

**REKONDISI SISTEM KEMUDI  
PADA MITSUBISHI L300**



**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2014**

*commit to user*

**REKONDISI SISTEM KEMUDI  
PADA MITSUBISHI L300**



Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna  
Memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)  
Program studi DIII Teknik Mesin

Disusun oleh :

**HUSNUL IBAD**

**NIM. I 8611022**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

*commit to user*  
**2014**

## HALAMAN PENGESAHAN

Proyek Akhir Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Sebelas Maret  
dengan judul :

### REKONDISI SISTEM KEMUDI PADA MITSUBISHI L300

Disusun oleh:

**Husnul Ibad**

**18611022**

Telah dapat disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Ahli Madya.

Surakarta,.....

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Budi Santoso.,ST,MT  
NIP. 197011052000031001

Wibawa Endra Juwana.,ST,MT  
NIP.197009112000031001

Mengetahui

Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret

Heru Sukanto, S.T ., M.T  
NIP.197207311997021001



*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini dengan judul “*Reconditioning of Steering System for Mitsubishi L300*”. Hal ini ditempuh sebagai salah satu langkah menambah ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang Teknik Mesin.

Dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan tingkat Diploma Tiga di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta, maka selaku mahasiswa dapat mengambil kesempatan dalam proyek akhir untuk menerapkan dan meningkatkan pemahaman tentang ilmu yang diperoleh di bangku perkuliahan. Laporan ini disusun berdasarkan hasil proyek akhir dari bulan Oktober sampai November 2014.

Atas terselesaikannya laporan proyek akhir ini, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Heru Sukanto, ST. MT, selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Bapak Jaka Sulistya Budi, ST, selaku Koordinator proyek akhir D-III Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Dr. Budi Santoso.,ST,MT, selaku dosen pembimbing I proyek akhir D-III Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Bapak Wibawa Endra Juwana.,ST,MT, selaku dosen pembimbing II proyek akhir D-III Teknik Mesin, Universitas Sebelas Maret Surakarta.
5. Kedua orang tua, yang selalu memberikan restu dan doa untuk kelancaran proyek akhir.
6. Asisten Laboratorium Motor Bakar, yang selalu memberikan arahan dan membimbing saat melaksanakan proyek akhir.
7. Rekan- rekan Mahasiswa D-III Teknik Mesin Minat Otomotif angkatan 2011, yang selalu memberikan dukungan berupa motivasi untuk menyelesaikan proyek akhir.

8. Rekan-rekan satu kelompok proyek akhir yang sudah memberikan banyak pengalaman dalam berorganisasi, dan selalu memberi dukungan berupa inspirasi untuk menyelesaikan proyek akhir.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung telah banyak membantu dalam menyelesaikan proyek akhir dan penyusunan laporan proyek akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tidak ada yang sempurna, melainkan hanya sebatas berusaha semaksimal mungkin untuk memberikan yang terbaik. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan proyek akhir ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Desember 2014

PENULIS

**REKONDISI SISTEM KEMUDI PADA MITSUBISHI L300**  
***RECONDITIONING OF STEERING SYSTEM FOR MITSUBISHI***  
***L300***

**Oleh: Husnul Ibad**

**ABSTRAK**

Sistem kemudi merupakan suatu komponen pada mobil yang digunakan untuk merubah arah kendaraan. Dari proyek akhir ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan pada kendaraan.

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membahas, memperbaiki dan menghitung gaya-gaya yang terjadi pada sistem kemudi Mitsubishi L300 serta menganalisis kemampuan belok sistem kemudi pada Mitsubishi L300. Metode yang digunakan meliputi kajian pustaka yang diambil dari referensi buku, internet dan *e-book*. Tahap selanjutnya adalah menganalisa kerusakan-kerusakan yang ada pada sistem kemudi. Tahap terakhir yaitu proses perbaikan serta pengujian produk.

Hasil dari proyek akhir ini adalah sistem kemudi atau tipe *recirculating ball* yang digunakan pada mitsubishi l300 dengan konsep seperti mobil dengan penggerak belakang dan mampu belok seperti kendaraan roda empat pada umumnya. Mahasiswa juga dapat menghitung dan mengetahui gaya yang terjadi pada roda dan gaya untuk memutar sistem kemudi yaitu sebesar  $W_f = 5715,2$  N,  $W_r = 1642,3$  N dan  $F_k$  statis = 46,8 N,  $F_k$  dinamis = 31,2 N.

Kata kunci: perbaikan atau rekondisi, mitsubishi l300, sistem kemudi.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Proyek Akhir.....	2
BAB II DASAR TEORI .....	3
2.1 Sistem Kemudi pada Mitsubishi L300.....	3
2.1.1 Cara Kerja Sistem kemudi.....	3
2.1.2 Jenis-jenis Sistem Kemudi Berdasarkan Gigi Kemudi .....	3
2.1.3 Komponen pada Sistem Kemudi.....	5
2.2 Perhitungan Kinematika Dinamika .....	11
2.3 Perhitungan Gaya-Gaya Pada Kendaraan .....	12
2.3.1 Perhitungan Gaya Gesek Kendaraan.....	12
2.3.2 Perhitungan Gaya Sentrifugal Kendaraan .....	13
BAB III <i>FLOW CHART</i> DAN PERHITUNGAN.....	15
3.1 <i>Flow Chart</i> .....	15
3.2 Batasan-batasan Sistem Kemudi .....	16
3.3 Analisa Sistem Kemudi.....	16
3.3.1 Analisa Secara Grafis Sistem Kemudi .....	17
3.3.2 Analisa Kecepatan Maksimum ( $V_{max}$ ) pada Saat Belok .....	18
3.4 Perhitungan.....	20
3.4.1 Perhitungan Gaya-gaya pada Roda .....	20
3.4.2 Gaya Untuk Memutar Kemudi .....	22
BAB IV PROSES REKONDISI DAN PENGUJIAN .....	26
4.1 Identifikasi Masalah .....	26
4.2 Pengadaan Komponen.....	26
4.3 Pembongkaran .....	27
4.4 Proses Rekondisi .....	30
4.5 Pemasangan .....	31
4.5.1 Pemasangan Komponen <i>Steering Box</i> .....	31
4.5.2 Pemasangan <i>Steering Box</i> pada Rangka .....	31
4.5.3 Pemasangan Penahan <i>Steering Column</i> .....	32
4.5.4 Pemasangan <i>Steering Linkage</i> .....	33



4.5 Uji Coba .....	33
BAB V PENUTUP.....	34
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
LAMPIRAN.....	37



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Kemudi .....	3
Gambar 2.2 Konstruksi Tipe Cacing dan Rol .....	4
Gambar 2.3 Konstruksi Tipe <i>Rack and Pinion</i> .....	4
Gambar 2.4 Konstruksi Tipe Bola Sirkulasi.....	5
Gambar 2.5 <i>Steering Gear</i> Tipe <i>Recirculating Ball</i> .....	6
Gambar 2.6 <i>Steering Linkage</i> .....	7
Gambar 2.7 <i>Steering Wheel</i> .....	7
Gambar 2.8 <i>Steering Main Shaft</i> .....	8
Gambar 2.9 <i>Pitman Arm</i> .....	8
Gambar 2.10 <i>Relay Rod</i> .....	9
Gambar 2.11 <i>Tie Rod</i> .....	9
Gambar 2.12 <i>Tie rod end</i> .....	9
Gambar 2.13 <i>Knuckle arm</i> .....	10
Gambar 2.14 <i>Steering knuckle</i> .....	10
Gambar 2.15 <i>Idler arm</i> .....	11
Gambar 2.16 Kinematika Kemudi.....	11
Gambar 2.17 Gaya Gesek.....	12
Gambar 2.18 Gaya Sentrifugal Kendaraan.....	13
Gambar 3.1 Perencanaan alur kerja.....	15
Gambar 3.2 Dimensi Kendaraan .....	17
Gambar 3.3 Radius Kendaraan pada Saat Belok.....	18
Gambar 3.4 Gaya Sentrifugal.....	19
Gambar 3.5 Titik Berat Kendaraan .....	20
Gambar 3.6 Perhitungan Gaya pada Roda .....	20
Gambar 3.7 Arah Gaya <i>Tie Rod</i> .....	22
Gambar 4.1 Komponen Sisten Kemudi ( <i>Steering Box</i> ).....	26
Gambar 4.2 Pembongkaran <i>Steering Box</i> .....	27
Gambar 4.3 <i>Sector Gear</i> .....	28
Gambar 4.4 <i>Worm Gear</i> .....	28
Gambar 4.5 <i>Ball Nut Rack</i> .....	29
Gambar 4.5 <i>Ball and Guides</i> .....	29
Gambar 4.7 <i>Recirculating Ball</i> .....	30
Gambar 4.8 Pemasangan .....	31
Gambar 4.9 Pemasangan <i>Steering Box</i> pada Rangka .....	32
Gambar 4.10 Penahan <i>Steering Column</i> .....	33
Gambar 4.11 Pemasangan <i>Steering Linkage</i> .....	33