

**PERAWATAN PADA MODEL SISTEM KEMUDI FIAT DI WORKSHOP
TEKNIK OTOMOTIF FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Otomotif Sebagai
Salah Satu Persyaratan guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh

**BAHRIZAL
NIM/BP : 06391/2008
Program Studi Teknik Otomotif**

**JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2011**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum wr.wb

Sukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perawatan pada Model Sistem Kemudi Fiat di Workshop Teknik Otomoti Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”

Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program Diploma –III Teknik Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang guna untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, penulis belum tentu dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Selama mengerjakan proyek akhir ini, banyak pihak yang memberikan bantuan baik berupa moril maupun materil serta memotivasi penulis, terutama dalam menghadapi segala hambatan dan rintangan yang penulis alami. Penulis yakin, tanpa semua itu penulis belum tentu mampu menyelesaikan Proyek Akhir ini tepat waktu dan optimal. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada;

1. Bapak Drs. Ganefri, Ph.D selaku dekan Fakultas Teknik UNP.
2. Bapak Drs. Hasan Maksum, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif UNP, dan selaku pembimbing dalam menyelesaikan Proyek Akhir.

3. Bapak Dr. Wakhinuddin, S. M.Pd selaku Ketua Program D-III Jurusan Teknik Otomotif UNP.
4. Para Dosen dan Teknisi Teknik Otomotif UNP.
5. Ayah, Ibu dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan sepenuhnya dalam menyelesaikan pendidikan ini.
6. Seluruh Mahasiswa Jurusan Teknik Otomotif dan semua pihak yang telah berpartisipasi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga seluruh bantuan, dorongan dan partisipasinya dibalas dan dinilai oleh Allah SWT sebagai amal yang berlipat ganda. Penulis juga menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan laporan ini. Akhir kata penulis berharap semoga proyek akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Perumusan Masalah	4
D. Tujuan Proyek Akhir.....	4
E. Manfaat Proyek Akhir.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Sistem Kemudi	6
B. Jenis Sistem Kemudi	9
C. Komponen Sistem Kemudi	11
D. Fungsi Sistem Kemudi	16

BAB III PEMBAHASAN

A. Cara Kerja Kemudi Manual Pada Alat Peraga Model Fiat	18
B. Pemeriksaan Dan Perbaikan Komponen-Komponen Sistem Kemudi Manual.....	19
C. <i>Trouble Shooting</i> Pada Sistem Kemudi Manual	30
D. Perlengkapan Dalam Pembuatan Tugas Akhir	35
E. Proses Pembongkaran Sistem Kemudi Manual Model Fiat.....	37
F. Proses Perawatan Sistem Kemudi Manual Model Fiat	38
G. Proses Pemasangan Sistem Kemudi Manual Model Fiat.....	41

BAB IV PENUTUP

A. Kesimpulan	42
B. Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. <i>Trouble shooting</i> Gerak bebas roda kemudi	30
2. <i>Trouble shooting</i> Kemudi berat	31
3. <i>Trouble shooting</i> Melayang (<i>Wandering</i>).....	32
4. <i>Trouble shooting</i> Kendaraan naik kesuatu sisi selama pengemudi normal	33
5. <i>Trouble shooting</i> Roda kemudi shimmy	34
6. Spesifikasi komponen	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Vane pump	11
2. Sistem kemudi.....	11
3. Telt steering.....	12
4. Telescopic steering	13
5. Tipe recirculating ball	14
6. Rack and pinion	14
7. Steering linkage untuk suspensi rigit	15
8. Steering linkage untuk suspensi independen	15
9. Kontruksi sistem kemudi pada alat peraga fiat di workshop teknik otomotif fakultas teknik -UNP	18
10. Pembongkaran sistem kemudi	19
11. Pembongkaran steering gear box	21
12. Pemasangan steering gear box	23
13. Pemasangan sistem kemudi	25
14. Pemasangan roda kemudi	27
15. Pemeriksaan kebebasan (<i>free play</i>) roda kemudi	28
16. Cara menyetel kebebasan (<i>free play</i>) roda kemudi	29
17. Pemeriksaan steering linkage	29
18. Steering gear box setelah di cat	39
19. Relay rod, tie rod dan pitman arm setelah di cat	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Sistem Kemudi Manual	44
2. Gambar Sistiem Kemudi Manual Tampak Dari Belakang	44
3. Gambar Sistem Kemudi Manual Tampak Samping Kiri	45
4. Gambar Kemudi Manual Tampak Samping Kanan	45
5. Gambar Kemudi Manual Tampak Depan	46

BAB I

LATAR BELAKANG

A. Latar Belakang

Kemajuan suatu bangsa terletak pada sektor pendidikan. Pendidikan pilar utama dalam pembangunan bangsa. Maju mundurnya suatu negara dapat dilihat dari sektor pendidikan. Pemerintah telah mencanangkan beberapa program untuk kemajuan pendidikan. Mulai dari wajib belajar, peningkatan anggaran biaya pendidikan, peningkatan mutu pendidikan sampai pada peningkatan kualitas dan kesejahteraan para pendidik.

Universitas Negeri Padang (UNP) adalah suatu lembaga yang berperan aktif dalam kemajuan pendidikan nasional. Universitas Negeri Padang bertanggung jawab dalam peningkatan mutu pendidikan karena sebagian besar program studinya bidang pendidikan. Visi UNP menjadi universitas yang unggul, dinamis dan bermutu tinggi, berbasis pendidikan tenaga kependidikan, berlandaskan nilai-nilai ketaqwaan. Misi UNP menyelenggarakan Tridharma Perguruan Tinggi dibidang kependidikan dan non kependidikan yang berkualitas dan demokratis melalui pengoptimalan sumber daya secara mandiri dan atau kerjasama antar lembaga, berlandaskan nilai-nilai ketaqwaan, yang meliputi program-program pendidikan akademik dan pendidikan profesional, penelitian inovatif dan tepat guna, pengabdian kepada masyarakat yang relevan, serta menjalin hubungan kerjasama antar universitas dengan perguruan tinggi lain, lembaga pemerintah dan non-

pemerintah, baik daerah, nasional, maupun internasional (Buku Pedoman Akademik 2009/2010).

Universitas Negeri Padang sebagai lembaga pendidikan serius dalam memperhatikan mutu pendidikan. Melalui fakultas-fakultas yang ada mulai ditekankan untuk mengutamakan mutu lulusan demi memperbaiki citra pendidikan. Berbagai peraturan dan kebijakan diterapkan. Fakultas Teknik salah satu fakultas berada diselingkungan UNP, terdiri dari beberapa jurusan termasuk Jurusan Teknik Otomotif, berada di barisan terdepan dalam peningkatan mutu. Jurusan Teknik Otomotif memberikan keterampilan baik berupa tenaga keguruan maupun keteknikan dibidang otomotif yang siap mengisi lapangan kerja. Jurusan Teknik Otomotif mengkaji semua aspek dan sistem yang ada pada transportasi khususnya pada kendaraan bermotor, serta pengetahuan yang menunjang pada bidang keahlian tersebut.

Sistem kemudi merupakan bagian dari kajian dalam teknik otomotif. Sistem kemudi berperan penting dalam kendaraan bermotor, dengan adanya sistem kemudi kendaraan dapat diarahkan dan dikendalikan sesuai keinginan pengemudi. Sistem kemudi terdiri dari berbagai komponen diantaranya, roda kemudi, steering column, steering main shaft, steering gear box, serta steering linkage.

Prinsip kerja sistem kemudi apabila roda kemudi diputar ke kiri atau ke kanan, maka putaran itu akan diteruskan oleh main shaft ke steering gear box, kemudian dari gear box diteruskan ke pitmen arm lalu ke roda-roda depan dengan perantaraan link.

Model sistem kemudi yang berada di workshop teknik otomotif merupakan media yang mendukung kelancaran dalam proses pembelajaran. Model tersebut menggambarkan komponen dan cara kerja sistem kemudi yang sesungguhnya berada di kendaraan khususnya pada mobil. Model berperan mempermudah pemahaman peserta didik terhadap pemahaman materi sistem kemudi. Tanpa model sulit untuk mendapat pemahaman secara lengkap dan tuntas. Model sistem kemudi salah satunya yang ada di workshop teknik otomotif merek dagang Fiat termasuk dalam sistem kemudi manual.

Dari pengamatan penulis di workshop teknik otomotif model sistem kemudi yang tersedia dengan merek dagang Fiat belum mendapatkan perawatan. Apabila model sistem kemudi tersebut belum mendapat perawatan dapat menimbulkan kerusakan pada komponen-komponennya sehingga pemanfaatan model tersebut dalam proses perkuliahan dapat terganggu. Untuk menjaga agar model sistem kemudi tersebut selalu dalam keadaan siap pakai dalam praktek maka perlu perawatan.

Perawatan dalam sistem kemudi dilakukan untuk menjaga kondisi sistem kemudi tetap dalam kondisi baik. Perawatan bertujuan untuk menanggulangi sebelum terjadinya kerusakan pada sistem tersebut. Perawatan sistem kemudi sangat perlu dilakukan untuk menjamin keselamatan pengemudi maupun penumpang. Pentingnya melakukan perawatan sistem kemudi maka penulis tertarik dalam menulis laporan akhir dengan judul Perawatan pada Model Sistem Kemudi Fiat di Workshop Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut :

1. Model sistem kemudi dengan merek dagang Fiat yang ada di jurusan teknik otomotif belum mendapat perawatan dengan sempurna.
2. Belum terawatnya sistem kemudi tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada komponen-komponennya.
3. Dan yang akhirnya dapat menghambat dalam perkuliahan praktek sistem kemudi.

C. Perumusan Masalah

Sesuai dengan latar belakang, maka penulis merumuskan masalah hanya membahas bagaimana cara melakukan perawatan pada model sistem kemudi Fiat di workshop Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang?

D. Tujuan Proyek Akhir

Dalam penulisan tugas akhir ini penulis memiliki beberapa tujuan yang hendak dicapai dan diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Dapat pengetahuan tentang cara melakukan perawatan pada model sistem kemudi Fiat.
2. Merawat model sistem kemudi salah satu upaya untuk menjaga kondisi sistem kemudi tetap dalam kondisi baik.

E. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Mengaplikasikan ilmu yang didapat dari bangku perkuliahan dibidang Otomotif, khususnya pada sistem kemudi dan perawatan.
2. Hasil dari perawatan pada model sistem kemudi Fiat dalam Proyek Akhir ini dapat memberikan keawetan pada komponen-komponennya sehingga tidak ada masalah atau hambatan dalam melakukan praktek pada sistem tersebut.
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Diploma Tiga (DIII) Jurusan Teknik Otomotif.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sistem Kemudi

Sistem kemudi merupakan suatu mekanisme yang sangat penting pada sebuah mobil, yang sistem kemudi adalah untuk membelokkan kendaraan sehingga kendaraan dapat berjalan dengan baik mencapai tujuan mengikuti kondisi atau bentuk jalan yang dilaluinya dengan dikendalikan oleh seorang pengemudi dari dalam mobil, dengan kata lain kendali mobil dilakukan secara manual itu dinamakan sistem kemudi manual.

Pada dasarnya sistem kemudi dirancang untuk memungkinkan pengemudi mengendalikan arah kendaraan secara tepat dengan tenaga yang minimum. Hampir seluruh sistem kemudi kebanyakan menggerakkan roda bagian depan pada kendaraan, walaupun ada kendaraan yang sistem kemudinya menggerakkan roda bagian belakang diantaranya forklift.

Yang dimaksud dengan **Sistem kemudi (kendali)** dapat dikatakan sebagai hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem, yang akan menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan. Jadi harus ada yang dikendalikan, yang merupakan suatu sistem fisis, yang biasa disebut dengan kendalian (plant). Faktor utama pada Wheel alignment Sistem ada lima.

1. Camber

Adalah miringnya posisi roda depan ke arah luar atau ke arah dalam terhadap garis tegak lurus (vertical) apabila dilihat dari depan kendaraan.

Camber diukur dalam satuan derajat. Perhitungan dimulai dari garis tengah ban yang miring terhadap garis tegak lurus. Camber dapat dibedakan atas tiga jenis, yaitu camber positif, camber nol, dan camber negatif.

2. Caster

Merupakan sudut yang dibentuk antara garis sumbu roda (vertikal) dengan garis sumbu king pin atau sumbu ball joint, apabila dilihat dari samping kendaraan. Caster juga dapat dibedakan atas tiga jenis, yaitu caster positif, caster nol, dan caster negatif.

3. Toe-in

Merupakan salah satu faktor yang sangat penting pada *wheel alignment* karena dalam praktek sehari-hari terutama di bengkel *spooring*, justru toe-in inilah yang paling sering disetel. Sedangkan faktor lainnya seperti *caster*, *camber* dan inklinasi king pin termasuk jarang disetel. Bila diterjemahan secara langsung, maka *toe* artinya adalah jari-jari kaki (Shandily 1988:595). Dalam hal ini bagian depan roda diibiarkan sebagai jari-jari kaki dan bagian belakang roda diibaratkan tumitnya. Apabila jari-jari kaki dimiringkan ke dalam, maka secara simulator bagian tumit kaki akan bergerak mengarah keluar atau sebaliknya. Apabila dilihat dari atas sewaktu kendaraan diam, maka antara roda depan sebelah kiri dengan roda depan sebelah kanan mempunyai posisi yang tidak sejajar. Bila bagian depan roda mempunyai jarak yang lebih pendek dari bagian belakangnya, maka kondisi ini disebut toe-in. Bila bagian depan roda mempunyai jarak yang lebih panjang dari pada bagian belakang, maka

kondisi ini disebut toe-out, selanjutnya toe akan nol bila jarak antara bagian depan roda sama dengan bagian belakangnya, atau kedua roda pada posisi benar-benar sejajar.

4. Toe-out waktu membelok (*Turning Radius*)

Sering juga disebut dengan istilah sudut kemudi (*steering angel*) dan lingkaran berbelok (*turning radius*). *Toe-out* waktu berbelok sangat berbeda maksud dan tujuannya dengan toe-out waktu berjalan lurus atau lawan dari *toe-in*.

5. Inklinasi king pin (*Steering Axis Inclination*)

Sering juga disebut dengan istilah *Steering Axis Inclination* yang disingkat SAI. Mulai dikenal sejak roda depan dilengkapi dengan sistem suspensi model bebas. Dalam sistem suspensi model bebas, tidak menggunakan king pin untuk memasang roda dan *spindle*, melainkan melalui dua buah *ball joint*, yaitu *ball joint* atas dan *ball joint* bawah. Oleh sebab itu istilah SAI sekarang cenderung semakin populer dibanding dengan istilah inklinasi king pin, karena sistem suspensi depan yang digunakan sekarang adalah umumnya sistem suspensi bebas. Pengertian inklinasi king pin untuk sistem suspensi depan model kaku adalah sudut yang dibentuk oleh garis sumbu king pin terhadap garis tegak lurus, apabila dilihat dari depan kendaraan. Selanjutnya pengertian inklinasi king pin untuk sistem suspensi depan model bebas adalah, sudut yang dibentuk oleh garis yang menghubungkan *ball joint* atas dengan *ball joint* bawah dengan garis tegak lurus, apabila dilihat dari depan kendaraan. Inklinasi king pin selalu diukur

dalam satuan derajat, yang dimulai dari garis sumbu king pin atau *ball joint* yang miring terhadap garis tegak lurus. Besar sudut inklinasi king pin yang digunakan bervariasi dan tergantung pada jenis mobil yang menggunakannya. Biasanya besar sudut inklinasi king pin berkisar antara 7° - 15°

B. Jenis Sistem Kemudi

1. Sistem kemudi manual

Sumber energi untuk kemudi hanya berasal dari kemudi

2. Sistem kemudi power steering

Menggunakan pompa *hydraulic* atau *electric* untuk membantu kemudi.

Sebagian besar kendaraan mempunyai power steering untuk memudahkan sewaktu parkir. Sistem power steering memiliki sebuah boster hidrolik dibagian tengah mekanisme kemudi agar kemudi menjadi lebih ringan.

Dalam keadaan normalnya berat putaran roda kemudi adalah 2-4 kg.

Sistem power steering direncanakan untuk mengurangi usaha pengemudi bila kendaraan bergerak pada putaran rendah, dan menyesuaikan pada kendaraan bergerak putaran rendah, dan menyesuaikannya pada tingkat tertentu bila kendaraan bergerak, mulai kecepatan medium, sampai kecepatan tinggi (New Step 1 Training Manual : 5-26).

a. Tipe power steering

1) Tipe integral

Sesuai dengan namanya (integral), contoh valve dan power piston terletak di dalam gear box. Sedangkan tipe gear ialah recirculating

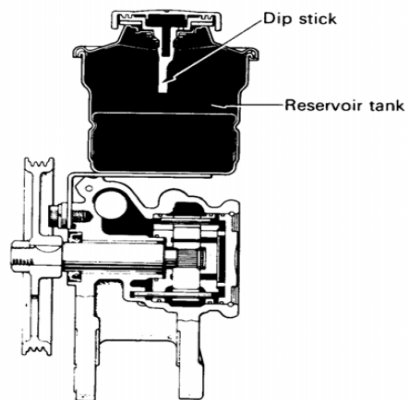
ball. Diperlihatkan disini mekanisme power steering tipe integral. Bagian yang utama terdiri dari tangki reservoir (terisi dengan fluida). Vane pump yang membangkitkan tenaga hidrolik, gear box yang berisi control valve, power piston dan steering gear, pipa-pipa yang mengalirkan fluida, dan selang-selang fleksibel.

2) Tipe Rack and Pinion

Pada tipe ini control valve termasuk di dalam gear housing dan power piston terpisah dalam *power cylinder*. Bagian utama terdiri dari tangki reservoir, vane pump untuk membangkitkan tekanan hidrolik, control valve untuk mengatur aliran fluida, pipa-pipa dan selang fleksibel yang mengalirkan fluida

b. Vane pump

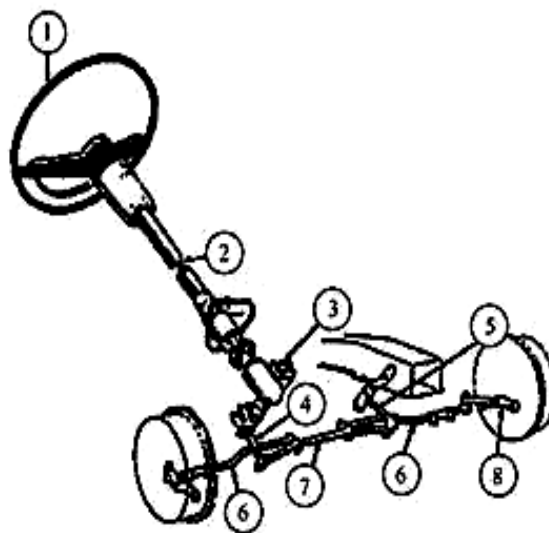
Vane pump adalah bagian utama dari sistem power steering berfungsi menghasilkan tekanan tinggi dan debit yang besar. Vane pump juga berfungsi untuk mengatur jumlah aliran fluida yang diperlukan sesuai dengan putaran mesin, dilengkapi dengan idle up untuk mencegah kondisi mesin tidak mati pada saat *steering wheel* di putar maksimal. Vane pump termasuk jenis *pompa rotary*. *Pompa rotary* ini digunakan *vane* yang berbentuk *sliding blade*, karena di dalam rotornya berbentuk *blade* yang bekerja karena gaya *sentrifugal* (putar) dan tipe ini banyak digunakan pada *power steering* (Step 2 Toyota Astra).



Gambar 1. Vane pump
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 3 - 18)

C. Komponen Sistem Kemudi

Keterangan gambar:



1. Roda kemudi
2. Steering column
3. Steering gear
4. Pitman arm
5. Idle arm

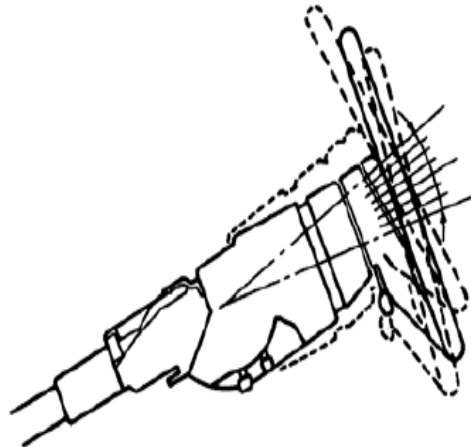
Gambar 2. Sistem kemudi
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 3 - 1)

1. Roda kemudi

Roda kemudi ini berfungsi untuk menggerakkan roda depan ke kiri dan ke kanan dengan mengoperasikan beberapa komponen dari sistem kemudi itu sendiri

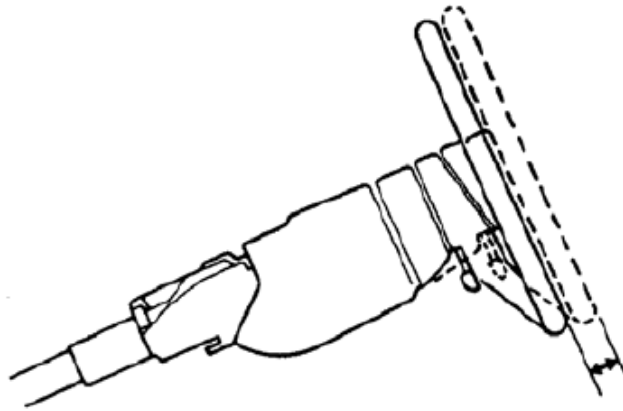
2. Steering column

Steering column terdiri dari main shaft yang meneruskan putaran *steering wheel* ke steering gear, dan column tube yang mengikat main shaft ke body. Steering column juga merupakan mekanisme penyerap energi yang menyerap gaya dorong pengemudi saat tabrakan. Steering column dipasangkan pada body melalui breakaway bracket sehingga steering column dapat bergeser turun pada saat terjadi tabrakan. Pada steering column juga terdapat sistem kontrol kemudi, seperti mekanisme steering lock untuk mengunci main shaft, mekanisme steering untuk memungkinkan pengemudi menyetel posisi vertikal roda kemudi, telescopic steering untuk mengatur panjang main shaft yang sesuai.



Gambar 3. Telt steering

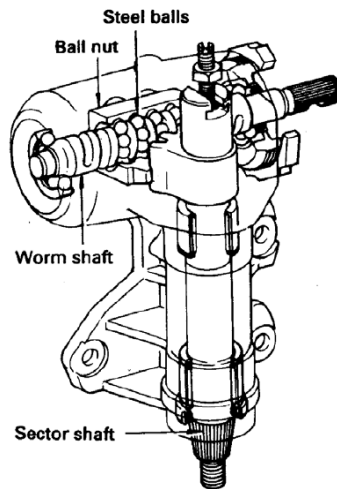
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 28)



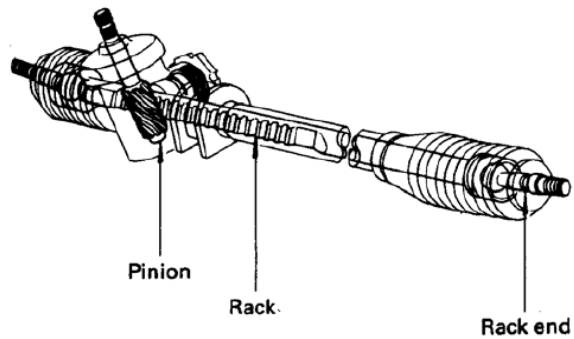
Gambar 4. Telescopic steering
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 28)

3. Steering gear

Steering gear berfungsi untuk mengarahkan roda depan dan sebagai gigi reduksi untuk meningkatkan momen agar kemudi menjadi ringan. Ada beberapa tipe steering gear, tetapi yang banyak digunakan dewasa ini adalah recirculating ball dan rack and pinion. Perbandingan gigi pada steering gear antara 18 – 30 : 1. Perbandingan yang semakin besar akan menyebabkan kemudi semakin ringan tetapi jumlah putarannya menjadi bertambah banyak untuk sudut belok yang sama.



Gambar 5. Tipe Recirculating ball
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 30)



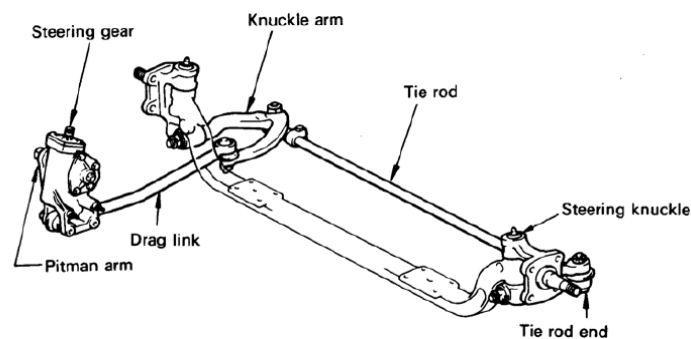
Gambar 6. Rack and pinion
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 30)

4. Steering Linkage

Steering linkage terdiri dari rod dan arm, dan berfungsi untuk meneruskan tenaga gerak dari steering gear ke roda depan.

a. Steering Linkage untuk Suspensi Rigid

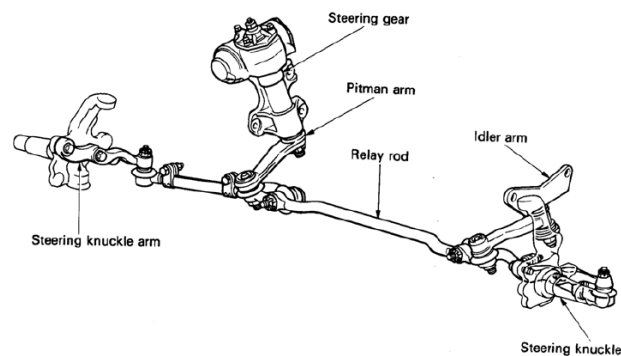
Steering linkage tipe ini terdiri dari pitman arm, drag link, knuckle arm, tie rod dan tie rod end. Tie rod mempunyai pipa yang berfungsi untuk menyetel panjang tie rod (toe in).



Gambar 7. Steering linkage untuk suspensi rigid
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 31)

b. Steering Linkage untuk Suspensi Independent

Pada tipe ini terdapat sepasang tie rod yang dihubungkan oleh relay rod sebuah pipa dipasang di antara tie rod dan tie rod end untuk menyetel panjang rod (toe in).



Gambar 8. Steering Linkage untuk Suspensi Independen
(Toyota Astra Motor, 1998 hal 5 - 32)

D. Fungsi Sistem Kemudi

Fungsi sistem kemudi adalah untuk mengatur arah kendaraan dengan cara membelokkan roda-roda depan menurut keinginan pengemudi, dan menambahkan beberapa perlengkapan untuk membantu sipengemudi dalam mengemudikan kendaraan, seperti bila roda kemudi diputar, steering column akan meneruskan tenaga putarnya ke steering gear. Steering gear memperbesar tenaga putar ini sehingga dihasilkan momen yang lebih besar untuk menggerakkan roda depan melalui steering linkage.

Sistem kemudi bekerja bersama-sama dengan sistem suspensi. Hal ini memegang peranan penting untuk memperoleh kenyamanan dan kemudahan dalam mengemudi dalam berbagai tingkat kecepatan. Agar dapat berfungsi dengan baik, maka sistem kemudi harus memiliki :

1. Kelincahannya baik

Pada kondisi jalan berbelok tajam dan jalan berbelok-belok, sistem kemudi harus dapat memutar roda-roda dengan tajam tetapi mudah dan lembut.

2. Daya kemudi yang baik

Daya kemudi akan menjadi lebih besar pada waktu kendaraan berhenti. Oleh karena itu, dengan maksud memperoleh pengemudian lebih mudah dan rasa yang lebih baik dengan kondisi jalan, kemudi harus dibuat lebih ringan dalam kecepatan rendah dan lebih berat pada kecepatan tinggi.

3. Kemampuan untuk menjaga control arah

Permukaan jalan yang tidak rata akan menyebabkan kehilangan control pada roda kemudi. Oleh sebab itu pemindahan kejutan dari permukaan jalan harus dapat dikontrol dalam memutar roda kemudi.

Pada saat sekarang ini bermacam-macam sistem kemudi yang dipakai pada kendaraan ada yang menggunakan sistem kemudi biasa yaitu sistem kemudi pada kendaraan model lama tanpa menggunakan alat tambahan, kemudi model ini menggunakan tenaga yang lebih besar untuk mengemudikannya yang terakshir sistem kemudi manual dengan menggunakan power steering.

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas tentang Perawatan pada Model Sistem Kemudi Fiat di Whorkshop Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, maka setelah penulis mengerjakan tugas akhir ini dalam hasil dan analisa, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Melihat cara kerja dari komponen sistem kemudi manual khususnya pada Model Sistem Kemudi Fiat di Whorkshop Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, maka perawatan secara berkala harus dilakukan.
2. Konstruksi sistem kemudi manual mempunyai komponen utama yaitu :
Roda kemudi (*Steering wheel*), batang kemudi (*Steering column*), *Steering gear*, dan *Pitman arm*, *Idle arm*, *Tie rod*, *Relay rod*, dan *Knucle arm*.
3. Cara kerja dari sistem kemudi manual yaitu : saat *steering wheel* diputar, *steering column* akan meneruskan tenaga putaran ke *steering gear*, *steering gear* memperbesar tenaga putar ini sehingga dihasilkan momen yang lebih besar untuk menggerakkan roda depan melalui *pitman arm* dan *relay rod*.
4. Sistem kemudi manual Fiat bisa berpedoman pada buku manual Toyota khususnya mesin 2 K dan 3 K.

5. Gangguan yang sering terjadi pada sistem kemudi manual adalah kemudi berat, gerak bebas kemudi terlalu besar, melayang (*wandering*), kendaraan naik kesalah satu arah selama pengemudi normal, roda kemudi *shimmy*. Cara mengatasi gangguan-gangguan diatas yaitu tetapkan tekanan, ukuran dan balance roda, ganti atau perbaiki *steering linkage*, setel FWA (*camber, caster, dan toe angel*), perbaiki bearing dan gerakan roda kemudi, ganti *ball joint* dan *king pin* yang sudah aus, setel rem, tetapkan tinggi kendaraan, ganti *shock absorber* yang sudah rusak, perbaiki atau ganti *suspensi spring*, ganti suspensi arm yang sudah bengkok atau rusak.

B. Saran

1. Sistem kemudi manual harus mendapat perawatan berkala agar gangguan maupun kerusakan yang terjadi dapat dicegah secara dini.
2. Bagi mahasiswa yang melakukan pratikum pada model sistem kemudi Fiat khususnya pada sistem kemudi, hendak terlebih dahulu harus mengetahui prosedur-prosedur yang terjadi.
3. Gunakan alat sesuai dengan fungsinya dan cara kerjanya.
4. Bekerja dengan hati-hati, mengingat umur dari komponen kemudi yang sudah tua, untuk menghindari kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *New Step 1 Training Manual*, Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- Anonim. 2001. *Training Manual Intermediate 2*. Jakarta : PT Astra Daihatsu Motor.
- Boenarto. 1992. *Cara Pemeriksaan Penyetelan dan Perawatan Chasis mobil*, Yogyakarta : Andi Offset Yogyakarta.
- Buku Pedoman Akademik Universitas Negeri Padang Tahun 2007/2008. Padang.
- Daryanto.1999. *Teknik Memelihara Mobil*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Daryanto. 1999. *Teknik Servis Mobil*, Jakarta : PT. RINEKA CIPTA.
- Toyota Astra Motor. 1994. *Training Manual Steering System Step 2*. Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- Toyota Astra Motor. 1995. *New Step 1 Training Manual*. PT Toyota Astra Motor. Jakarta.
- Toyota Astra Motor. 1998. *Toyota Materi Pelajaran Chasis Group Step 2*. Toyota Astra Motor. Jakarta.
- Ridwan. <http://www.otomotif.web.id/sistem-kemudi-a41.html>. Diakses tanggal 10 Juni 2011.
- Ardy. <http://ardysablenk.blogspot.com/2010/04/sistem-kemudi.html>. Diakses tanggal 12 Juni 2011.
- [http://smkpraskabjambi.sch.id/elearning/Teknik Kendaraan Ringan/memeriksa sistem kemudi](http://smkpraskabjambi.sch.id/elearning/Teknik_Kendaraan_Ringan/memeriksa_sistem_kemudi). Diakses tanggal 13 juni 2011.