



**PERANCANGAN SASIS *LADDER FRAME* PADA MOBIL
HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 *URBAN CONCEPT***

SKRIPSI

MUHAMMAD RASYIID WIJAYA

2010311014

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2025



**PERANCANGAN SASIS *LADDER FRAME* PADA MOBIL
HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 *URBAN CONCEPT***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
sarjana teknik**

MUHAMMAD RASYIID WIJAYA

2010311014

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

2025

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Proposal diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rasyiid Wijaya

NIM : 2010311014

Program : S-1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : *PERANCANGAN SASIS LADDER FRAME PADA MOBIL
HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 URBAN CONCEPT*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.



(Dr. Eng. Riki Hendra Purba)

Penguji Utama




(Ir. Sugeng Pravitno, M.T)

Penguji Pembaga



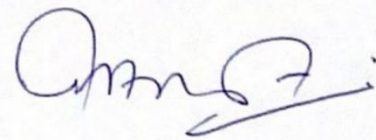
(Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri
S.T., M.T., IPM, ASEAN ENG)

Plt Dekan Fakultas Teknik



(Sigit Pradana, S.T., M.T)

Pembimbing I



(Ir. Fahrudin S.T., M.T.)

Ka. Prodi S-1 Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 10 Januari 2025

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Proposal diajukan oleh :

Nama : Muhammad Rasyiid Wijaya

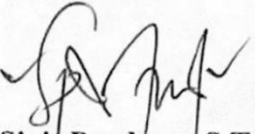
NIM : 2010311014


Program : S-1 Teknik Mesin

Judul Skripsi : PERANCANGAN SASIS *LADDER FRAME* PADA MOBIL
HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 *URBAN CONCEPT*

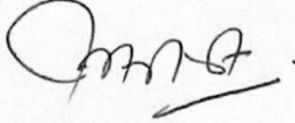
Telah dikoreksi atau diperbaiki oleh penulis sesuai arahan dari dosen pembimbing dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Program Studi S-1 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta,

Menyetujui,


(Sigit Pradana, S.T., M.T.)
Pembimbing I


(Budhi Martana, S.T., M.M.)
Pembimbing II

Mengetahui,


(Ir. Fahrudin S.T., M.T.)
Ka. Prodi S-1 Teknik Mesin

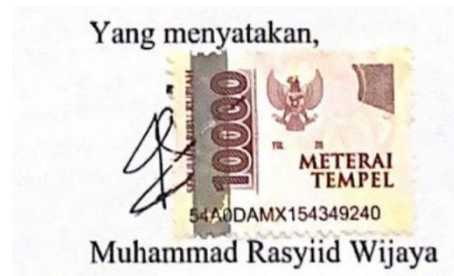
PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Muhammad Rasyiid Wijaya
NIM : 2010311014
Fakultas : Teknik Program
Studi : Teknik Mesin

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Bekasi, 10 Januari 2025



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Rasyiid Wijaya
NIM : 2010311014
Fakultas : Teknik Program
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (Non Exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul :

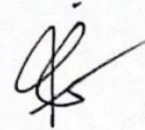
**“PERANCANGAN SASIS *LADDER FRAME* PADA MOBIL
HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 *URBAN CONCEPT*”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Dibuat : Jakarta

Pada tanggal : 10 Januari 2025

Yang menyatakan



Muhammad Rasyiid Wijaya

PERANCANGAN SASIS *LADDER FRAME* PADA MOBIL HEMAT ENERGI SOEDIRMAN 2 *URBAN CONCEPT*

Muhammad Rasyiid Wijaya

ABSTRAK

Perancangan sasis merupakan salah satu elemen penting dalam pengembangan kendaraan hemat energi, terutama dalam upaya mencapai efisiensi bahan bakar yang optimal tanpa mengorbankan keamanan dan kekuatan. Pada penelitian ini, dilakukan perancangan dan analisis sasis jenis *Ladder Frame* untuk mobil Soedirman 2 *Urban Concept* Patriot Team UPNVJ. Sasis tersebut menggunakan material *Aluminium Alloy* 6061-T6 dengan profil *Hollow* 50 mm x 30 mm dengan 3 variasi ketebalan yang akan di simulasikan. Desain sasis dirancang menggunakan *software* SolidWorks, sedangkan simulasi pembebanan statis dilakukan dengan *software* Ansys untuk menganalisis tegangan, deformasi, dan faktor keamanan. Pembebanan yang digunakan dalam simulasi meliputi bobot pengemudi, bodi, dan komponen mesin, serta pembebanan vertikal dan pada *rollbar*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sasis yang dirancang memiliki kekuatan yang sesuai dengan standar dan regulasi yang berlaku pada Kontes Kendaraan Hemat Energi (KMHE), dengan faktor keamanan yang memadai. Dengan demikian, sasis yang dihasilkan diharapkan dapat mendukung kinerja mobil Soedirman 2 dalam mencapai efisiensi bahan bakar yang optimal tanpa mengurangi aspek keselamatan.

Kata kunci : Sasis *Ladder Frame*, Mobil Soedirman 2, *Aluminium Alloy* 6061-T6, Pembebanan Statis, KMHE.

LADDER FRAME CHASSIS DESIGN ON THE SOEDIRMAN 2 URBAN CONCEPT ENERGY-EFFICIENT CAR

Muhammad Rasyiid Wijaya

ABSTRACT

The chassis design is a crucial element in developing energy-efficient vehicles, especially in achieving optimal fuel efficiency without compromising safety and strength. This study focuses on the design and analysis of a Ladder Frame chassis for the Soedirman 2 Urban Concept vehicle developed by the Patriot Team of UPNVJ. The chassis is made of Aluminium Alloy 6061-T6 with a hollow profile measuring 50 mm x 30 mm and three thickness variations to be simulated. The chassis design was created using SolidWorks software, while static load simulations were performed using Ansys software to analyze stress, deformation, and safety factors. The loading scenarios in the simulation include the weight of the driver, body, and engine components, as well as vertical and rollbar loading. The results of this study indicate that the designed chassis meets the strength standards and regulations set for the Energy-Efficient Vehicle Contest (KMHE), with adequate safety factors. Thus, the designed chassis is expected to support the performance of the Soedirman 2 vehicle in achieving optimal fuel efficiency without compromising safety.

Keywords: *Ladder Frame Chassis, Soedirman 2 Car, Aluminum Alloy 6061-T6, Static Loading, KMHE.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan proposal skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Adapun penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi S-1 Teknik Mesin.

Dalam proses penyelesaiannya, penulis menyadari bahwa proposal ini tidak terlepas dari bantuan materi, informasi, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya kepada penulis sehingga berhasil menyelesaikan proposal skripsi dengan baik.
2. Bapak Soleh dan Ibu Sri Sugiarti yang selalu mendoakan serta memberikan dukungan moril dan materil kepada penulis.
3. Seluruh keluarga penulis yang memberikan semangat dan dukungan dalam berbagai hal untuk kelancaran dalam penulisan proposal skripsi ini.
4. Bapak Sigit Pradana, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I dalam penulisan proposal skripsi.
5. Bapak Budhi Martana, S.T., M.M. selaku dosen pembimbing II dalam penulisan proposal skripsi.
6. Bapak Ir. Fahrudin, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin yang sudah memberikan persetujuan mengenai penulisan proposal skripsi ini.
7. Semua pihak di Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang turut membantu dalam proses perizinan dan administrasi.
8. Selvy Safira yang telah membantu selama perkuliahan serta memberikan dukungan dan semangat.
9. Anggit Eka Aditya, Rika Diana, Gema Centra Adin, dan Adan Pranaya yang telah membantu dalam proses penyusunan skripsi.
10. Teman – teman Teknik Mesin angkatan 2020 yang telah memberikan dukungan serta doa.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis menerima dengan lapang dada segala kritik, saran, dan masukan yang membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang positif dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidangnya serta menjadi langkah awal bagi penulis untuk terus berkarya dan berkontribusi lebih lanjut di masa depan.

Jakarta, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE)	6
2.3 Regulasi Kontes Mobil Hemat Energi Kategori <i>Urban Concept</i>	7
2.4 Sasis.....	8

2.5	Material Sasis Soedirman 2	9
2.6	<i>Finite Element Method</i>	9
2.7	Analisis Kekuatan Material	10
2.7.1	Tegangan <i>Von Mises</i>	10
2.7.2	Tegangan dan Deformasi yang Diizinkan	11
2.7.3	Hukum Hooke	13
2.7.4	<i>Software</i> CAD dan CAE.....	14
2.7.5	Meshing	15
2.7.6	Uji Konvergensi.....	15
BAB 3	METODE PENELITIAN	16
3.1	Diagram Alir.....	16
3.2	Studi Literatur.....	17
3.3	Variabel Penelitian	17
3.4	Pemilihan Material	17
3.5	Perhitungan Gaya-gaya pada Sasis.....	17
3.6	Pembuatan Geometri	18
3.7	Analisis Desain	20
3.7.1	Pembebanan Vertikal.....	20
3.7.2	Pembebanan <i>Rollbar</i>	21
3.8	Simulasi Pembebanan Pada Sasis.....	22
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1	Analisa Statis pada Sasis Soedirman 2	24
4.1.1	<i>Overview</i> Dimensi Sasis Soedirman 2.....	24
4.2	<i>Meshing</i> dan Uji Konvergensi	24
4.2.1	Hasil Uji Konvergensi	25
4.3	Hasil Pengujian Beban Vertikal	31
4.3.1	Sasis Ketebalan 1 mm	31
4.3.2	Sasis Ketebalan 1,5 mm	32
4.3.3	Sasis Ketebalan 2 mm	34

4.4 Hasil Uji Pembebanan <i>Rollbar</i>	35
4.4.1 <i>Rollbar</i> Sasis ketebalan 1 mm	35
4.4.2 <i>Rollbar</i> Sasis ketebalan 1,5 mm	37
4.4.3 <i>Rollbar</i> Sasis ketebalan 2 mm	39
4.5 Analisis Hasil Pengujian Simulasi pada Sasis Soedirman 2	41
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan.....	44
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
RIWAYAT HIDUP	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Regulasi Dimensi Urban Concept	8
Gambar 2. 2 Momen Inersia Pada Rectangular Hollow	13
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	16
Gambar 3. 2 Sketsa Sasis Soedirman 2	18
Gambar 3. 3 Bentuk Profil Dan Dimensi Yang Digunakan (a) ketebalan 1 mm, 19	
Gambar 3. 4 Sasis Yang Sudah Diberi Profil	19
Gambar 3. 5 Beban dan Fix Support Pembebanan Vertikal Sasis Soedirman 2	21
Gambar 3. 6 Beban dan Fix Support Pembebanan Rollbar Sasis Soedirman 2 ..	21
Gambar 3. 7 Project Ansys WorkBench.....	22
Gambar 3. 8 Material Properties Aluminium Alloy 6061-T6	22
Gambar 4. 1 Grafik Uji Konvergensi Beban Vertikal Sasis Ketebalan 1 mm	25
Gambar 4. 2 Grafik Uji Konvergensi Beban Vertikal Sasis Ketebalan 1,5 mm .	26
Gambar 4. 3 Grafik Uji Konvergensi Beban Vertikal Sasis Ketebalan 2 mm	27
Gambar 4. 4 Grafik Uji Konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 1 mm	28
Gambar 4. 5 Grafik Uji konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 1,5 mm	29
Gambar 4. 6 Grafik Uji konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 2 mm	30
Gambar 4. 7 Tegangan Von-Mises pada Sasis 1 mm.....	31
Gambar 4. 8 Displacement pada Sasis 1 mm	32
Gambar 4. 9 Tegangan Von-Mises pada Sasis 1,5 mm.....	32
Gambar 4. 10 Displacement pada Sasis 1,5 mm	33
Gambar 4. 11 Tegangan Von-Mises pada Sasis 2 mm.....	34
Gambar 4. 12 Displacement pada Sasis 2 mm	35

Gambar 4. 13 Tegangan Von-Mises pada <i>Rollbar</i> 1 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	36
Gambar 4. 14 Displacement pada <i>Rollbar</i> 1 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	37
Gambar 4. 15 Tegangan Von-Mises pada <i>Rollbar</i> 1,5 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	38
Gambar 4. 16 Displacement pada <i>Rollbar</i> 1,5 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	39
Gambar 4. 17 Tegangan Von-Mises pada <i>Rollbar</i> 2 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	40
Gambar 4. 18 Displacement pada <i>Rollbar</i> 2 mm (a) sumbu x, (b) sumbu y, (c) sumbu z	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Material <i>Properties</i> Aluminium Alloy 6061-T6	9
Tabel 2. 2 Kondisi dan Nilai <i>Safety Factor</i> yang disarankan.....	12
Tabel 3. 1 Massa Komponen Kendaraan Soedirman 2	18
Tabel 3. 2 Beban Vertikal.....	20
Tabel 4. 1 Uji konvergensi Beban Vertikal Sasis Ketebalan 1mm.....	25
Tabel 4. 2 Uji konvergensi Beban Vertikal Sasis ketebalan 1,5 mm.....	26
Tabel 4. 3 Uji konvergensi Beban Vertikal Sasis Ketebalan 2 mm.....	27
Tabel 4. 4 Uji konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 1 mm	28
Tabel 4. 5 Uji konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 1,5 mm	29
Tabel 4. 6 Uji konvergensi Pembebanan <i>Rollbar</i> 2 mm	30
Tabel 4. 7 Hasil seluruh pengujian sasis ketebalan 1 mm dan parameternya	42
Tabel 4. 8 Hasil seluruh pengujian sasis ketebalan 1,5 mm dan parameternya ...	42
Tabel 4. 9 Hasil seluruh pengujian sasis ketebalan 2 mm dan parameternya	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Hasil Simulasi Sasis Soedirman 2 ketebalan 1 mm.

Lampiran 2 Desain sasis Soedirman 2 *Urban Concept* ketebalan 1 mm.

Lampiran 3 Desain sasis Soedirman 2 *Urban Concept* ketebalan 1,5 mm.

Lampiran 4 Desain sasis Soedirman 2 *Urban Concept* ketebalan 2 mm.

Lampiran 5 Lembar konsultasi bimbingan.