

**RANCANG BANGUN *CHASSIS TUBULAR PROTOTYPE CAR*
ETHANOL BERBAHAN ALUMUNIUM 6061**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

2021

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

Nama : Yayan Dewa Saputra
NIM : 16511041
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : RANCANG BANGUN *CHASSIS TUBULAR*
PROTOTYPE CAR ETHANOL BERBAHAN
ALUMUNIUM 6061

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat

Untuk mengikuti ujian skripsi

Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 9 Agustus 2021

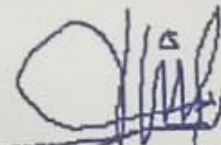
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



Ir. Fadelan, MT
NIK.19610509 199009 12



Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd
NIK.19900421 201709 13

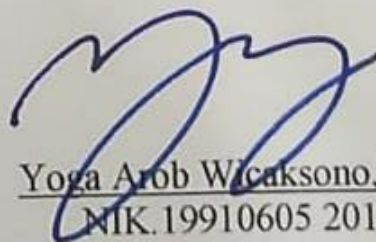
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Edy Kurniawan S.T., M.T
NIK 19771026 200810 12



Yoga Arob Wicaksono, SP.d., M.T.
NIK.19910605 201909 13

PEHYYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Yayan Dewa Saputra

NIM :16511 341

Progam Studi :Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: “Rancang Bangun Chassis Tubular Prootype Car Ethanol Berbahan Alumnium 6061” berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan inasalah ilmiah yang saya rancang teliti di dalam fiaskah Skripsi ini adalah asli dari pcinikiran saya. Tidak terdapat karya atau penfiapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang farm kecuali yang secara melts *di kui>p* dalam naskah ini dan *disebutkan* dalam sumber kutipan dan daftar ptistaka.

Apabila temyata *didalam* Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme. saya bersedia ljasah saya dibataikan. serta diprases sesuai dengan peraturan perundanp-undangan yang berlaku.

Demikian Pemyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benamanya

Ponorogo, 9 Agustus 2021
Mahasiswa.



Yayan Dewa Saputra

Nim. 16511041

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Yayan Dewa Saputra
NIM : 16511041
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Rancang Bangun *Chassis Tubular Prototype Car Ethanol*
Berbahan Alumunium 6061

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 21 Juli 2021
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I

Rizal Arifin, S.Si., M. Si., Ph.D

NIK. 19870920 201204 12

Dosen Penguji II

Wawan Trisnadi Putra, M.T

NIK. 19800220 201709 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Edy Kurniawan S.T.,M.T

NIK. 19771026 200810 12










Ketua Program Studi Teknik Mesin

Yoga Aroh Wicaksono, M.T

NIK. 19910605 201909 13


BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Yayan Dewa Saputra
2. NIM : 16511041
3. Progam studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Rancang Bangun Chassis Tubular
Prototype Car Ethanol Berbahan Alumunium 6061
6. Dosen Pembimbing : Ir. Fadelan, MT
- 7.

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	21/20	Judul Skripsi sec	
2	15/20	Uraian BAB I	
3	16/20	Rancang Bangun	
4	2/20	Pemilihan Bahan	
5	7/10	metode yg digunakan sec	
6	15/20	Simulasi	
7	4/21	Pembahasan Hasil Simulasi	
8	20/21	Revisi sec.	
	19		

8. Tgl. Pengajuan :
9. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 9 Agustus 2021
Pembimbing I,


(Ir. Fadelan, MT)

NIK. 19610509 199009 12

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Yayan Dewa Saputra
2. NIM : 16511041
3. Progam studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul Skripsi : Rancang Bangun Chassis Tubular
Prototype Car Ethanol Berbahan Alumunium 6061
6. Dosen Pembimbing : Kuntang Winangun ,S.Pd.,M.Pd
- 7.

NO.	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	21/7/20	Judul Skripsi	see
2	25/9/20	PAD I - III	
3	7/10/20	metode P., Daftar	
4	15/11/20	Proses finalisasi & pemb. babasan.	see
5	21/11/20	Melengkapi Berkas	

8. Tgl. Pengajuan :
9. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 9 Agustus 2021
Pembimbing II,



Kuntang Winangun, S.Pd.,M.Pd

NIK. 19900421 201709 13

MOTTO

“TIDAK HARUS KUDU NGENE”

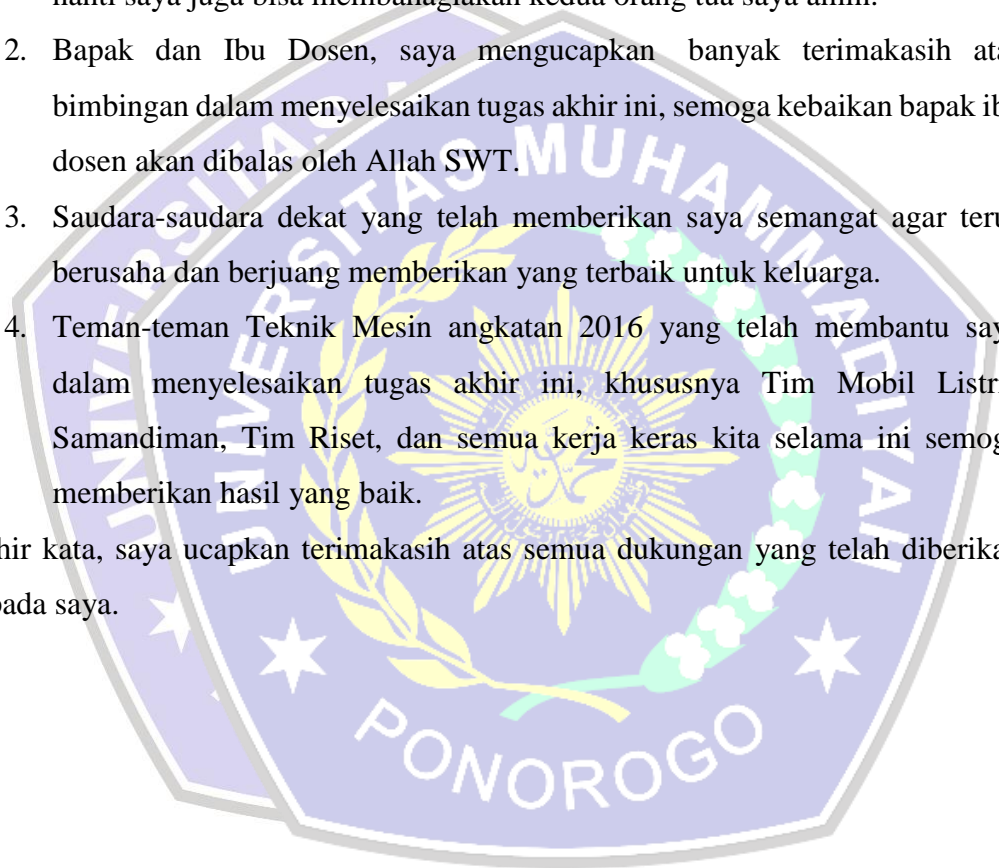


PERSEMBAHAN

Pertama-tama saya mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, serta kesabaran serta tuntutan dalam menyelesaikan tugas akhir. Tak lupa saya persembahkan tugas akhir ini kepada :

1. Kedua Orangtua yang telah merawat dan mendidik penulis dari lahir sampai saat ini serta atas nafklah yang selama ini mereka berikan sehingga penulis dapat tumbuh dan berkarya seperti sekarang ini, semoga suatu saat nanti saya juga bisa membahagiakan kedua orang tua saya amin.
2. Bapak dan Ibu Dosen, saya mengucapkan banyak terimakasih atas bimbingan dalam menyelesaikan tugas akhir ini, semoga kebaikan bapak ibu dosen akan dibalas oleh Allah SWT.
3. Saudara-saudara dekat yang telah memberikan saya semangat agar terus berusaha dan berjuang memberikan yang terbaik untuk keluarga.
4. Teman-teman Teknik Mesin angkatan 2016 yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini, khususnya Tim Mobil Listrik Samandiman, Tim Riset, dan semua kerja keras kita selama ini semoga memberikan hasil yang baik.

Akhir kata, saya ucapkan terimakasih atas semua dukungan yang telah diberikan kepada saya.



RANCANG BANGUN *CHASSIS TUBULAR PROTOTYPE CAR ETHANOL* BERBAHAN ALUMINIUM 6061

Yayan Dewa Saputra

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

e-mail : yayands97@gmail.com

ABSTRAK

Setiap kendaraan umum mempunyai bagian-bagian satu sama lain yang saling berhubungan. Salah satunya adalah *chassis*. *Chassis* adalah kerangka internal yang menjadi dasar produksi sebuah objek, sebagai penyokong bagian-bagian seperti mesin atau alat elektronik objek tersebut. Banyak jenis *chassis* pada kendaraan khususnya di Indonesia, salah satunya jenis *tubular frame*. *Chassis tubular frame* adalah kerangka yang didesain atau dirancang dari bahan berbentuk pipa. *Tubular* berasal dari kata *tube* yang berarti tabung. *Chassis tubular* membentuk satuan rancangan pipa-pipa bertujuan memberi bentuk dan kekakuan pada kendaraan untuk menerima beban. *Tubular frame* memiliki banyak keuntungan dibanding kerangka yang lain. Keuntungan tersebut bertujuan untuk efisiensi. Dilakukan analisa dan perancangan *chassis tubular* bertujuan untuk merancang, membuat, dan menganalisa kerangka yang kuat, ringan dan aman sesuai regulasi. Dengan metode penelitian analisis simulasi *Stress analyst* menggunakan *Software Autocad Inventor-Student 2019* untuk mendapatkan hasil data simulasi yang sesuai regulasi KMHE. Pembuatan kerangka *tubular frame* untuk digabung menjadi *prototype car* yang bisa digunakan untuk lomba di ajang Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE). Berdasarkan simulasi *stress analyst* didapat hasil *displacement* sebesar 1,9mm dan nilai *von mises* sebesar 101,2Mpa dan nilai *safety factor* keseluruhan 15 pada maksimal.

Kata kunci : *Chassis, Tubular Frame, KMHE.*

KATA PENGANTAR

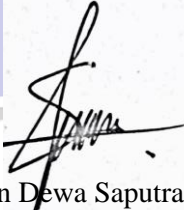
Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga kami dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul **“RANCANG BANGUN CHASSIS TUBULAR PROTOTYPE CAR ETHANOL BERBAHAN ALUMINIUM 6061”**. Laporan skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata -1 di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Edi Kurniaawan, ST.,MT, selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo .
2. Bapak Yoga Arob Wicaksono, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Ir. Fadelan MT, dan Bapak Kuntang Winangun, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan, saran, dan motivasi yang diberikan.
4. Segenap Dosen Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Kami menyadari laporan skripsi ini tidak lepas dari berbagai kekurangan . Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan masukan sehingga akhirnya laporan proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lebih lanjut.

Ponorogo, 9 Agustus 2021

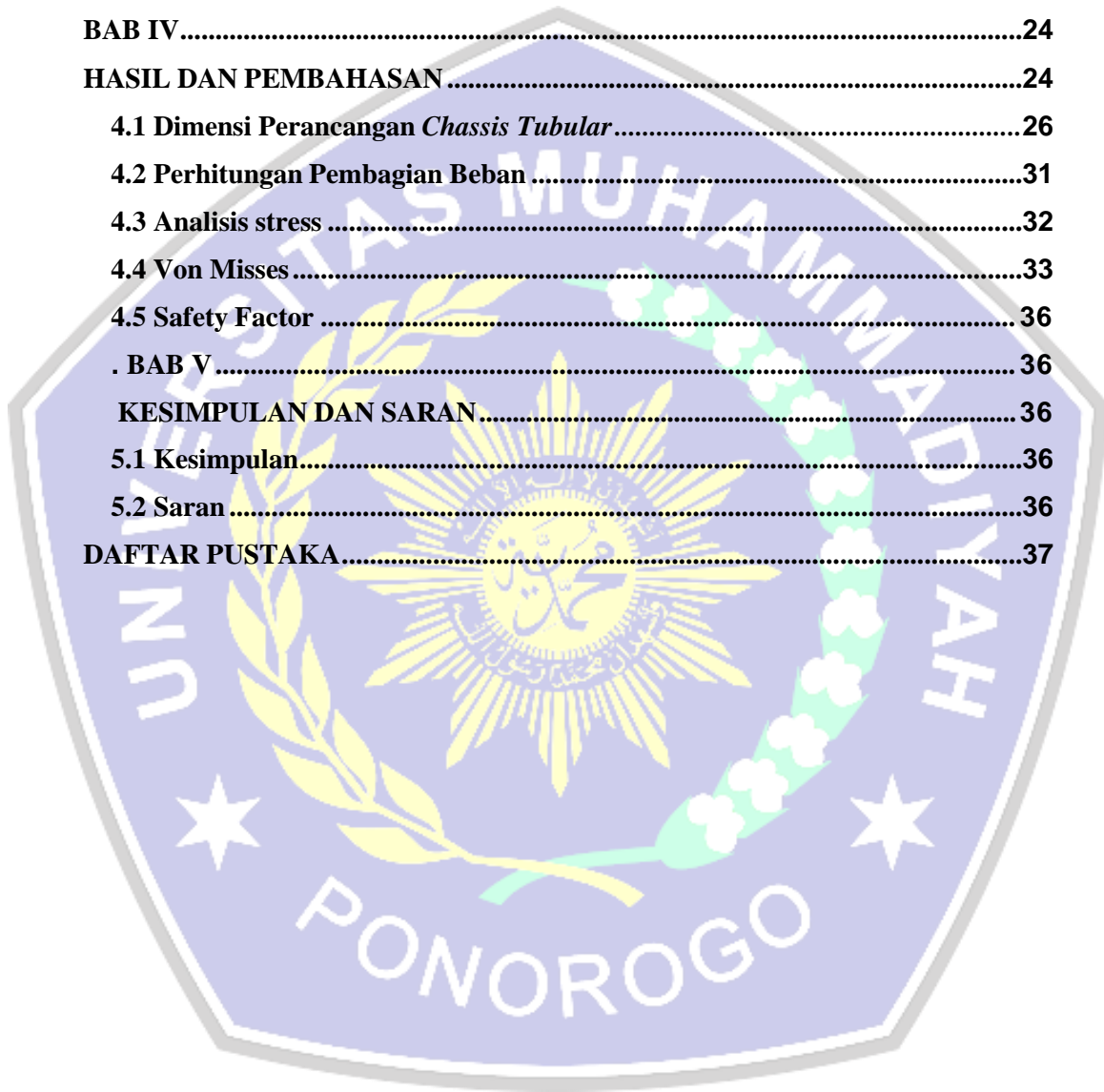


Yayan Dewa Saputra

DAFTAR ISI

BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	1
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Perancangan	2
BAB 2	3
TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Perancangan Terdahulu	3
2.2 Definisi Chassis	3
2.3 Jenis Chassis	4
2.3.1 Ladder Frame	4
2.3.2 Monocoque Chassis	4
2.3.3.1 Tubular Space Frame Chassis	5
2.3.4 Alumunium Space Frame Chassis	6
2.4 Perkembangan Chassis Tubular	7
2.5 Definisi Alumunium 6061	8
2.6 Metode Elemen Hingga	9
2.7 Tegangan Dan Regangan	10
2.7.1 Tegangan	10
2.7.2 Regangan	11
2.7.4 Momen Inersia	11
2.7.5 kekuatan Tarik	12
2.7.6 Safety Factor	12
2.7.7 Defleksi	13
2.8 Regulasi Teknis KMHE 2020	14
2.9 Proses Analisa dan Simulasi	14
BAB 3	15
METODE PERANCANGAN	15
3.1 Alat dan Bahan Perancangan	15
3.1.1 Hardware	15
3.1.2 Software Autodesk Inventor 2019	15

3.1.3 Tempat Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.2 Tahapan Penelitian	16
3.3 Penjabaran Tahapan Penelitian	17
a) Perancangan dan Pemodelan <i>Chassis</i>	17
b) Input dan Perhitungan Numerik	19
c) Proses Simulasi	19
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Dimensi Perancangan <i>Chassis Tubular</i>	26
4.2 Perhitungan Pembagian Beban	31
4.3 Analisis stress	32
4.4 Von Mises	33
4.5 Safety Factor	36
. BAB V	36
KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3.0 Ladder Frame Chassis.....	4
Gambar 2.3.1 Monocoque Chassis.....	5
Gambar 2.3.2 Tubular Frame.....	6
Gambar 2.3.3 Alumunium Space Frame.....	7
Gambar 2.4.1 Suzuki Attack Speed.....	7
Gambar 2.5.3 Spesifikasi Alumunium 6061.....	8
Gambar 2.5.4 Komposisi Alumunium 6061.....	9
Gambar 2.6.1 Jenis Elemen.....	11
Gambar 2.7.4.1 rumus momen inersia.....	13
Gambar 2.7.7.1 Defleksi yang terjadi pada batang.....	14
Gambar 3.2 adalah <i>Flow Chart</i> Tahapan Penelitian.....	16
Gambar 3.3.1 sketsa 3D <i>Tubular</i>	16
Gambar 3.3.2 sketsa 3D	17
Gambar 3.3.3 dimensi dan ukuran <i>chassis</i>	17
Gambar 3.3.4 Menu <i>Create Simulation</i> dan penentuan jenis analisis yang digunakan yaitu menggunakan <i>Static Analyis</i>	18
Gambar 3.3.5 (a) menunjukkan menu <i>Beams</i> , (b) kolom <i>properties</i> ukuran sesuai standart ISO.....	18
Gambar 3.3.6 adalah gambar nilai karakter bahan yang dipilih yaitu Alumunium 6061.....	19
Gambar 3.3.7 Menu <i>mesh view</i> untuk melihat sambungan pada <i>Chassis</i>	20
Gambar 3.3.9 adalah menu <i>Simulate</i>	21
Gambar 4.1 Dimensi <i>Chassis</i> Tubular yang digunakan.....	24
Gambar 4.4 Skema pembebanan pada <i>Chassis</i> di lihat dari samping.....	24
Gambar 4.6 Ukuran dimensi <i>Chassis</i> 2d.....	25
Gambar 4.3.1 Frame Analysis Deplacment Beban Engine dan Driver.....	26
Gambar 4.3.2 Frame Analysis Deplacment Beban Vertical ke Rollbar.....	26
Gambar 4.3.3 Frame Analysis Disslacement Beban Horizontal ke Rollbar.....	27
Gambar 4.4.1 Nilai Von Misses Simulasi.....	28
Gambar 4.5.1 Nilai Safety Factor.....	29
Gambar 4.5.1 (a)Tampak Semua (b)Tampak Depan (c)Tampak	30