

SKRIPSI

**MENGANALISA RANGKA PADA SEPEDA MOTOR MODEL
VARIO MENGGUNAKAN *SOFTWARE ANSYS WORKBENCH***



Intelligentia - Dignitas

Disusun Oleh:

DANI WIBOWO

1502618026

PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN I

Judul : Menganalisa Rangka Pada Sepeda Motor Model Vario
Menggunakan *Software Ansys Workbench*

Penyusun : Dani Wibowo

NIM : 1502618026

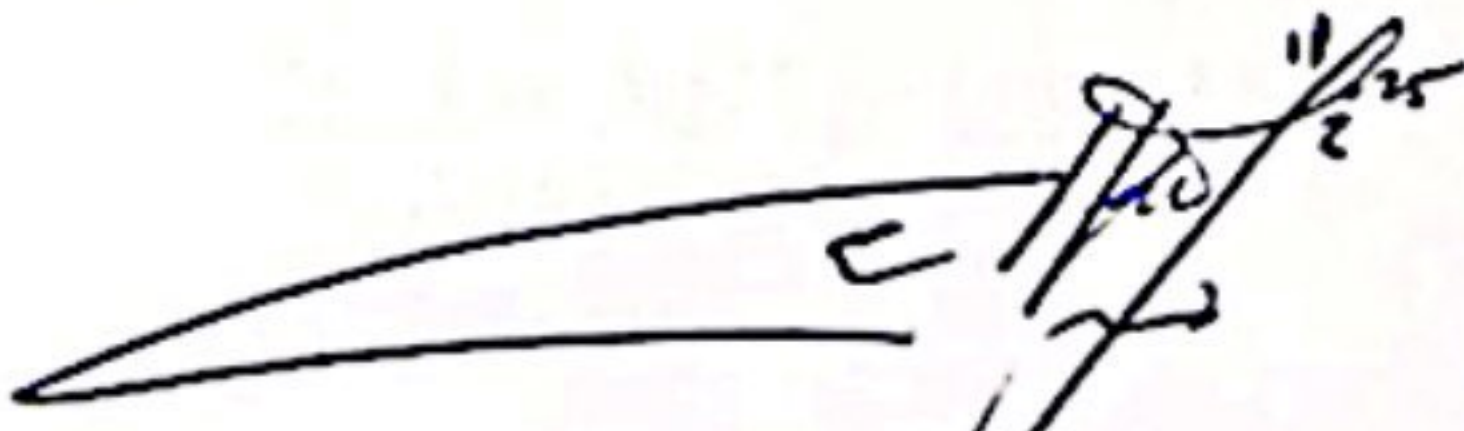
Pembimbing 1 : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.

Pembimbing 2 : Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

Tanggal Ujian : Senin, 10 Februari 2025

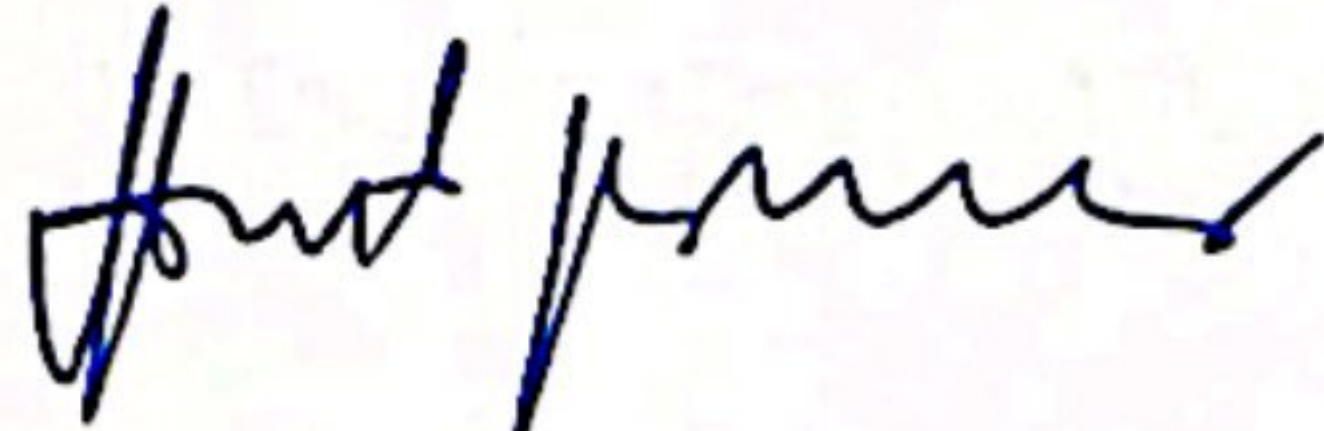
Disetujui Oleh,

Pembimbing 1



Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

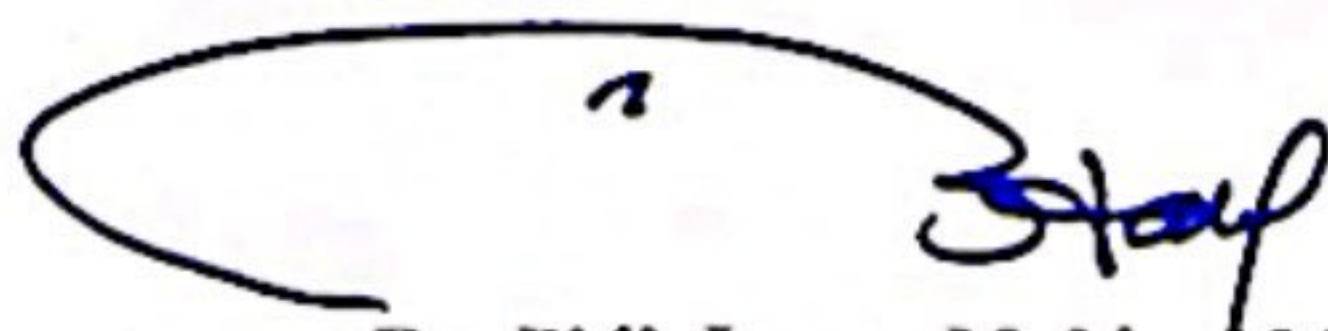
Pembimbing 2



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
NIP. 197705012001121002

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121001

LEMBAR PENGESAHAN II

Judul : Menganalisa Rangka Pada Sepeda Motor Model Vario
Menggunakan *Software Ansys Workbench*

Penyusun : Dani Wibowo

NIM : 1502618026

Tanggal Ujian : Senin, 10 Februari 2025

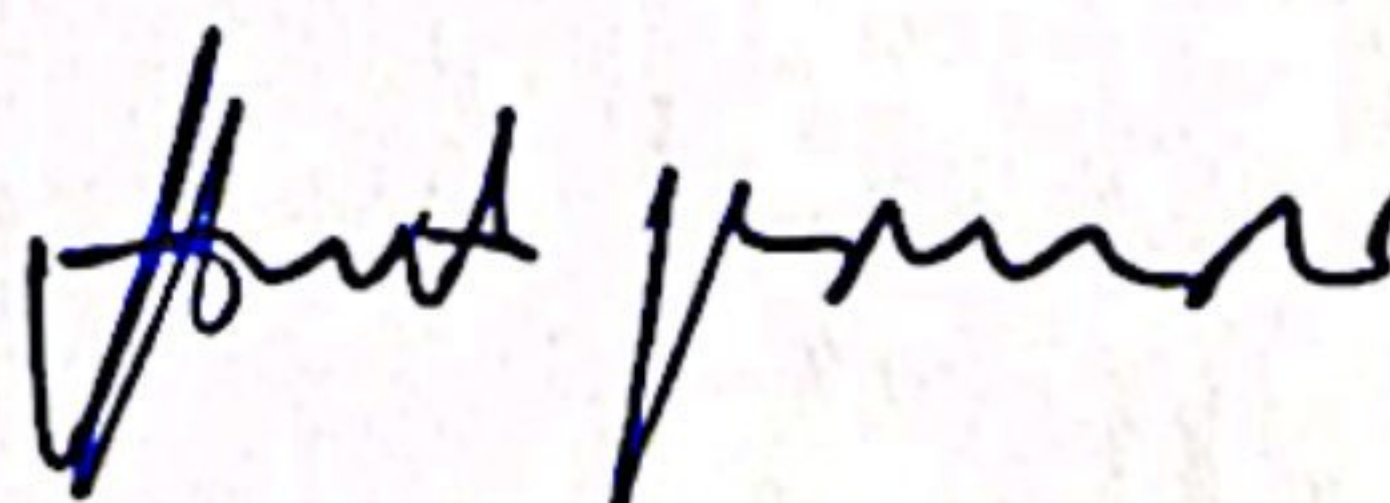
Disetujui Oleh,

Pembimbing 1



Dr. Eko Arif Syafudin, M.T.
NIP. 198310132008121002

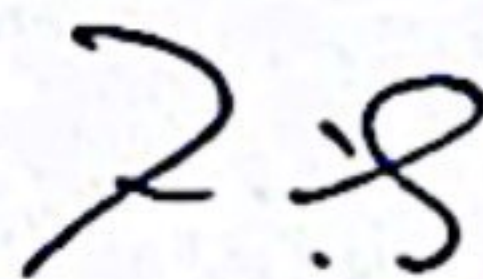
Pembimbing 2



Dr. Eng. Agung Premono, M.T.
NIP. 197705012001121002

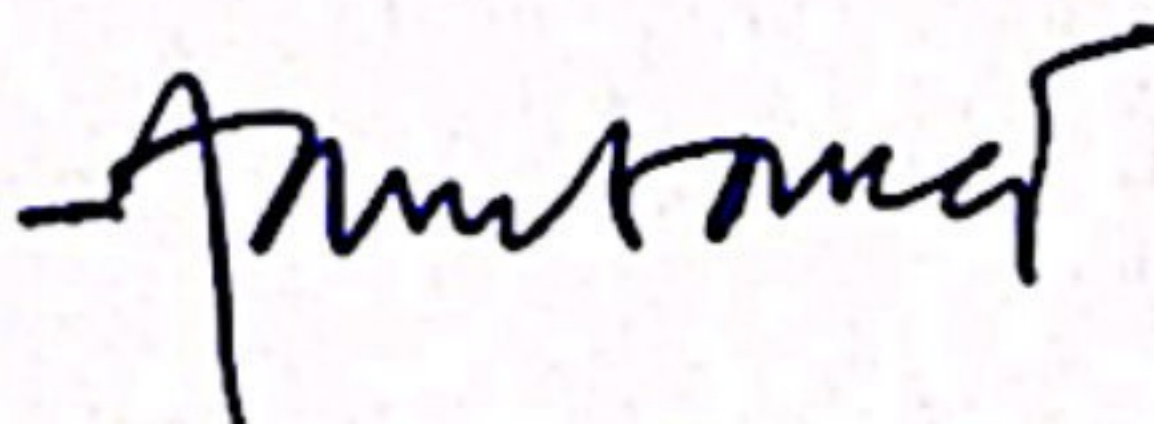
Pengesahan Panitia Ujian Skripsi,

Ketua Penguji,



Dr. Riyadi, S.T., M.T.
NIP. 196304201992031002

Sekretaris Penguji,



Drs. Tri Bambang AK, M.Pd.
NIP. 196412021990031002

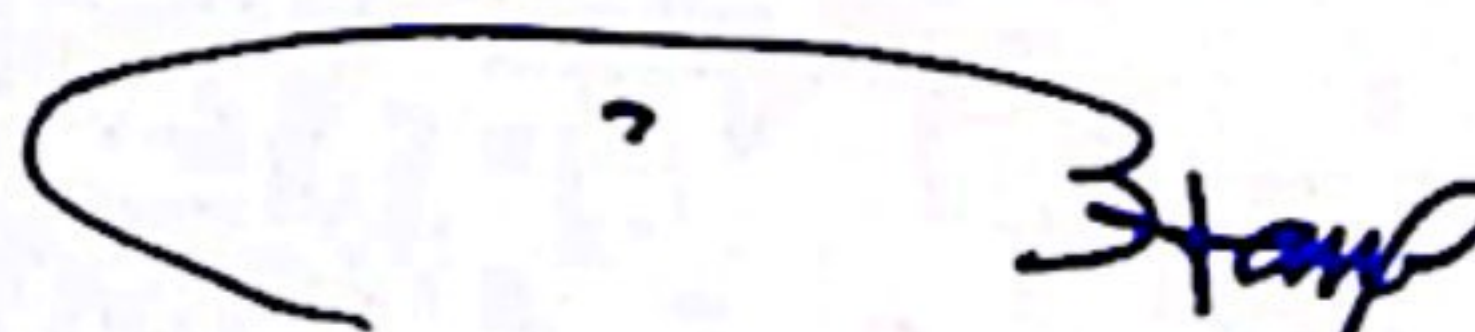
Dosen Ahli,



Dr. Ragil Sukarno, M.T.
NIP. 197911022012121001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Teknik Mesin



Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd.
NIP. 198404182009121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dani Wibowo

NIM : 1502618026

Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 24 Desember 1999

Alamat : Padurenan RT 09/03, Pabuaran, Cibinong, Bogor

Dengan ini menyatakan bahwa,

1. Skripsi dengan judul “Menganalisa Rangka Pada Sepeda Motor Model Vario Menggunakan *Software Ansys Workbench*” adalah karya tulis ilmiah yang saya buat.
2. Karya tulis ilmiah ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II.
3. Karya tulis ilmiah ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis tercantum sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengana aturan yang berlaku.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengana aturan yang berlaku.

Jakarta, Januari 2025

Yang Membuat Pernyataan



Dani Wibowo
NIM. 1502618026

MENGANALISA RANGKA PADA SEPEDA MOTOR MODEL VARIO MENGGUNAKAN *SOFTWARE ANSYS WORKBENCH*

Dani Wibowo

Dosen Pembimbing : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. dan Dr. Eng. Agung Premono, M.T.

ABSTRAK

Rangka sepeda motor memiliki peran penting dalam keselamatan, kestabilan, dan kenyamanan dalam berkendara. Rangka memiliki fungsi sebagai struktur utama yang menahan beban komponen lain dan mempengaruhi kinerja pada sepeda motor secara keseluruhan. Perancangan pada rangka sepeda motor juga harus memperhatikan faktor kekuatan, keamanan, dan kenyamanan serta dapat dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan. Proses perancangan rangka melibatkan serangkaian pengujian untuk memastikan kekuatan dan keamanan, serta perbandingan hasil pengujian berbagai variasi rangka untuk menentukan desain yang optimal. Penelitian ini menggunakan *software Ansys Workbench* untuk membandingkan deformasi, regangan, tegangan *von mises*, dan *safety factor* antara desain rangka sepeda motor Honda Vario dengan rangka desain 1, rangka desain 2, dan rangka desain 3. Metode yang digunakan untuk simulasi yaitu *explicit dynamic* dengan kecepatan sebesar 60 km/jam dan 10 km/jam. Hasil simulasi uji tabrak pada rangka model vario menunjukkan bahwa pada kecepatan 60 km/jam, rangka mengalami perubahan bentuk dengan nilai deformasi tertinggi sebesar 78 mm pada rangka vario, nilai regangan paling tinggi sebesar $3,9 \times 10^{-3}$ mm pada rangka desain 3, nilai tegangan paling tinggi sebesar 643,26 Mpa pada rangka desain 3, nilai *safety factor* paling tinggi 0,99 pada rangka desain 1. Hasil simulasi uji tabrak pada rangka model vario menunjukkan bahwa pada kecepatan 10 km/jam, rangka mengalami perubahan bentuk dengan nilai deformasi tertinggi sebesar 13,88 mm pada rangka vario, nilai regangan paling tinggi sebesar 2×10^{-3} pada rangka desain 1, nilai tegangan paling tinggi sebesar 247,22 Mpa pada rangka desain 3, nilai *safety factor* paling tinggi 1,67 pada rangka desain 1.

Kata kunci: Rangka, *explicit dynamic*, *safety factor*, *Ansys Workbench*

ANALYZING THE FRAME ON A VARIO MODEL MOTORCYCLE USING ANSYS WORKBENCH SOFTWARE

Dani Wibowo

**Dosen Pembimbing : Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. dan Dr. Eng. Agung
Premono, M.T.**

ABSTRACT

Motorcycle frames play an important role in safety, stability and comfort when riding. The frame functions as the main structure that supports the load of other components and influences the overall performance of the motorbike. The design of a motorbike frame must also pay attention to strength, safety and comfort factors and can be modified according to needs. The frame design process involves a series of tests to ensure strength and safety, as well as comparing the test results of various frame variations to determine the optimal design. This research uses Ansys Workbench software to compare deformation, strain, von Mises stress, and safety factors between Honda Vario motorbike frame designs with design frame 1, design frame 2, and design frame 3. The method used for simulation is explicit dynamic with speeds of 60 km/hour and 10 km/hour. The results of the crash test simulation on the Vario model frame show that at a speed of 60 km/hour, the frame experiences a change in shape with the highest deformation value of 78 mm on the Vario frame, the highest strain value of 3.9 km/hour, the frame changes shape with the highest deformation value of 13.88 mm on the vario frame, the highest strain value of 2×10^{-3} on design frame 1, the highest stress value of 247.22 Mpa on design frame 3, the highest safety factor value of 1.67 on design frame 1.

Keywords: Frame, explicit dynamic, safety factor, Ansys Workbench



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Dani Wibowo
NIM : 1502618026
Fakultas/Prodi : Teknik / S1 Pendidikan Teknik Mesin
Alamat email : daniwibowo29@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :
"Menganalisa Rangka Pada Sepeda Motor Model Vario Menggunakan Software Ansys Workbench"

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 25 Februari 2025

Penulis

(Dani Wibowo)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Menganalisa Rangka pada Sepeda Motor Model Vario Menggunakan *Software Ansys Workbench*” dapat diselesaikan dengan lancar.

Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat lulus di Program Studi Pendidikan Teknik Mesin. Berbagai kesulitan seringkali penulis temukan, mengingat keterbatasan kemampuan, pengetahuan, pengalaman, dan waktu dalam penyusunan laporan ini. Namun, berkat bimbingan, pengarahan dan dukungan dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi ini.

Dalam laporan ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dorongan serta saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, atas hidayah dan petunjuk-Nya yang diberikan kepada saya selaku penulis.
2. Bapak Dr. Phil. Imam Mahir, M.Pd selaku koordinator program studi yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam penulisan Laporan Skripsi.
3. Bapak Dr. Eko Arif Syaefudin, M.T. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam penulisan laporan skripsi.
4. Bapak Dr. Eng. Agung Premono, M.T. selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam penulisan laporan skripsi.
5. Orang tua saya yang telah memberikan dukungan moril, materil, dan doa untuk saya sehingga saya dapat melaksanakan perkuliahan dengan lancar.
6. Seluruh teman-teman Pendidikan Teknik Mesin UNJ, terutama angkatan 2018 yang telah memberikan semangat dan dukungan.
7. Semua pihak yang dilibatkan dalam proses pembuatan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Dalam penulisan laporan skripsi ini, penulis menyadari masih ditemukan banyaknya kekurangan karena keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran agar laporan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Semoga penulisan laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Jakarta, Januari 2025
Yang Membuat Pernyataan,



Dani Wibowo
NIM. 1502618026



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN I	ii
LEMBAR PENGESAHAN II	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Pembatasan Masalah.....	5
1.4. Perumusan Masalah.....	5
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN TEORI	6
2.1 Rangka.....	6
2.2 Autodesk Inventor.....	8
2.3 Ansys Workbench.....	9
2.4 Analisa dan Simulasi <i>Ansys</i>	10
2.5 Kerangka Berpikir.....	13

2.6	Penelitian Relevan.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		15
3.1	Metode Penelitian.....	15
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	15
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	15
3.4	Diagram Alir.....	16
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	17
3.6	Teknik Analisis Data.....	18
3.7	Mendesain Rangka.....	19
3.8	Simulasi <i>Explicit Dynamic</i> Pada Rangka.....	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1	Hasil Penelitian	27
4.2	Hasil Simulasi Uji Tabrak.....	27
4.3	Analisa dan Pembahasan.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		66
5.1	Kesimpulan	66
5.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA		67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Parameter Simulasi Uji Tabrak	17
Tabel 3.2 Spesifikasi Material <i>Carbon Steel</i> 1044.....	18
Tabel 3.3 Spesifikasi Material <i>Concrete</i>	18
Tabel 4.1 Deformasi hasil uji tabrak rangka vario	27
Tabel 4.2 Regangan hasil uji tabrak rangka vario	28
Tabel 4.3 Tegangan hasil uji tabrak rangka vario	29
Tabel 4.4 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka vario.....	30
Tabel 4.5 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 1	31
Tabel 4.6 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 1	32
Tabel 4.7 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 1	33
Tabel 4.8 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 1.....	34
Tabel 4.9 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 2	35
Tabel 4.10 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 2	36
Tabel 4.11 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 2	37
Tabel 4.12 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 2.....	38
Tabel 4.13 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 3	39
Tabel 4.14 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 3	40
Tabel 4.15 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 3	41
Tabel 4.16 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 3.....	42
Tabel 4.17 Deformasi hasil uji tabrak rangka vario	46
Tabel 4.18 Regangan hasil uji tabrak rangka vario	47
Tabel 4.19 Tegangan hasil uji tabrak rangka vario	48
Tabel 4.20 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka vario.....	49
Tabel 4.21 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 1	50

Tabel 4.22 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 1	51
Tabel 4.23 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 1	52
Tabel 4.24 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 1	53
Tabel 4.25 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 2	54
Tabel 4.26 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 2	55
Tabel 4.27 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 2	56
Tabel 4.28 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 2.....	57
Tabel 4.29 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 3	58
Tabel 4.30 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 3	59
Tabel 4.31 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 3	60
Tabel 4.32 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 3.....	61



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 (a) rangka single cradle	21
Gambar 2.2 (b) rangka <i>double cradle</i>	6
Gambar 2.3 Rangka <i>tubular backbone</i>	7
Gambar 2.4 (a) Rangka trellis.....	8
Gambar 2.5 (b) Rangka <i>Perimeter</i>	8
Gambar 2.6 Rangka Skuter.....	8
Gambar 2.7 Tampilan <i>Autodesk Inventor Professional 2023</i>	9
Gambar 2.8 Tampilan <i>Autodesk Inventor Professional 2023</i>	10
Gambar 2.9 <i>Grid independency test</i>	12
Gambar 3.1 Diagram Alir.....	16
Gambar 3.2 Gambar rangka honda vario.....	19
Gambar 3.3 Gambar rangka desain 1	20
Gambar 3.4 Gambar rangka desain 2	20
Gambar 3.5 Gambar rangka desain 3	21
Gambar 3.6 Tampilan Menu <i>Explicit Dynamic</i>	21
Gambar 3.7 Tampilan <i>Insert Geometri</i>	22
Gambar 3.8 Tampilan <i>Mechanical Ansys</i>	22
Gambar 3.9 Tampilan <i>Insert Material</i> pada Rangka	23
Gambar 3.10 Tampilan <i>Insert Material</i> pada Tembok	23
Gambar 3.11 Tampilan <i>Generate Mesh</i> pada Rangka dan Tembok.....	24
Gambar 3.12 Tampilan <i>Insert Velocity</i> pada Rangka.....	24
Gambar 3.13 Tampilan <i>Insert Fix Support</i> pada Tembok.....	25
Gambar 3.14 Tampilan <i>Insert Displacement</i> pada Rangka.....	25
Gambar 3.15 Tampilan <i>Insert Solution</i>	26
Gambar 3.16 Tampilan Mulai Simulasi	27

Gambar 4.1 Deformasi hasil uji tabrak rangka vario.....	27
Gambar 4.2 Regangan hasil uji tabrak rangka vario	28
Gambar 4.3 Tegangan hasil uji tabrak rangka vario.....	29
Gambar 4.4 <i>Safety Factor</i> hasil uji tabrak rangka vario.....	30
Gambar 4.5 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 1.....	31
Gambar 4.6 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 1	32
Gambar 4.7 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 1.....	33
Gambar 4.8 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 1	34
Gambar 4.9 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 2.....	35
Gambar 4.10 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 2	36
Gambar 4.11 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 2.....	37
Gambar 4.12 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 2	38
Gambar 4.13 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 3.....	39
Gambar 4.14 Regangan hasil uji tabrak rangka desain 3	40
Gambar 4.15 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 3.....	41
Gambar 4.16 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 3	42
Gambar 4.17 Grafik deformasi hasil desain vario dan ketiga desain	43
Gambar 4.18 Grafik regangan hasil desain vario dan ketiga desain	44
Gambar 4.19 Grafik tegangan hasil desain vario dan ketiga desain.....	44
Gambar 4.20 Grafik <i>safety factor</i> hasil desain vario dan ketiga desain	45
Gambar 4.21 Deformasi hasil uji tabrak rangka vario.....	46
Gambar 4.22 Gambar regangan hasil uji tabrak rangka vario.....	47
Gambar 4.23 Tegangan hasil uji tabrak rangka vario.....	48
Gambar 4.24 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka vario	49

Gambar 4.25 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 1.....	50
Gambar 4.26 Gambar regangan hasil uji tabrak rangka desain 1.....	51
Gambar 4.27 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 1.....	52
Gambar 4.28 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 1.....	53
Gambar 4.29 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 2.....	54
Gambar 4.30 regangan hasil uji tabrak rangka desain 2.....	55
Gambar 4.31 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 2.....	56
Gambar 4.32 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 2.....	57
Gambar 4.33 Deformasi hasil uji tabrak rangka desain 3.....	58
Gambar 4.34 Gambar regangan hasil uji tabrak rangka desain 3.....	59
Gambar 4.35 Tegangan hasil uji tabrak rangka desain 3.....	60
Gambar 4.36 <i>Safety factor</i> hasil uji tabrak rangka desain 3.....	61
Gambar 4.37 Grafik deformasi hasil desain rangka vario dan ketiga variasi desain	62
Gambar 4.38 Grafik regangan hasil desain rangka vario dan ketiga variasi desain	62
Gambar 4.39 Grafik tegangan hasil desain rangka vario dan ketiga variasi desain	63
Gambar 4.40 Grafik <i>safety factor</i> hasil desain rangka vario dan ketiga variasi desain.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar rangka Honda Vario 150 led.....	70
Lampiran 2 Hasil simulasi desain rangka Honda Vario 150 led.....	71
Lampiran 3 Hasil simulasi desain rangka Honda Vario 150 led.....	72
Lampiran 4 Gambar variasi desain 1.....	73
Lampiran 5 Hasil simulasi variasi desain 1.....	74
Lampiran 6 Hasil simulasi variasi desain 1.....	75
Lampiran 7 Gambar variasi desain 2.....	76
Lampiran 8 Hasil simulasi variasi desain 2.....	77
Lampiran 9 Hasil simulasi variasi desain 2.....	78
Lampiran 10 Gambar variasi desain 3.....	79
Lampiran 11 Hasil simulasi variasi desain 3.....	80
Lampiran 12 Hasil simulasi variasi desain 3.....	81