

## RANCANG BANGUN ALAT SIMULASI SISTEM POWER STERING

Simon Petrus<sup>1</sup>, Merpatih<sup>2</sup>, Staf pengajar Jurusan Teknik Mesin  
Edy Sugianto, Pranata Laboratorium Pendidikan  
Ravel Horison Manurung, Mahasiswa Prodi. Perawatan dan Perbaikan Mesin  
Politeknik Negeri Samarinda

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan informasi dan salah satu bahan pembelajaran agar mengetahui bagaimana cara melakukan perawatan dan perbaikan yang benar pada sistem *power steering* ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana cara membuat alat simulasi, juga mengetahui prinsip kerja sistem kemudi *power steering* pada mobil. Cara kerja dari *power steering* sendiri ialah dengan cara membantu pengemudi meringankan *steering wheel* pada saat roda depan dibelokkan. Ini terjadi karena dalam dunia otomotif khususnya mobil dikenal dengan berbagai sistem. Sistem-sistem itu bekerja saling berkaitan satu dengan yang lain. Sehingga jika salah satu dari sistem mengalami kerusakan atau diganti dengan komponen yang tidak sesuai maka akan mempengaruhi kerja sistem yang lain. Metode yang digunakan adalah penelitian pada sistem *power steering* mitsubishi triton. Penelitian ini berdasarkan observasi lapangan dengan cara mengadakan pengamatan langsung pada tujuan permasalahan, juga membuat perencanaan dan konsultasi dengan dosen pembimbing. *Power steering* sangat sederhana dan simpel dimana *fluida* berpindah dari satu sisi ke sisi yang akan menyebabkan kedudukan gigi pada sistem roda gigi atau transmisi kemudi dan karena pergeseran inilah yang akan menggerakkan roda ke arah yang diinginkan oleh pengemudi.

**Kata kunci :** *Alat simulasi power steering, mitsubishi triton, sistem hidrolis*

### PENDAHULUAN

Salah satu hal yang penting diperhatikan saat ini adalah meningkatnya daya saing anak bangsa. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka dunia pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam mencapai tujuan terciptanya generasi anak bangsa yang memiliki daya saing tinggi. Dalam dunia otomotif khususnya dalam mobil dikenal dengan berbagai sistem. Sistem-sistem itu bekerja saling berkaitan satu dengan yang lain, sehingga jika salah satu dari sistem mengalami kerusakan atau diganti dengan komponen yang tidak sesuai, maka akan mempengaruhi kerja sistem yang lain.

Sistem kemudi *power steering* pada mobil berfungsi untuk menyempurnakan kenyamanan pada kemudi. Sekarang ini banyak mobil yang menggunakan ban lebar dengan tekanan yang rendah, sehingga mengakibatkan bidang singgung

ban dengan permukaan jalan bertambah besar, oleh karena itu tenaga yang dibutuhkan untuk mengemudikan kendaraan menjadi bertambah besar. Oleh karena itu agar usaha dalam mengemudi kecil, diperlukan suatu sistem bantuan kemudi yang disebut *power steering* (*steering assist device*).

*Power steering* ini diciptakan untuk memperingan dan memberi kenyamanan pengemudi dalam mengemudi. Sistem *power steering* ini menggunakan fluida untuk memperoleh momen yang besar dalam menekan, sehingga dalam mengemudi menjadi ringan. Semakin bertambah majunya teknologi terutama mobil dan di bagian komponen *power steering*, dengan *power Steering* mengemudi bahkan dapat memutar arah kemudi hanya dengan satu tangan. Dengan kenyamanan seperti ini terkadang membuat pengemudi lupa melakukan

perawatan hingga menimbulkan permasalahan pada sistem *power steering* tersebut. *Power Steering* membutuhkan perawatan untuk menjaga kondisi agar tetap berfungsi dengan baik dan bagaimana memahami bahwa merawat *Power Steering* diawali dari cara mengemudi yang benar

## TINJAUAN PUSTAKA

### Prinsip-prinsip Dasar Hidrolik

Dewasa ini sistem hidrolik banyak sekali digunakan dalam konstruksi penggerak. Sistem hidrolik adalah suatu ilmu yang menyangkut berbagai gerak dan keadaan keseimbangan zat cair sebagai perantara dimana dalam proses perpindahan tersebut terjadi perubahan tenaga.

Sistem tersebut semakin banyak digunakan diantaranya sistem kemudi *power steering*, meskipun tersedia juga sistem lain seperti sistem elektronis, sistem pneumatic atau mekanis mengapa sistem ini banyak digunakan, ada banyak alasan diantaranya, karena sistem hidrolik bersifat fleksibel, efisien, dan mempunyai penyaluran tenaga (*power transmission*) yang sederhana

### Prinsip Kerja

Sistem *power steering rack and pinion mitsubitshi triton* konstruksinya tidak jauh beda dengan sistem kemudi manual *rack and pinion* dengan komponen *steering wheel* (roda kemudi), *stering column* (batang kemudi), dan *steering linkage*, hanya ditambah mekanisme hidrolik yang bertujuan membantu mendorong piston pada *power silinder*. Untuk tipe *rack and pinion* ini mempunyai komponen-komponen yang penting yaitu *gear housing*, *power silinder*, *control valve*, dan *vane pump*.

Prinsip kerja *power steering* yaitu jika pembukaan katup berubah, maka jumlah fluida yang masuk ke silinder juga berubah. Perubahan jumlah fluida mempengaruhi besarnya tekanan fluida terhadap piston. Jika katup dibuka tekanan fluida berkurang, akibatnya piston bergerak kebawah dan jika katup menutup

tekanan fluida bertambah sehingga mendorong piston keatas.

Pompa *power steering* yang digerakan mesin bertujuan membangkitkan tekanan fluida. Fluida yang bertekanan, menekan piston dalam *power silinder* yang membantu tenaga gerak pada piston dan batang *rack*. Besarnya tenaga yang dihasilkan tergantung pada tekanan hidrolik yang bekerja pada piston. Tekanan fluida ini diatur oleh katup pengontrol (*control valve*) yang dihubungkan dengan *steering main shaft*.

### Power Steering

Suatu peralatan hidrolik yang mengambil tenaga dari putaran mesin untuk meringankan putaran roda kemudi. Kendaraan yang memakai sistem ini memiliki sistem tenaga untuk membantu pengemudi membelokkan roda kendaraan. Tenaga itu datang dari tenaga hidrolik dan elektrik bukan dari tenaga pengemudi. Roda kemudi hanya merupakan signal bagi sistem tenaga bagi sistem kemudi. Model-model dari sistem *power steering* antara lain:

#### Power steering integral

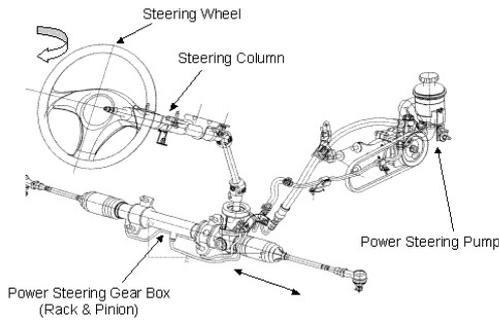
Biasanya dikenal dengan *worm steer*. Bagian-bagian utama dari ini terdiri dari tangki reservoir yang berisi fluida, pipa-pipa yang mengalirkan fluida dan selang-selang fleksibel, *vane pump* gunanya untuk membangkitkan tenaga hidrolik, sesuai dengan namanya integral berarti *control valve* dan *power piston* terletak didalam *gear box*

Sistem *power steering* ini terdapat dua jenis yaitu:

*Power steering Off-set* yang letak silinder tenaganya tidak seasumbu dengan poros input dan katup pengontrol, sedangkan *Power steering in-line* pemasangan silinder tenaganya seaxis sumbu dengan poros input dan katup control

#### Power steering rack and pinion

*Power steering* ini mekanismenya sama dengan model integral tetapi valvenya termasuk di dalam *gear housing* dan *power piston*nya terpisah didalam *power silinder*

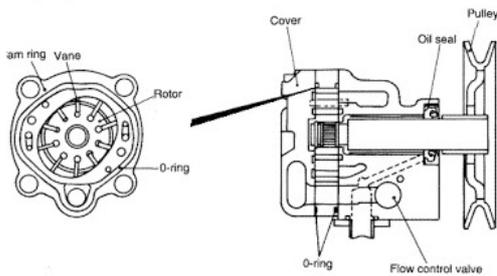


Gambar 1 power steering system (rack and pinion)

**Nama dan Fungsi Komponen**

**Pompa power steering**

Pompa *power steering* berfungsi untuk menghasilkan tekanan hidrolis pada sistem. Tekanan ini berasal dari proses pemompaan pada pompa. Pompa *power steering* ini digerakkan oleh poros engkol melalui sambungan puli dan *v-belt*. Pada umumnya, jenis pompa *power steering* adalah pompa jenis *vane*. Untuk lebih jelasnya perhatikan gambar di bawah ini

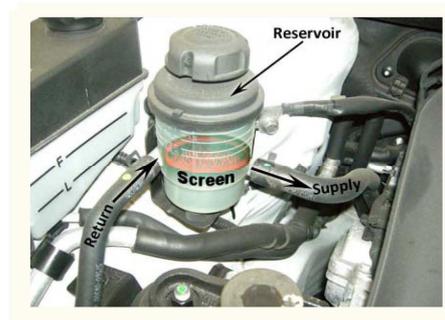


Gambar 2 Pompa power steering

**Control valve**

Selain pompa *power steering*, didalam sistem *power steering* hidrolis terdapat komponen *control valve* (katup pengontrol) yang memiliki fungsi untuk mengatur aliran fluida dari pompa ke silinder pada bagian sebelah kiri atau kanan (pada saat roda kemudi diputar) atau diarahkan kembali ke reservoir (pada saat roda kemudi tidak diputar atau berjalan lurus)

**Oil reservoir**



Gambar3 Oil reservoir

**Tubes/Hose (selang)**

Selang ini berfungsi yang menyalurkan oli yang bertekanan tinggi dari *Vane Pump* ke bagian *Rack Pinion/Gearbox*, dengan perputaran/rotasi yang sangat cepat maka dapat menimbulkan efek bunyi jika bahan selang yang dipakai kurang bagus kualitasnya



Gambar4 Hose

**V-Belt**

*V-belt* ini berfungsi untuk menggerakkan pompa *power steering* melalui putaran poros engkol mesin



Gambar5 V-Belt

**METODE PENELITIAN**

**Studi Lapangan**

Yaitu dengan mengamati dan mempelajari secara langsung objek yang dijadikan permasalahan

**Studi Literatur**

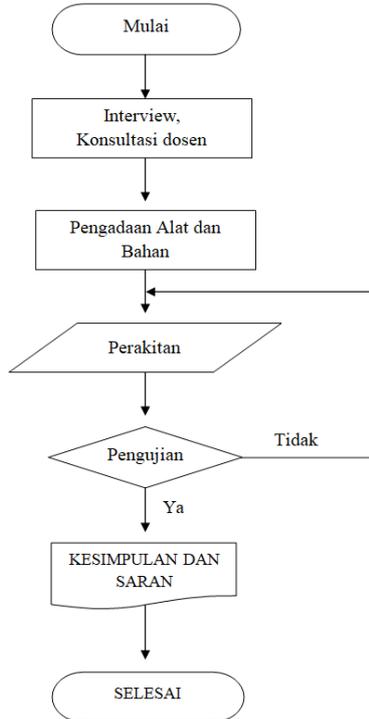
Yaitu mengumpulkan data-data yang ada kaitannya dengan topic laporan yang

fungsinya sebagai referensi dan menambah informasi data selain data dari lapangan.

Interview

Yaitu dengan mengadakan tanya jawab dengan orang-orang yang mengetahui tentang apa yang akan dibahas untuk mendapatkan masukan-masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.

**Diagram Alir**



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Komponen Power Steering**

Poros utama (Steering shaft)

Poros utama adalah komponen dari sistem kemudi yang mana bertugas sebagai penyalur gaya putar dari roda kemudi yang diteruskan ke gear box



Gambar1 Steering shaft

Tangki cadangan (Reservoir tank)

Oil reservoir merupakan fluida cadangan yang disimpan dalam tangki sebagai fluida pendorong power piston melalui pipa

dalam sistem power steering Mitsubitshi Triton. Minyak yang digunakan adalah ATF (Automatic Transmision Fluid) Dextron atau Dextron II



Gambar2 Reservoir tank

**Pompa Power Steering**

Berfungsi untuk menghasilkan tekanan hidrolik pada sistem. Tekanan ini berasal dari proses pemompaan pada pompa. Pompa power steering digerakkan oleh motor penggerak melalui sambungan puli dan v-belt.



Gambar3 Pompa power steering

**Drive Belt**

Drive belt memiliki tugas sebagai penghubung antar pulley-pulley yang akan digerakkan pada pompa power steering agar dapat ikut berputar disaat mesin bekerja. Drive belt yang digunakan adalah V-ribbed belt



Gambar4 Drive belt

**Pembuatan Alat**

Langkah Perancangan

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam langkah perancangan alat simulasi power steering yaitu sebagai berikut :

1. Perancangan rangka
2. Perancangan dudukan pompa hidrolik & motor listrik
3. Perancangan pengikat silinder

### Langkah Pembuatan Komponen

Setelah proses perancangan selesai, proses selanjutnya adalah proses pembuatan proses pembuatan alat peraga *power steering* dilakukan berdasarkan pengelompokan komponen-komponennya. Adapun langkah pembuatannya yaitu sebagai berikut :

1. Pembuatan Rangka/Stand, Fungsi dari rangka adalah untuk menopang dan memberikan bentuk pada rangkaian sehingga komponen yang lain dapat terangkai dan melekat pada rangka. Rangka terbuat dari besi siku lubang yang disusun sedemikian rupa hingga membentuk satu kesatuan
2. Pembuatan Dudukan Pompa Hidrolik Dan Dudukan Motor Listrik, Dudukan adalah tempat melekatnya komponen terhadap rangka dalam hal ini pompa hidrolik dan motor listrik. Khusus pada dudukan motor dibuat listrik dibuat berupa jalur agar posisi motor listrik dapat di ubah

### Langkah Perakitan

Langkah perakitan merupakan langkah terakhir dalam tahap perancangan. Urutan proses perakitan komponen-komponen alat simulasi *power steering* sebagai berikut :

1. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Pengukuran besi siku lubang yang akan di potong.
3. Pemotongan besi siku lubang menggunakan gerinda



Gambar5 Proses pemotongan besi siku

4. Merangkai besi siku lubang menjadi stand yang diinginkan



Gambar6 Proses Perakitan Stand

5. Menyusun power steering pada stand yang telah dirangkai



Gambar7 Pemasangan Power Steering Pada Stand

6. Menempatkan pompa power steering pada dudukan yang telah disediakan



Gambar8 menempatkan pompa Power Steering

7. Menempatkan motor listrik pada dudukan yang telah disediakan



Gambar9 menempatkan motor listrik

### Sirkulasi fluida Power Steering

Sirkulasi fluida dari pompa ditentukan oleh control valve (*rotary valve*) yang ada dalam rumah gigi (*gear housing*). *Control valve shaft* yang menerima momen dari *steering wheel* dengan pinion gear yang dihubungkan oleh pasak dan berputar bersama-sama.

Pada saat *steering wheel* diputar, maka *control valve shaft* terpuntir searah dengan *pinion gear* sesuai dengan gaya permukaan jalan, *control valve shaft* berputar hanya sebatas puntiran dan bergerak ke kiri atau ke kanan mengikuti *rotary valve*, dan terbentuk perbedaan tekanan hidrolis terjadi pada ruang silinder kiri atau kanan. Dengan cara ini putaran *control valve* melakukan perubahan saluran untuk merubah pengaturan tekanan fluida. Fluida dalam *vane pump* dari lingkaran luar *rotary valve* akan kembali ke tangki reservoir melalui celah antara torsion bar dan *rotary valve shaft*

### Cara Kerja Control Valve Power Steering Posisi netral

Aliran ke katup pengontrol (*control valve*). Bila katup pengontrol berada pada posisi netral, semua minyak akan mengalir melalui katup pengontrol ke saluran pembebas (*relief port*) dan kembali ke pompa. Pada saat ini tidak terbentuk tekanan dan area tekanan kedua sisi sama, piston tidak bergerak

### Pada Saat Belok

Pada saat poros utama kemudi (*steering main shaft*) diputar ke salah satu arah, katup pengontrol juga akan bergerak menutup salah satu saluran fluida. Saluran yang lain akan terbuka dan akan terjadi perubahan volume aliran fluida dan akhirnya terbentuk tekanan. Pada kedua sisi piston akan terjadi perbedaan tekanan dan piston akan bergerak ke sisi yang bertekanan rendah sehingga minyak yang berada dalam ruangan tersebut akan kembali ke pompa melalui katup pengontrol

### Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab-bab sebelumnya dihasilkan simpulan diantaranya :

1. Cara kerja *power steering* sangat sederhana dan simple, dimana fluida berpindah dari satu sisi ke sisi yang akan menyebabkan kedudukan gigi pada sistem roda gigi atau transmisi kemudi dan karena pergeseran inilah yang akan menggerakkan roda ke arah yang diinginkan pengemudi.
2. pertama-tama dalam langkah pembuatan alat simulasi power steering adalah memuat stand sebagai dudukan/tempat sistem power steering, lalu selanjutnya merangkai komponen-komponen power steering seperti Steering wheel, Steering shaft, Pompa power steering, Reservoir tank, V-belt, Motor penggerak, dan Steering gear box

### DAFTAR PUSTAKA

- Ade Irfan S. 2007. "Analisa Sistem Pendinginan Pada Isuzu Panther" Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Arismunandar, Wiranto. 2002."Penggerak Mula Motor Bakar Torak".

- Bandung :Institut  
Teknologi Bandung.
- Arismunandar, Wiranto; Tsuda,  
Koichi. 1997. "Motor  
Diesel Putaran  
Tinggi".Jakarta: Pradnya  
Paramita Cetakan ke  
delapan.
- Daryanto. 2002. "Pemeliharaan  
Sistem Pendingin dan  
Sistem Pelumasan Mobil".  
Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto. 2002. "Teknik Merawat  
Auto mobil Lengkap".  
Bandung: Yrama Widya.
- Daryanto. 2002. "Teori dan  
Perawatan Mesin Mobil".  
Bandung: Yrama Widya.
- Denur, D., D. Dermawan,  
dan Syafril. 2016. Analisa  
Kerja Injector Terhadap  
Perfomance Engine Pada  
Mesin Isuzu Cыз 51. JISI:  
Jurnal Integrasi Sistem  
Industri. 3(2): 31-37.
- Efeovbokhan, Vincent. 2013.  
"Comparison of the  
cooling effects of a locally  
formulated car radiator  
coolant with water and a  
commercial coolant".  
Nigeria: Department of  
Chemical Engineering,  
Covenant University,  
Canaan Land, Ota,  
Nigeria. International  
Journal of Engineering  
Science 2(1):254-262.
- Gaylord, Barney. 2012. "PLAIN  
WATER Or  
ANTIFREEZE -- CO-122  
Coolant Temperature  
Change". USA.
- Gayo Iwan. M. H, 2007. "Ilmu  
otomotifku". Semarang: Sinar Ilmu.
- H. R. Hidayat, N. Nurhadi, and T.  
J. Saputra. 2018. "Rancang  
Bangun Engine Stand  
Diesel Jenis Panther Dan  
Analisis Sistem  
Pendingin," RIDTEM  
(Riset Diploma Tek.  
Mesin), vol. 1, no. 1, pp.  
16–18.