

# **TUGAS AKHIR**

## **PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM SUSPENSI KENDARAAN TENAGA SURYA**

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir  
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



**UNIVERSITAS  
MERCU BUANA**

**Disusun Oleh :**

Nama : Harry Maruli Tua Hutabarat

Nim : 41313120064

Program Studi : Teknik mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MERCU BUANA**

**JAKARTA**

**2015**

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Harry Maruli Tua Hutabarat

N.I.M : 41313120064

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM SUSPENSI  
KENDARAAN TENAGA SURYA

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

**Penulis,**



(Harry Maruli Tua Hutabarat)

# LEMBAR PENGESAHAN


**Perancangan dan pengembangan sistem suspensi kendaraan tenaga surya**



Nama : Harry Maruli Tua Hutabarat

Nim : 41313120064

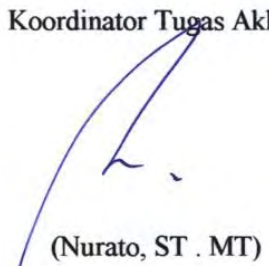
Program Studi : Teknik mesin

 Pembimbing

(Hadi Pranoto, ST. MT )

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir

  
(Nurato, ST . MT)

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkatNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan kelulusan strata satu (S1) di Universitas Mercu Buana, namun demikian semoga skripsi ini tidak hanya bermanfaat bagi penulis, tetapi juga dapat bermanfaat untuk semua orang.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan tugas akhir ini, oleh karena itu penulis berharap mendapat masukan dari para pembaca untuk penyempurnaan tulisan ini. Dalam kesempatan ini, penulis juga ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Arisetyanto Nugroho, MM sebagai Rektor Universitas Mercu Buana
2. Prof Dr Chandrasa Soekardi sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
3. Dr. Ing Darwin Sebayang Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
4. Hadi Pranoto, ST.MT sebagai dosen pembimbing penulis, selama mengerjakan skripsi ini, beliau yang selalu memberikan masukan serta dorongan.
5. Kedua Orangtua saya, yang selalu mendukung kegiatan perkuliahaan sayan baik secara materi maupun moral.
6. Rekan – rekan seangkatan di teknik mesin, yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini bermanfaat dan dapat memberikan manfaat terhadap semua pihak.

Jakarta, 12 Agustus 2015

Harry Maruli Tua Hutabarat

## DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul .....	i
Halaman Pernyataan .....	ii
Halaman Pengesahan .....	iii
Abstrak .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vi
Daftar Tabel .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Simbol .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Metode Pengumpulan Data .....	2
1.3 Perumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan penelitian .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Pengertian Suspensi .....	6
2.2 Komponen Suspensi kendaraan .....	7
2.3 Jenis – Jenis Suspensi .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Proses Perancangan .....	27
3.2 Diagram Alur Perancangan .....	29
3.3 Gambaran Produk .....	30
3.4 Alternatif Desain .....	31

3.5 Penilaian dan Pemilihan Alternatif Desain .....	35
<b>BAB IV PROSES PERANCANGAN</b>	
4.1 Rancangan Teoritis .....	37
4.2 Spesifikasi Yang Tersedia .....	39
4.3 Analisa Pembebanan .....	41
4.4 Umur Pakai Suspensi .....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	51
5.2 Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Trend nilai Fpg dengan penambahan jarak Lpg .....	43
Tabel 4.2 Pengaruh nilai Fpg terhadap perubahan panjang pegas .....	44
Tabel 4.3 Nilai koefisien peredam suspensi .....	45



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Oskilasi</i> bodi kendaraan roda empat .....	7
Gambar 2.2. Pegas koil ( <i>coil spring</i> ) .....	8
Gambar 2.3. Pegas daun ( <i>leaf spring</i> ) .....	8
Gambar 2.4. Pegas batang torsi ( <i>torsion bar spring</i> ) .....	9
Gambar 2.5. <i>Shock Absorber</i> .....	10
Gambar 2.6. <i>Shock absorber</i> kerja tunggal .....	11
Gambar 2.7. <i>Shock absorber</i> kerja ganda .....	11
Gambar 2.8. <i>Shock absorber</i> tipe <i>twin tube</i> .....	12
Gambar 2.9. <i>Shock absorber</i> tipe <i>mono tube</i> .....	13
Gambar 2.10. <i>Stabilizer Bar</i> .....	15
Gambar 2.11. <i>Lateral Control Rod</i> .....	15
Gambar 2.12. <i>Bumper</i> .....	16
Gambar 2.13. Ball Joint .....	17
Gambar 2.14. Suspensi <i>aksel rigid</i> .....	18
Gambar 2.15. Aksel canggah .....	19
Gambar 2.16. Aksel kepalan tinju .....	19
Gambar 2.17. Aksel rigid belakang berpegas daun .....	20
Gambar 2.18. Aksel rigid berpegas koil .....	21
Gambar 2.19. Aksel rigid De-dion .....	22
Gambar 2.20 Suspensi <i>Independent</i> .....	22
Gambar 2.21. Suspensi Mac. Pherson dengan lengan melintang dan batang Penahan .....	23
Gambar 2.22. Suspensi <i>mac. Pherson</i> dengan lengan melintang dan memanjang .....	24
Gambar 2.23. Suspensi Mac. Phersson dengan lengan “L” .....	24
Gambar 2.24. Suspensi <i>Mac. Pherson</i> dengan sistem “Honda” .....	25



Gambar 2.25. Suspensi <i>wish bone</i> .....	26
Gambar 3.1 Rancangan yang dikehendaki .....	30
Gambar 3.2 Sistem suspensi dengan pegas tekan .....	32
Gambar 3.3. Sistem suspensi menggunakan pneumatik .....	33
Gambar 3.4 Sistem suspensi tabung oli peredam dan pegas tekan .....	34
Gambar 4.1 Rancangan teoritis suspensi .....	37
Gambar 4.2 Rancangan awal posisi suspensi .....	41
Gambar 4.3 Analisa gaya pada roda belakang .....	41



## DAFTAR SIMBOL

$M_s$	= <i>Sprung mass</i> (Kg)
$M_{us}$	= <i>Unsprung mass</i> (Kg)
$C_{sh}$	= Konstanta redaman suspensi (N.s/m)
$Z_1$	= Simpangan <i>sprung mass</i> (m)
$Z_2$	= Simpangan <i>unsprung mass</i> (m)
$F(t)$	= Gaya eksitasi jalan (N)
$n$	= Jumlah <i>coil</i> (lilitan)
$d$	= Diameter <i>wire</i> (mm)
$D$	= Diameter utama <i>coil</i> (mm)
$W$	= Beban (load), (Kg)
$\delta$	= Defleksi spring (mm)
$G$	= Modulus <i>Rigidity</i> dari spring (kg/mm <sup>2</sup> )
$f_s$	= <i>Shear stress</i> (kg/mm <sup>2</sup> )
$p$	= <i>Pitch</i> dari <i>coil</i> (mm)
$\sigma$	= Tegangan normal (kg/mm <sup>2</sup> )
$\varepsilon$	= Regangan
$A$	= Luas penampang (mm <sup>2</sup> )
$T_p$	= Torsi (N.mm)
$\tau$	= Tegangan geser akibat puntir (kg/mm <sup>2</sup> )
$\sigma_1$	= Tegangan lentur (kg/mm <sup>2</sup> )
$M_y$	= Momen lentur (N.m)