

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL *POWER STEERING* PADA TRAINER SISTEM
KEMUDI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PRAKTEK CHASSIS**

Enggal Putra Pradana

D3 Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: enggal.17050423001@mhs.unesa.ac.id

Aris Ansori

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
E-mail: arisansori@unesa.ac.id

ABSTRAK

Trainer sistem kontrol sebagai media untuk mahasiswa dan dosen mengefektifkan komunikasi dan pembelajaran sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih efektif. Pembelajaran mata kuliah teknologi chasis di Universitas Negeri Surabaya masih belum ada trainer media pembelajaran untuk sistem kontrol *power steering hidrolik*, yang secara mudah dapat dipahami dan dipelajari oleh mahasiswa khususnya teknik mesin. Maka dari itu penulis membuat media pembelajaran yang membahas tentang cara kerja dari sistem kontrol *power steering* serta dapat mengetahui tekanan yang dihasilkan dari *power steering* tersebut. Metode R&D (*Research and Development*) atau perancangan pengembangan berbasis eksperimen. Dengan tujuan untuk dapat menentukan spesifikasi komponen penggerak utama yang akan digunakan pada rancang bangun sistem kontrol *power steering* hidrolik. Hasil analisa kerja pengujian tekanan menunjukkan bahwa, tekanan yang dihasilkan dari berbagai kecepatan menunjukkan hasil yang berbeda, sehingga berpengaruh terhadap berat yang ada pada sistem kemudi. Untuk *power steering* hidrolik pada kecepatan rendah kemudi akan terasa berat tetapi pada kondisi kecepatan tinggi kemudi akan terasa ringan. Implikasinya tekanan yang ada didalam sistem kemudi berbanding lurus dengan kecepatan kendaraan. Didapatkan hasil tekanan *power steering* pada saat berbelok ke kanan dengan kecepatan rpm 700 sebesar 20 Psi, rpm 1000 sebesar 30 Psi, rpm 1300 sebesar 40 Psi dan 1700 sebesar 60 Psi. sedangkan pada saat berbelok ke kiri didapatkan hasil pada rpm 700 sebesar 20 Psi, rpm 1000 sebesar 30 Psi, rpm 1300 sebesar 40 Psi dan rpm 1700 sebesar 50 Psi.

Kata Kunci: Tekanan, Sistem Kemudi, *Power steering Hidrolik* .

ABSTRACT

The control system trainer as a medium for students and lecturers to make communication and learning effective so that the teaching and learning process becomes more effective. There is still no instructional media trainer for learning in the chassis technology subject at the State University of Surabaya for the hydraulic power steering control system, which can easily be understood and studied by students, especially mechanical engineering. Therefore, the authors make learning media that discusses the workings of the power steering control system and can find out the pressure generated from the hydraulic power steering. R&D (*Research and Development*) method or experimental-based development design. With the aim of being able to determine the specifications of the main drive components that will be used in the design and build of a hydraulic power steering control system. The results of the analysis of the pressure test work show that the pressure generated from various speeds shows different results, so that it affects the weight of the steering system. For hydraulic power steering at low speed the steering will feel heavy but at high speed conditions the steering will feel light. The implication is that the pressure in the steering system is directly proportional to the speed of the vehicle. The results obtained from the power steering pressure when turning right with a speed of 700 rpm at 20 Psi, 1000 rpm at 30 Psi, 1300 rpm at 40 Psi and 1700 at 60 Psi. while when turning to the left, the results obtained at rpm 700 of 20 Psi, rpm 1000 of 30 Psi, rpm 1300 of 40 Psi and rpm 1700 of 50 Psi.

Keywords: Pressure, Steering System, *Hydraulic Power steering*.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi banyak jenis dari sistem kemudi *power steering*. Mulai dari sistem kemudi manual, sistem kemudi *hidrolik power steering* dan elektrik *power steering*. Berbagai macam jenis sistem kemudi ini, penulis mengangkat judul yang menggunakan *hidrolik power steering* karena jenis ini masih banyak digunakan oleh produsen kendaraan di Indonesia sehingga dapat mengikuti perkembangan teknologi dengan baik, selain itu *hidrolik power steering* lebih mudah dalam perawatannya dan untuk pembelajaran lebih mudah dipahami oleh mahasiswa.

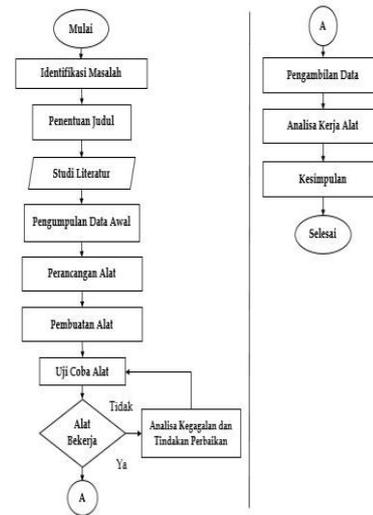
Pembelajaran mata kuliah teknologi chasis di Universitas Negeri Surabaya, masih belum ada trainer media pembelajaran untuk sistem kemudi *power steering hidrolik*, yang secara mudah dapat dipahami dan dipelajari oleh mahasiswa khususnya teknik mesin. Maka dari itu penulis membuat media pembelajaran yang membahas tentang cara kerja dari sistem kemudi *power steering* serta dapat mengetahui tekanan yang dihasilkan dari *hidrolik power steering* tersebut. Besar tekanan yang dihasilkan oleh fluida *power steering* pada sistem kemudi dibedakan dalam beberapa variasi kecepatan, yaitu kecepatan rendah, menengah, dan tinggi. Tekanan yang diperlukan merupakan tekanan secara menerus (*continue*), sehingga tipe pompa yang digunakan adalah tipe *Vane* atau Roda Gigi. Pompa menghasilkan tekanan dengan memanfaatkan putaran mesin, sehingga volume pemompaan sebanding dengan putaran mesin.

Besarnya tekanan minyak fluida pada trainer *power steering* yang dapat dilihat melalui *sistem kontrol* pada *indikator*, sehingga dapat mempermudah pembelajaran sistem kemudi dan lebih gampang untuk mengidentifikasi tekanan pada saat kecepatan rendah, menengah dan tinggi. Perkembangan teknologi banyak jenis dari sistem kemudi *power steering*. Mulai dari sistem kemudi manual, sistem kemudi *hidrolik power steering* dan elektrik *power steering*. Berbagai macam jenis sistem kemudi ini, penulis mengangkat judul yang menggunakan *hidrolik power steering* karena jenis ini masih banyak digunakan oleh produsen kendaraan di Indonesia sehingga dapat mengikuti perkembangan teknologi dengan baik, selain itu *hidrolik power steering* lebih mudah dalam

perawatannya dan untuk pembelajaran lebih mudah dipahami oleh mahasiswa.

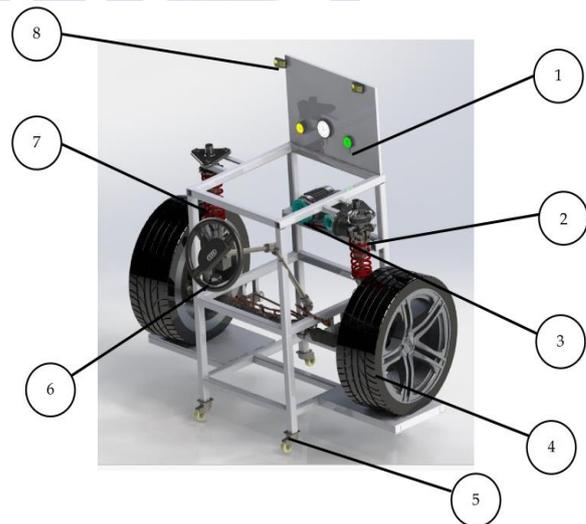
METODE

Rancangan Penelitian



Gambar 1. Flowchart rancangan bangun

Desain Rancang Bangun Sistem kontrol



Gambar 2. Desaint trainer

Keterangan

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Kontrol Unit | 5. Roda Trainer |
| 2. Sock Absorber | 6. Steering Wheel |
| 3. Pompa Hidrolik | 7. Rangka Hollow |
| 4. Roda | 8. Lampu indikator |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Sistem kontrol *power steering*

1. Trainer *Power Steering*



Gambar 3. Trainer *power steering*

Sistem kontrol dibuat untuk mengetahui tekanan yang ada pada hidrolik *power steering*, sistem kontrol ini disambungkan melalui pipa tekanan dan masuk menuju *pressure gauge*. Desain ini menggunakan sistem langsung karena mengurangi terjadinya perbedaan data yang terlalu jauh.

2. Sistem Kontrol Tekanan



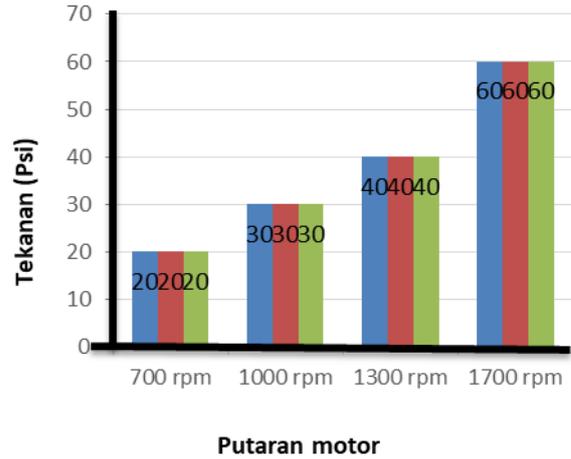
Gambar 4. Sistem Kontrol Tekanan

Pressure gauge yang terpasang pada pipa *power steering* di las menggunakan las Khusus Diral karena bahan yang digunakan dari pipa dan konektor merupakan kuningan / diral.

1. Data Hasil Pengujian tekanan

Tabel 1. Hasil tekanan kanan

Putaran Pompa (rpm)	Tekanan kanan <i>power steering</i> (PSI)		
	1	2	3
700	20	20	20
1000	30	30	30
1300	40	40	40
1700	60	60	60



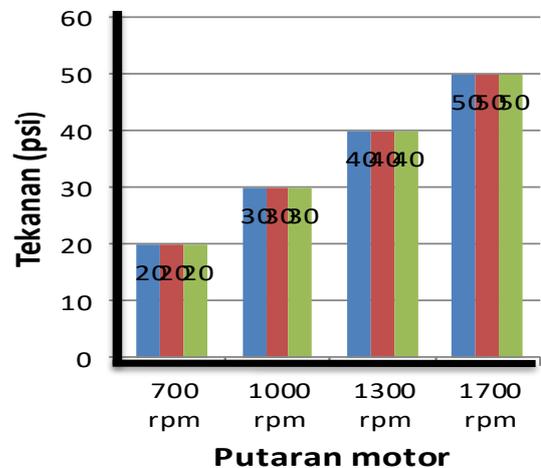
Gambar 5. Tekanan Kanan

2. Data Hasil Pengujian Tekanan jika diputar ke kiri

Pada pengujian tekanan, alat ukur *pressure gauge* hanya dipasang 1 unit

Tabel 2. Hasil Pengujian Tekanan

Putaran Pompa (rpm)	Tekanan kiri <i>power steering</i> (PSI)		
	1	2	3
700	20	20	20
1000	30	30	30
1300	40	40	40
1700	50	50	50



Analisa Hasil Pengujian Tekanan pompa

1. Saat kemudi diputar ke kanan maksimal

Pada putaran 700 rpm, tekanan yang dihasilkan pada saat setir diputar ke kanan pada percobaan 1 sebesar 20 psi, percobaan 2 sebesar 20 psi, percobaan 3 sebesar 20 psi, putaran 1000 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 30 psi, percobaan 2 sebesar 30 psi, percobaan 3 sebesar 30 psi, putaran 1300 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 40 psi, percobaan 2 sebesar 40 psi, percobaan 3 sebesar 40 psi. putaran 1700 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 60 psi, percobaan 2 sebesar 60 psi, percobaan 3 sebesar 60 psi.

2. Saat kemudi diputar ke kiri maksimal

Pada putaran 700 rpm, tekanan yang dihasilkan pada saat setir diputar ke kanan pada percobaan 1 sebesar 20 psi, percobaan 2 sebesar 20 psi, percobaan 3 sebesar 20 psi, Pada putaran 1000 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 30 psi, percobaan 2 sebesar 30 psi, percobaan 3 sebesar 30 psi. Pada putaran 1300 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 40 psi, percobaan 2 sebesar 40 psi, percobaan 3 sebesar 40 psi. Pada putaran 1700 rpm, tekanan yang dihasilkan pada percobaan 1 sebesar 50 psi, percobaan 2 sebesar 50 psi, percobaan 3 sebesar 50 psi.

Dari data yang didapatkan hasil pengujian tekanan menunjukkan bahwa semakin besar putaran mesin maka semakin besar pula tekanan fluida yang dihasilkan dan semakin rendah rpm maka semakin kecil pula tekanannya.

Hal ini bisa terjadi dikarenakan semakin besar kecepatan RPM, semakin besar pula tekanan dari fluida karena putaran dari pompa semakin besar

3. Terjadinya perbedaan tekanan pada rpm 1700

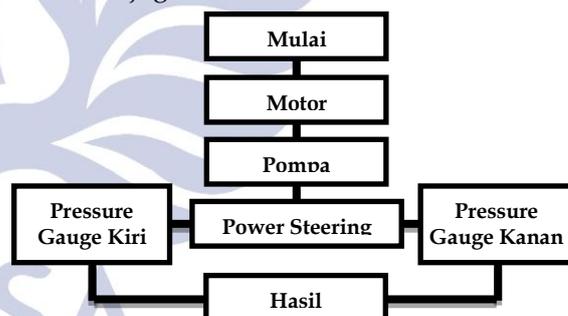
Didapatkan perbedaan hasil tekanan pada kecepatan 1700 rpm, ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya perbedaan yaitu Komponen Rack and pinion tidak dalam kondisi yang baik dan perbedaan lebar lubang pada pressure gauge juga berpengaruh karena tekanan yang masuk ikut berbeda. Sehingga pada saat berbelok ke kiri setir lebih terasa berat dibanding saat belok ke kanan.

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan pengujian sistem kontrol *power steering* saya dapat menyimpulkan bahwa:

1. Desain dari sistem kontrol *power steering* menggunakan konstruksi yang sederhana agar lebih mudah untuk dipahami, sistem kontrol ini menggunakan 2 buah *pressure gauge* yang disambung pada bagian tengah *fluid line*, sehingga pada saat sebelum fluida masuk ke rack and pinion, *pressure gauge* akan membaca tekanan yang masuk menuju rack and pinion dan menggunakan *pressure gauge* yang memiliki spesifikasi maksimal 250 Psi. Hasil pengujian tekanan menunjukkan bahwa semakin besar kecepatan RPM maka akan semakin ringan kemudi digerakkan. Jika Kecepatan RPM rendah maka kemudi juga akan berat saat akan diputar, pada kecepatan RPM 700,1000,1300,1700. Semakin tinggi kecepatan rpm dapat berpengaruh terhadap tekanan yang ada didalam *power steering* yaitu didapatkan hasil tekanannya juga semakin tinggi, dan saat kecepatan RPM rendah tekanan fluida yang dihasilkan juga semakin kecil.



Gambar 7. Skema gambar pengujian Power Steering

2. komponen yang diperlukan untuk pembuatan trainer sistem kontrol adalah sebagai berikut :
 - a. *Pressure gauge*
 - b. Motor/Gerinda Tangan
 - c. *Potensiometer*/Pengatur kecepatan
 - d. *Tachometer*
3. Cara kerja dari *sistem control power steering* yaitu pada saat fluida mengalir dari *recervoir* menuju ke pompa *power steering* dan akan dipompa menuju *rotary control valve*, setelah itu akan masuk ke hidrolik piston melalui *fluid lines*, dan fluida hidrolik akan mempermudah jalannya rack and pinion. *Pressure gauge* selaku kontrol

fluida di letakkan pada *fluid lines* jadi tekanan yang masuk ke *power steering* dapatan dibaca oleh *pressure gauge* tersebut. Dalam pengujian didapatkan hasil yang berbeda di rpm 1700 karena rack and pinion yang digunakan tidak dalam kondisi baru dan terjadi perbedaan lubang saat pengelasan diral *pressure gauge*, hasil dari pengujian yaitu rpm 700 adalah 20 psi, rpm 1000 adalah 30 psi, rpm 1300 adalah 40 psi, rpm 1700 adalah 55 psi dan 60 psi.

Saran

Dalam proses pembuatan alat dan laporan ini, tentulah terdapat kekurangan yang merupakan kewajaran sebagai seorang manusia. Akan tetapi kekurangan tersebut hendaknya kita perbaiki sehingga kedepannya trainer dapat lebih dikembangkan. Oleh karena itu, kami menerima saran. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. memasang Motor harus sesuai dengan spesifikasi, agar saat digunakan motor tidak panas karena beban yang berat.
2. Perlu dilakukan perawatan secara berkala, agar komponen yang terdapat pada trainer dapat bekerja secara optimal.
3. Jika mencium bau asing segera untuk mematikan trainer, supaya tidak terjadi hal-hal yang tidak diinginkan dan agar dapat digunakan secara terus menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. (2016). *Tugas Akhir Perakitan Sistem Kemudi Power Steering Tipe Rack And Pinion Pada Mobil Listrik* (Doctoral Dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Artika, K. D., Syahyuniar, R., & Priono, N. (2017). Perancangan Sistem Kemudi Manual Pada Mobil Listrik. *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, 4(1), 01-06.
- Autoexpose, (2018) *Sistem power steering*, <https://www.autoexpose.org/2018/03/sistem-power-steering.html>, diakses 7 Februari 2020
- Ayu, (2020) *Ringkasan Dasar-Dasar Sistem Kontrol atau Sistem Kendali Loop Terbuka, Loop Tertutup, Manual dan Otomatis*, <https://sitrotis.blogspot.com/2018/12/ringkasan-dasar-dasar-sistem-kontrol.html>, diakses 10 februari
- Juliandi, (2018) *Fungsi Komponen Dan Prinsip Kerja Power steering* <https://www.lksotomotif.com/2018/10/fungsi-komponen-dan-prinsip-kerja-power.html>, diakses 7 februari 2020
- Kurniawan, (2018) *perancangan sistem kemudi power steering* <http://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/STek/article/view/1537>, diakses 15 februari 2020
- Putra, T. D., dan I Made Arsana. (2014). Perencanaan Sistem Instrumentasi Pada Rancang Bangun Alat Penguji Efisiensi Wire And Tube Heat Exchanger. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 1(02),16-22.
- Riawan, F. A., & Supriyono, S. T. (2016). *Analisa Gaya Pada Sistem Kemudi Typerecirculating Ball* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Setianto feris, (2015) *Cara kerja power steering*, <https://www.otomaniac.com/cara-kerja-power-steering/>, diakses 7 februari 2020
- Suyono, A., dan I Made Arsana. (2013). Rancang Bangun Sistem Kemudi Manual Pada Mobil Listrik Garuda Unesa. *Jurnal Teknik Mesin*, 1(2), 187-195.
- Zahra, Imelda ,(2020) *Pengertian sistem kendali*, <https://medium.com/@imeldaazahraa/sistem-kendali-890000f0d26>, diakses 16 februari 2020