandingan Statik Material *Galvanis Steel* Dengan Material *Alumium Alloys 7076-T6* (SN) Pada Frame Ganesha *Scooter Underwater* (GSU) Menggunakan *Software Solidworks*” dapat selesai tepat pada waktunya. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof.Dr. I Nyoman Jampel, M.Pd, Selaku Rektor Universitas Pendidikan Ganesha.
2. Dr. I Gede Sudirtha, S.Pd., M.Pd, Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Kejuruan.
3. Dr. Kadek Rihendra Dantes, S.T., M.T, selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri dan Dosen Pembimbing I.
4. Dr. I Nyoman Pasek Nugraha, S.T., M.T, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin dan sebagai Dosen Pembimbing II.
5. Staff Dosen pengajar di Jurusan Pendidikan teknik Mesin yang saya banggakan.
6. Keluarga yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan.
7. Teman-teman Mahasiswa di lingkungan jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis sadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kesempurnaan. oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan karya tulis ini.

Singaraja,

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
SURAT PERNYATAAN	vi
MOTTO	vii
KATA PERSEMAHAN	viii
PRAKATA	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GRAFIK	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
GLOSARIUM.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Rumusan Masalah.....	6
1.5 Tujuan Penelitian	6

1.6 Manfaat Penelitian.....	6
1.7 Luaran Penelitian.....	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 <i>frame</i> atau Kerangka	8
2.2 Jenis-Jenis <i>Frame</i>	9
2.3 <i>Galvanized Steel</i>	14
2.4 <i>Aluminium Alloys</i>	15
2.5 Hukum Archimedes	16
2.6 Tekanan Hidrostatik.....	17
2.7 Tegangan (Strais).....	18
2.8 Regangan (Strain).....	19
2.9 Diformasi	20
2.10 Teori Von Misses	22
2.11 Solidworks 2014	23
2.12 Penelitian Yang Relevan.....	28
2.13 Kerangka Berpikir	30

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	33
3.2 Rancangan Penelitian	33
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.4 Alat dan Bahan	37
1 Alat	37
2 Bahan	37
3.5 Subjek dan Objek Penelitian	38
1 Subjek Penelitian	38
2 Objek Penelitian	39
3.6 Metode Pengumpulan Data	39
1 Instrumen Penelitian	39
3.7 Metode Analisis Data	40

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	41
4.1.1 Analisis <i>Frame</i> Standar	44
4.1.2 Hasil Analisis Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> Tanpa Beban Pengendara	44
4.1.3 Hasil Analisis Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> Dengan Beban Pengendara.....	46
4.1.4 Hasil Analisis Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Aluminium Alloys 7076-T6 (SN)</i> Tanpa Beban Pengendara	48
4.1.5 Hasil Analisis Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Aluminium Alloys 7076-T6 (SN)</i> Dengan Beban Pengendara..	51
4.2 Pembahasan Komparatif	54
4.2.1 Komperatif Tegangan Maximum <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> dan <i>Aluminium Alloys 7076-T6 (SN)</i>	55
4.2.2 Komperatif Tegangan Minimum <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> dan <i>Aluminium Alloys 7076-T6 (SN)</i>	56
4.2.3 Komparatif <i>Factor of Safety</i>	57

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran	58

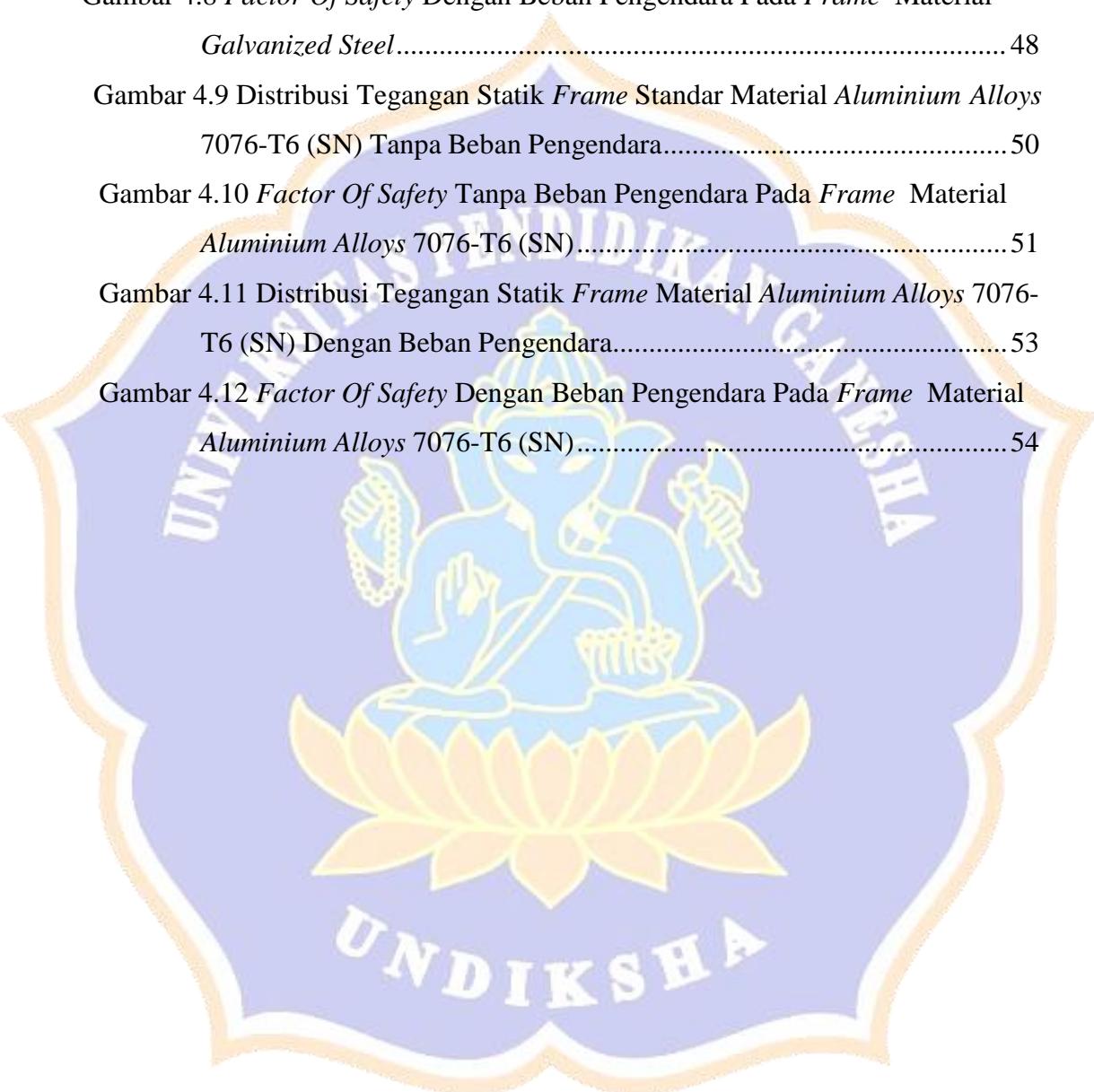
DAFTAR RUJUKAN

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Rangka Plat Baja dan Pipa	10
Gambar 2.2 Rangka Plat Baja	10
Gambar 2.3 <i>Tubular Type Frame</i>	11
Gambar 2.4 <i>Backbone Type Frame</i>	11
Gambar 2.5 <i>Diamond Type Frame</i>	12
Gambar 2.6 <i>Single Cradle Frame</i>	12
Gambar 2.7 <i>Double Cradle Frame</i>	13
Gambar 2.8 <i>Aluminium Frame</i>	13
Gambar 2.9 Tarikan dan Tekanan	18
Gambar 2.10 Pertambahan Panjang Pada Batang	19
Gambar 2.11 Kurva Tegangan-Regangan.....	22
Gambar 2.12 <i>new document</i> pada <i>menu bar</i>	24
Gambar 2.13 perintah kerja ruang gambar	24
Gambar 2.14 <i>New Document</i>	25
Gambar 2.15 Menggambar <i>frame</i> pada grafik area.....	25
Gambar 2.16 Pemilihan <i>Tool Bar</i>	26
Gambar 2.17 Pemberian Material	26
Gambar 2.18 Penempatan Titik Tumpuan Mati Pada <i>Frame</i>	27
Gambar 2.19 Penempatan Beban Terpusat Dan Arah Gaya	28
Gambar 2.20 Hasil <i>Analysis static</i>	28
Gambar 2.21 <i>diagram fishbone</i> Penelitian Analisis Tegangan Statik <i>Frame</i>	32
Gambar 3.1 <i>Flow Chart</i> Penelitian	35
Gambar 3.2 Karakteristik Material <i>Galvanized steel</i>	39
Gambar 4.1 Desain <i>Frame Ganesha Scooter Underwater</i> 3 Dimensi Standar	41
Gambar 4.2 Desain <i>Frame Ganesha Scooter Underwater</i> Tampak Depan Standar.....	42
Gambar 4.3 Desain <i>Frame Ganesha Scooter Underwater</i> Tampak Samping Standar.....	42
Gambar 4.4 Massa <i>Frame Ganesha Scooter Underwater</i> Standar	43

Gambar 4.5 Distribusi Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i>	
Tanpa Beban Pengendara	45
Gambar 4.6 <i>Factor Of Safety</i> tanpa beban pengendara pada <i>frame</i> Material	
<i>Galvanized Steel</i>	46
Gambar 4.7 Distribusi Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i>	
dengan beban pengendara	47
Gambar 4.8 <i>Factor Of Safety</i> Dengan Beban Pengendara Pada <i>Frame</i> Material	
<i>Galvanized Steel</i>	48
Gambar 4.9 Distribusi Tegangan Statik <i>Frame</i> Standar Material <i>Aluminium Alloys</i>	
7076-T6 (SN) Tanpa Beban Pengendara.....	50
Gambar 4.10 <i>Factor Of Safety</i> Tanpa Beban Pengendara Pada <i>Frame</i> Material	
<i>Aluminium Alloys</i> 7076-T6 (SN).....	51
Gambar 4.11 Distribusi Tegangan Statik <i>Frame</i> Material <i>Aluminium Alloys</i> 7076-	
T6 (SN) Dengan Beban Pengendara.....	53
Gambar 4.12 <i>Factor Of Safety</i> Dengan Beban Pengendara Pada <i>Frame</i> Material	
<i>Aluminium Alloys</i> 7076-T6 (SN).....	54



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	36
Tabel 3.2 Data Spesifikasi Ganesha Scooter <i>Underwater</i>	38



DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Kompartif Tegangan Maksimum Pada <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> dan <i>Aluminium Alloys</i> 7076-T6 (SN)	54
Grafik 4.2 Kompartif Tegangan Minimum Pada <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> dan <i>Aluminium Alloys</i> 7076-T6 (SN)	55
Grafik 4.3 Komparatif <i>Factor of Safety</i> Pada <i>Frame</i> Material <i>Galvanized Steel</i> dan <i>Aluminium Alloys</i> 7076-T6 (SN)	56



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran Artikel Penelitian
2. Lampiran Dokumentasi Penelitian
3. Lampiran Modul Penelitian



GLOSARIUM

Kata	Arti
<i>Backbone</i>	Jenis rangka yang dibuat dari gabungan antara pipa dan <i>pressed steel</i>
<i>Choose</i>	Memilih
<i>Deformasi</i>	Suatu perubahan dari bentuk awalnya
<i>Frame</i>	Tulang punggung kendaraan yang berfungsi menopang mesin, pengendara, dan menyatukan mesin, sistem suspensi, dan sistem kelistrikan menjadi satu kesatuan
<i>Factor of Safety/FOS/SF</i>	patokan utama yang digunakan dalam menentukan kualitas dari suatu benda.
<i>Force</i>	Gaya yang diterima benda yang akan dianalisis
<i>flow chart</i>	Diagram alir
<i>Galvanized Steel</i>	satu logam yang dilapisi oleh besi
<i>Geometry</i>	Proses pembuatan desain dari benda yang akan dianalisis
<i>New Document</i>	Membuat dokumen baru
<i>Menu bar</i>	menu utama yang menampilkan <i>toolbar-toolbar</i> yang dapat di gunakan untuk pembuatan <i>file</i> .
<i>Meshing</i>	Proses membagi benda yang akan dianalisis menjadi luasan-luasan atau area-area kecil
<i>plane</i>	Untuk menentukan bidang kerja yang dibuat
<i>Regangan (Strain)</i>	Perbandingan antara pertambahan panjang terhadap panjang mula-mula
<i>Sketch</i>	Sketsa gambar awal yang kita buat
<i>solidworks</i>	Sebuah <i>software</i> yang mampu menyelesaikan persoalan-persoalan elemen dari pemodelan sampai analisis
<i>Simulation</i>	program yang memungkinkan untuk melakukan uji produk sebelum mulai dibuat
<i>Scooter</i>	Motor
<i>Tegangan (Stress)</i>	Suatu ukuran intensitas pembebanan yang dilakukan oleh gaya dibagi dengan luas penampang dari benda yang menerima gaya tersebut
<i>Underwater</i>	Bawah Air
σ	Tegangan atau gaya persatuan luas (N/m ²)
F	Gaya (N)
A	Luas penampang (m ²)
ϵ	Regangan
ΔL	Pertambahan panjang (mm)