

**SIMULASI DESAIN TIPE SINGLE CABIN PADA MOBIL  
HILUX PENGANGKUT SAWIT MENGGUNAKAN  
SOFTWARE ANSYS**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST)  
Program Studi Teknik Mesin



**Disusun Oleh :**

**NAMA : CAHYO ANGGORO MUKTI**

**NIM : 19.11.097**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S-1**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2023**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**SIMULASI DESAIN KONTAINER TIPE SINGLE CABIN PADA MOBIL  
HILUX PENGANGKUT SAWIT MENGGUNAKAN SOFTWARE ANSYS**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk gelar Sarjana Teknik (ST)

Program Studi Teknik Mesin

**DISUSUN OLEH :**

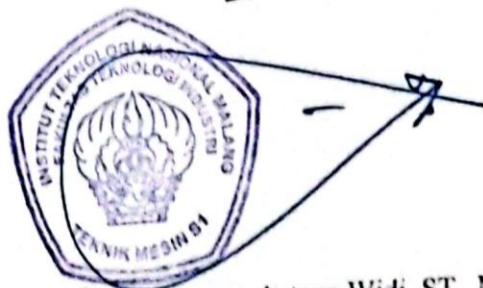
**NAMA : CAHYO ANGGORO MUKTI**

**NIM : 19.11.097**

Malang, 25 Agustus 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1



Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.

NIP. Y. 1030400405

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.

NIP. Y. 1030300379



PT. BNI (PERSERO) MALANG  
BANK NIAGA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145  
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

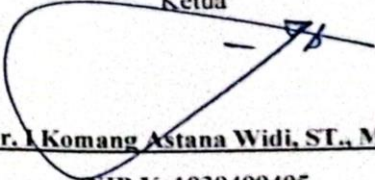
**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

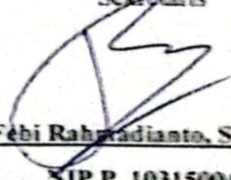
Nama : CAHYO ANGGORO MUKTI  
NIM : 1911097  
Program Studi / Bidang : TEKNIK MESIN S-1  
Judul Skripsi : SIMULASI DESAIN KONTAINER TIPE  
SINGLE CABIN PADA MOBIL HILUX  
PENGANGKUT SAWIT MENGGUNAKAN  
SOFTWARE ANSYS

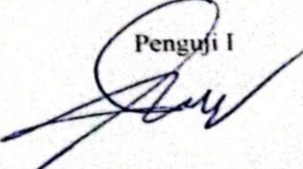
Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1)

Hari : Rabu  
Tanggal : 09 Agustus 2023  
Dengan Nilai : 86,25 (A)


Panitia Penguji Skripsi

Ketua  
  
Dr. I Komang Astana Widi, ST., MT.  
NIP.Y. 1030400405

Sekretaris  
  
Febi Rahmadiano, ST., MT.  
NIP.P. 1031500490

Penguji I  
  
Dr. Eko Yohanes S, ST., MT.  
NIP.P. 1031400477

Anggota Penguji

Penguji II  
  
Arif Kurniawan, ST., MT.  
NIP.P. 1031500491

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : CAHYO ANGGORO MUKTI

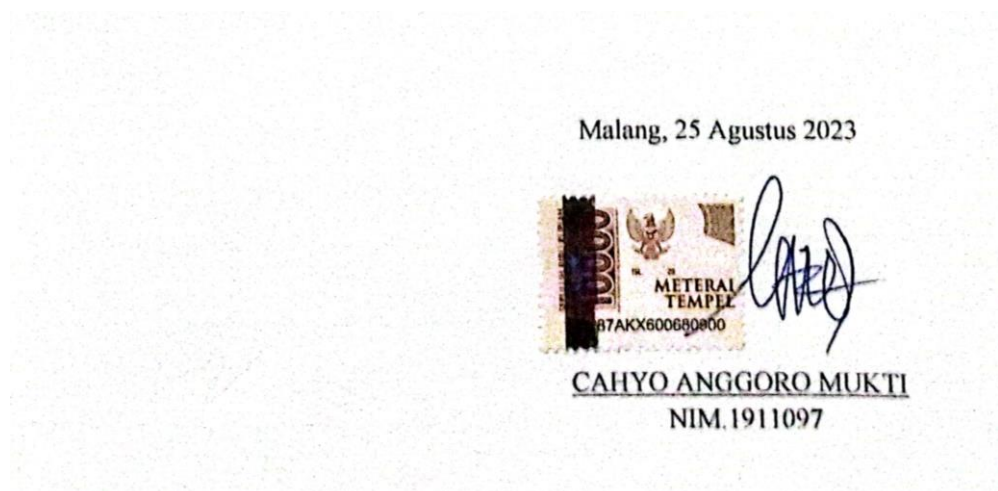
NIM : 1911097

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

### Menyatakan

Bahwa skripsi yang berjudul **“Simulasi Desain Kontainer Tipe Single Cabin Pada Mobil Hilux Pengangkut Sawit Menggunakan Software Ansys”** adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.



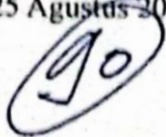
### LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Cahyo Anggoro Mukti  
NIM : 1911097  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Simulasi Desain Kontainer Tipe Single Cabin Pada Mobil Hilux Menggunakan Software Ansys  
Dosen Pembimbing : Sibut, ST., MT.

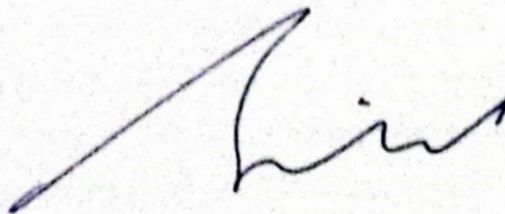
No.	Materi Bimbingan	Waktu Bimbingan	Paraf Dosen Pembimbing
1.	Pengajuan Judul Skripsi	10 Maret 2023	
2.	Konsultasi BAB I	13 Maret 2023	
3.	Konsultasi BAB II	18 Maret 2023	
4.	Konsultasi BAB III	20 Maret 2023	
5.	Pendaftaran Seminar Proposal	27 Maret 2023	
6.	Seminar Proposal	29 Maret 2023	
7.	Proses Membuat Desain	30 Maret 2023	
8.	Proses Simulasi Desain	25 Mei 2023	
9.	Proses Pengambilan Data	22 Juni 2023	
10.	Konsultasi Bab 4	04 Juli 2023	
11.	Konsultasi Bab 5	20 Juli 2023	
12.	Daftar Hasil Seminar	24 Juli 2023	
13.	Seminar Hasil	25 Juli 2023	
14.	Daftar Ujian Sidang Hasil	04 Agustus 2023	
15.	Sidang Skripsi Hasil	09 Agustus 2023	

## LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Cahyo Anggoro Mukti  
NIM : 1911097  
Program Studi : Teknik Mesin S-1  
Judul Skripsi : Simulasi Desain Kontainer Tipe Single Cabin Pada  
Mobil Hilux Menggunakan Software Ansys  
Dosen pembimbing : Sibut, ST., MT

Tanggal Pengajuan Skripsi : 10 Maret 2023  
Tanggal Penyelesaian Skripsi : 25 Agustus 2023  
Telah Dievaluasi Dengan Nilai : 

Diperiksa dan Disetujui  
Dosen Pembimbing



Sibut, ST., MT.  
NIP. Y. 1030300379

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas Rahmat karunia serta hidayah yang telah diberikan. penulis sebagai mahasiswa Institut Teknologi Nasional Malang dapat menyelesaikan tugas akhir berupa Skripsi dengan berjudul **“Simulasi Desain Kontainer Tipe Single Cabin Pada Mobil Hilux Menggunakan Software Ansys”** sebagai syarat kelulusan dan sebagai penerapan ilmu selama masa perkuliahan.

Atas dukungan yang diberikan dalam penyelesaian Skripsi ini. saya mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D., Selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT., Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, ITN Malang.
3. Bapak Dr. I komang Astana Widi, ST., MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin S-1 ITN Malang.
4. Bapak Sibut, ST., MT. Selaku Dosen Pembimbing Skripsi.
5. Ibu Rosadila, ST., MT. Selaku Dosen yang telah membimbing kami menyelesaikan skripsi.
6. Kedua orang tua beserta keluarga yang telah memberi dukungan baik melalui doa maupun kebutuhan finansial penyusunan,
7. Dan rekan-rekan mahasiswa terutama Danies Fajar dan Abdul Rizal Hasan Teknik mesin S-1 yang telah banyak membantu terkait dengan penyusunan skripsi maupun penelitian.

Penulisan menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulisan sangat mengharap kritik dan saranyang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Malang, 25 Agustus 2023

Penulis

# **SIMULASI DESAIN KONTAINER TIPE SINGLE CABIN PADA MOBIL HILUX PENGANGKUT SAWIT MEGGUNAKAN SOFTWARE ANSYS**

**Cahyo Anggoro Mukti<sup>[1]</sup>, Sibut<sup>[2]</sup>, Rosadila Febritasari<sup>[3]</sup>**

Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Nasional Malang

Email : cahyoanggoromukti@gmail.com

## **ABSTRAK**

Kelapa sawit merupakan salah satu sumber minyak nabati yang paling banyak dikonsumsi dan diproduksi di dunia dimana Indonesia berada di urutan pertama di bidang produsen dan eksportir minyak sawit, hal ini didukung dengan perkebunan kelapa sawit yang tersebar luas di Indonesia. Namun, perkebunan kelapa sawit yang sangat luas dan tersebar di berbagai lokasi yang berjauhan berdampak pada permasalahan pemuatan hasil panen kelapa sawit yang meningkatkan resiko kandungan Asam Lemak Bebas (ALB) akan semakin meningkat apabila delapan jam setelah TBS dipanen tidak diolah, salah satu faktor yang meningkatkan resiko tersebut adalah pemuatan dengan cara manual yang membutuhkan banyak waktu.. Dengan demikian, penting untuk mengembangkan alat bantu pemuatan TBS kelapa sawit. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang kontainer pemuatan kelapa sawit pada mobil hilux tipe single cabin yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan konsumen. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode elemen hingga yang digunakan untuk mengidentifikasi atribut desain, variabel-variabel karakteristik, dan parameter desain. Berdasarkan hasil penelitian terdapat nilai rata-rata stress ansys desain kontainer yang dikembangkan yaitu: nilai distribusi tegangan sebesar 199,45 mm, nilai deformasi total 0,37585 mm, dan nilai safety faktor 2,8528 mm. Desain kontainer yang dikembangkan adalah volume kontainer dimensi 2500 mm x 1800 mm x 480 mm, kapasitas 4000 kg dengan material plat bordes sebagai permukaan lantai dan Baja AISI 1045 sebagai rangka kontainer.

**Kata kunci:** Alat Bantu, Desain Kontainer, Pemuatan Sawit, Metode Elemen Hingga



## ***ABSTRACT***

Palm oil is one of the most widely consumed and produced sources of vegetable oil in the world where Indonesia is in first place in the field of palm oil producers and exporters, this is supported by oil palm plantations that are widespread in Indonesia. However, oil palm plantations that are very large and used in various locations that are far apart have an impact on the problem of loading palm oil yields which increases the risk that the Free Fatty Acid (ALB) content will increase if eight hours after harvesting FFB is not processed, one of the factors that increases this risk is loading manually which takes a lot of time. Therefore, it is important to develop tools for loading oil palm FFB. The purpose of this research is to design a palm oil loading container for a single cabin type hilux car that is flexible and according to consumer needs. The method used in this study uses the finite element method which is used to identify the design attributes, the characteristics of the variables, and the design parameters Based on the research results, there are average stress values for the container design developed, namely: stress distribution value of 199.45 mm, total deformation value of 0.37585 mm, and Safety factor value of 2.8528 mm. The container design developed is a container volume with dimensions of 2500 mm x 1800 mm x 480 mm, a capacity of 4000 kg with bordes plate material as the floor surface and AISI 1045 steel as the container frame.

*Keywords: Tools, Container Design, Palm Loading, Finite Element Method*

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI .....	v
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu .....	6
2.2 Pengertian Transportasi.....	7
2.2.1 Peranan Pengangkutan .....	7
2.3 Karakteristik Rangka Kontainer.....	8
2.4 Metode Elemen Hingga .....	9
2.5 Tegangan dan regangan .....	9
2.5.1 Tegangan .....	9
2.5.2 Regangan .....	10
2.6 Teori <i>Von Mises</i> .....	11
2.7 Teori <i>Displacement</i> .....	11
2.8 Teori Faktor Keamanan.....	11
2.9 <i>Autodesk Inventor</i> .....	12

2.10	ANSYS .....	13
2.11	Material Pendukung .....	13
2.11.1	Baja AISI 1020 .....	13
2.11.2	Plat Bordes A36 .....	14
<b>BAB III .....</b>		<b>16</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>16</b>
3.1	Diagram Alir Penelitian .....	16
3.2	Studi Literatur .....	17
3.3	Rancangan Kontainer.....	17
3.4	Penyusunan Kontainer .....	17
3.4.1	Menentukan Bahan .....	18
3.4.2	Menentukan Variabel .....	18
3.5	<i>Pre-processing</i> .....	19
3.6	Simulation Processing .....	20
3.6.1	Simulasi Static Structural Dengan Software Ansys workbench.....	20
3.7	<i>Post-Processing</i> .....	21
3.7.1	Nilai Distribusi Tegangan.....	21
3.7.2	Nilai Deformasi .....	21
3.7.3	Nilai Faktor Keamanan.....	21
3.8	Perangkat Penelitian.....	21
3.9	Waktu Dan Tempat .....	24
3.10	Analisis Dan Pembahasan .....	24
3.11	Kesimpulan dan Saran .....	24
<b>BAB IV.....</b>		<b>25</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>25</b>
4.1	Rancangan Desain 3D.....	25
4.1.1	Ukuran Rancangan Desain Kontainer 2D .....	26
4.1.2	Berat Muatan .....	27
4.2	Design Of Assembly .....	28
4.3	Rancangan Desain Hydraulic 3D.....	34
4.4	Pembebanan Total Pada Rangka .....	36
4.5	Simulasi Metode elemen hingga.....	36
4.6	Proses pemrograman Simulasi.....	36
4.6.1	<i>Engineering data</i> .....	37
4.6.2	Geometry .....	39
4.6.3	Model .....	39

4.6.4	Setup .....	40
4.6.5	Solution.....	41
4.6.6	Result .....	42
4.7	Hasil Simulasi.....	42
4.8	Nilai Deformasi .....	43
4.8.1	Kontainer dengan Baja AISI 1020 dan Plat Bordes A36 .....	43
4.9	Nilai Distribusi Tegangan.....	45
4.9.1	Kontainer dengan Baja AISI 1020 dan Plat Bordes A36 .....	45
4.10	Nilai Faktor Keamanan.....	46
4.10.1	Kontainer dengan Baja AISI 1020 dan Plat Bordes A36 .....	47
4.11	Pembahasan Hasil Simulasi .....	48
<b>BAB V .....</b>		<b>53</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>53</b>
5.1	Kesimpulan.....	53
5.2	Saran.....	54
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>55</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Baja AISI 1045.....	14
Gambar 2. 2 Plat Bordes.....	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....	16
Gambar 3. 2 Kontainer tipe single cabin mobil hilux .....	17
Gambar 3. 3 Baja AISI 1045.....	18
Gambar 3. 4 Plat Bordes .....	18
Gambar 3. 5 Laptop.....	22
Gambar 3. 6 Software SolidWorks .....	23
Gambar 3. 7 Software ansys.....	23
Gambar 4. 1 Desain Model Mobil Hilux .....	25
Gambar 4. 2 Dimensi Tampak Samping.....	26
Gambar 4. 3 Dimensi Tampak depan.....	26
Gambar 4. 4 Dimensi Tampak Atas.....	27
Gambar 4. 5 Desain velg dan ban sesudah di assembly.....	28
Gambar 4. 6 Desain spion sesudah di assembly .....	29
Gambar 4. 7 Desain universal joint sesudah di asselmbly .....	29
Gambar 4. 8 Desain pegas daun sesudah di assembly .....	30
Gambar 4. 9 Desain pemasangan kontainer sesudah di assembly .....	30
Gambar 4. 10 Desain pemasangan hydraulic sesudah di assembly .....	31
Gambar 4. 11 Desain pemasangan list bagian atas kontainer .....	31
Gambar 4. 12 Desain pemasangan kunci pintu kontainer susudah di assembly ...	32
Gambar 4. 13 Desain pemasangan rangka bawah kontainer sesudah di assembly .....	32
Gambar 4. 14 Desain pengait hydraulic bagian atas .....	33
Gambar 4. 15 Titik Pembebanan Pada Kontainer.....	33
Gambar 4. 16 Desain model hydeaulic mobil hilux.....	34
Gambar 4. 17 Letak pembebanan total pada kontainer.....	36
Gambar 4. 18 Tampilan awal program ANSYS Workbench.....	37
Gambar 4. 19 Tampilan Data Source .....	37
Gambar 4. 20 Tampilan contents of bak hilux.....	37

Gambar 4. 21 Tampilan material properties .....	38
Gambar 4. 22 Tampilan data material AISI 1020 .....	38
Gambar 4. 23 Tampilan data material Plat bordes A36 .....	38
Gambar 4. 24 Tampilan engineering data material .....	39
Gambar 4. 25 Tampilan Geometry menggunakan Design Modelar .....	39
Gambar 4. 26 Tampilan model structural .....	40
Gambar 4. 27 Tampilan setup force static structural bagian atas .....	41
Gambar 4. 28 Tampilan solution static structural .....	42
Gambar 4. 29 Tampilan Result Static Structural .....	42
Gambar 4. 30 Data Nilai deformasi tampak samping pada kontainer .....	43
Gambar 4. 31 Data Nilai deformasi tampak depan pada kontainer .....	43
Gambar 4. 32 Data Nilai deformasi tampak atas dengan pada kontainer .....	44
Gambar 4. 33 Data Nilai deformasi tampak isometri pada kontainer .....	44
Gambar 4. 34 Data Nilai distribusi tegangan tampak samping pada kontainer ....	45
Gambar 4. 35 Data Nilai distribusi tegangan tampak depan pada kontainer .....	45
Gambar 4. 36 Data Nilai distribusi tegangan tampak atas pada kontainer .....	46
Gambar 4. 37 Data Nilai distribusi tegangan tampak isometri pada kontainer ....	46
Gambar 4. 38 Data Nilai factor keamanan tampak isometri pada kontainer .....	47
Gambar 4. 39 Data Nilai factor keamanan tampak depan pada kontainer .....	47
Gambar 4. 40 Data Nilai factor keamanan tampak atas pada kontainer .....	47
Gambar 4. 41 Perbandingan kontainer standar dan modif .....	49
Gambar 4. 42 Equivalent stress AISI 1020 dan Plat bordes A36 .....	49
Gambar 4. 43 Total deformation pada baja AISI 10 dan plat bordes A36 .....	50
Gambar 4. 44 Safety Factor .....	51

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Komposisi baja AISI 1020.....	14
Tabel 2. 2 Komposisi Plat Bordes A3.....	15
Tabel 4. 1 Pembebanan pada kontainer.....	40
Tabel 4. 2 Pembahasan Hasil Simulasi .....	48