

## Pembuatan Simulator *Power Steering* Beserta *Troubleshooting*"

Riezky Idvi Alfitra<sup>1</sup>, RuzitaSumiati<sup>2</sup>, Nusyirwan<sup>3</sup>, Adriansyah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang

<sup>1,2,4</sup>ruzitasumiati@pnp.ac.id, <sup>3</sup>nusyirwan@pnp.ac.id

### Abstract

In this Final Project report, a little is explained about the parts of power steering and how to make the vehicle comfortable, especially when the vehicle turns. Stability and comfort in driving a vehicle is very important and desirable for all motorists, how it can be obtained. Power steering makes the driver feel light in controlling his vehicle especially when turning. So power steering is one of the things that is very important to get driving comfort. Therefore maintenance of the power steering is also important to be able to help realize stability and comfort in driving. In addition to the care also considered in the use of spare parts must be in accordance with the standards used in the vehicle.

Keywords: Power steering, design simulator, Troubleshooting

### Abstrak

Dalam laporan Tugas Akhir ini khususnya sedikit menjelaskan tentang bagian-bagian dari *power steering* dan bagaimana agar kendaraan tersebut menjadi nyaman terutama pada saat kendaraan membelok. Stabilitas dan kenyamanan dalam mengendarai kendaraan sangat penting dan diinginkan oleh semua pengendara kendaraan bermotor, bagaimana semua itu bisa didapatkan. *Powersteering* membuat pengemudi merasa ringan dalam mengendalikan kendaraannya terutama pada saat membelok. Jadi *power steering* merupakan salah satu hal yang sangat penting untuk mendapatkan kenyamanan berkendara. Oleh sebab itu perawatan pada *power steering* juga penting untuk dapat membantu mewujudkan stabilitas dan kenyamanan dalam berkendara. Selain perawatan juga diperhatikan dalam pemakaian *spare part* harus sesuai dengan standar yang digunakan pada kendaraan tersebut.

Kata kunci: *Power steering*, Disain simulator, *Troubleshooting*

### 1. Pendahuluan

Dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang industri tidak pernah lepas dari tuntutan dalam hal mencari kemudahan dan kenyamanan. Manusia selalu berinisiatif dan berinovasi dalam teknologi, misalnya dalam hal transportasi, keselamatan atau safety maupun dalam hal untuk kebutuhan sehari-hari. Dalam hal transportasi khususnya pada bidang otomotif, bisa kita lihat dengan banyaknya merek mobil atau motor yang beredar dengan berbagai fasilitas kenyamanan yang disediakan.

Oleh sebab itu perlu adanya tenaga-tenaga ahli dalam bidang otomotif. Untuk menghasilkan tenaga ahli di bidang otomotif, maka diperlukan fasilitas-fasilitas yang memadai sebagai bahan ajar. Salah satunya adalah fasilitas pada praktikum, dalam praktikum dibutuhkan alat yang mudah untuk dipahami dan dimengerti oleh praktikan untuk mempermudah mengerti dan memahami cara kerja suatu alat tidaklah

cukup dengan teori saja, tetapi perlu adanya alat praktikum yang memperlihatkan langsung komponen dan cara kerja alat tersebut.

Power steering berfungsi membantu pengemudi agar terasa ringan dalam membelokan roda kendaraan. Ada beberapa konsep yang yang di keluarkan pada power steering ini yaitu power steering dengan sistem elektrik dan *Power Steering* dengan sistem hidrolik[1]. Untuk memudahkan kita dalam mempelajari *Power Steering* hidrolik ini maka penulis membuat simulator yang berguna supaya dalam pembelajaran mahasiswa dapat melihat langsung cara sistem kerja pada *Power Steering* ini[2]. Pada kendaraan utuh komponen-komponen hidrolik *Power Steering* tidak nampak secara keseluruhan beberapa komponen terhalangi atau tertutupi oleh komponen yang lainya sehingga untuk mempelajarinya sangat sulit.

Berdasarkan acuan diatas, maka saya akan mencoba membuat suatu alat peraga untuk mengatasi keterbatasan alat praktikum sistem hidrolik *power steering*. Penulis akan mengangkat judul

“PEMBUATAN SIMULATOR POWER STEERING BESERTA TROUBLESHOOTINGNYA” dimana *Power Steering* yang digunakan adalah *Power Steering* hidrolik. Diharapkan setelah alat ini selesai, dapat menjadi alat pembelajaran bagi mahasiswa yang lebih efektif, khususnya untuk mahasiswa Politeknik Negeri Padang spesialisasi maintenance.

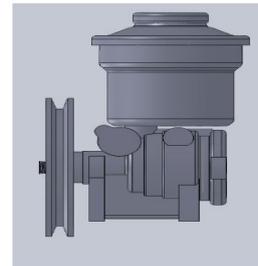
## 2. Metode Penelitian

Metoda penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan Proposal Dan Penelusuran Literatur  
Sebelum kita memulai pengerjaan alat untuk tugas akhir harus terlebih dahulu menyelesaikan salah satu syarat yaitu proposal tugas akhir.
2. Pemeriksaan Ketersediaan Alat Dan Bahan  
Sebelum melakukan proses pengerjaan pembuatan, harus diperhatikan terlebih dahulu kelengkapan alat dan bahan.
3. Melakukan observasi terhadap mobil yang menggunakan sistem kemudi *Power Steering* untuk mengetahui *Power Steering* yang digunakan tata letak pemasangan *powersteering* dan mengetahui bentuk dudukannya.
4. Memilih *Power Steering* tipe rack and pinion untuk melakukan modifikasi hal ini disebabkan karena proses pemasangan yang lebih mudah.
5. Tata letak komponen *Power Steering* dimana *power cylinder* di pasang pada *crossmember* sedangkan *vane pump* di pasang di belakang setara dengan motor listrik yang memberi daya.
6. Membuat desain dudukan silinder *rack and pinion* yang akan di pasang pada *crossmember* sebelah kanan dan kiri dengan baut.
7. Membuat braket *Power Cylinder* dimana braket di buat dengan lubang baut dari bahan plat yang akan di pasang pada dudukan *Power Cylinder*.
8. Melakukan pemasangan *V-belt* dengan mengambil daya dari motor listrik di jadikan satu dengan pully kipas.
9. Pemasangan serta tata letak dari selang-selang *Power Steering*, adapun alur fluida *Power Steering* adalah sebagai berikut, dari *reservoir* mengalir ke *vane pump*, dari *vane pump* kemudian menuju ke *control valve* dalam *control valve* di atur kemana arah fluida selanjutnya.
10. Melakukan spooring pada kendaraan untuk menyetel *toe-in* dan *toe-out*.
11. Melakukan uji performa sistem kemudi *Powersteering*

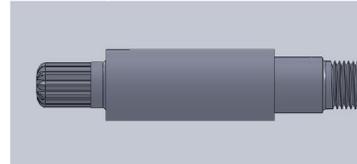
## Gambar Komponen

### 1. Vane Pump



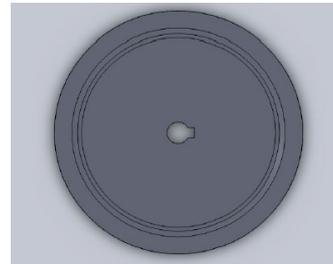
Gambar 1. Vane Pump

### 2. Poros Vane Pump



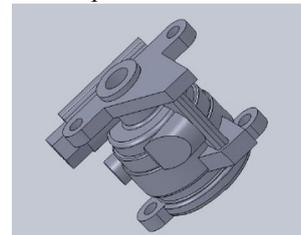
Gambar 2. Poros Vane Pump

### 3. Pulley



Gambar 3. Pulley

### 4. Rumah Vane Pump



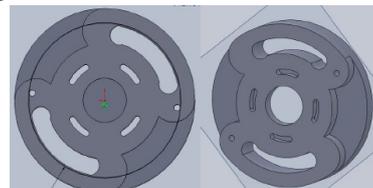
Gambar 4. Rumah Vane Pump

### 5. Stator



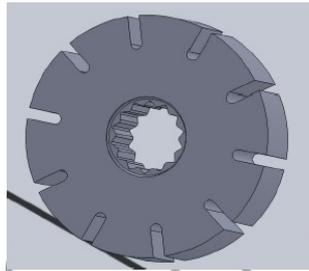
Gambar 5. Stator

### 6. Volute



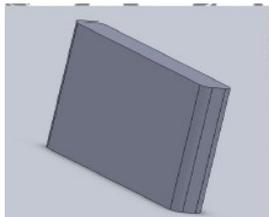
Gambar 6. Volute

7. Rotor



Gambar 7. Rotor

8. Sudu Kipas



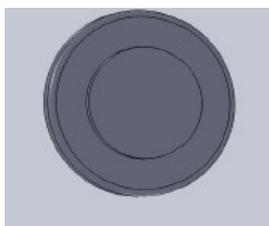
Gambar 8. SuduKipas

9. Tutup Reservoir Tank



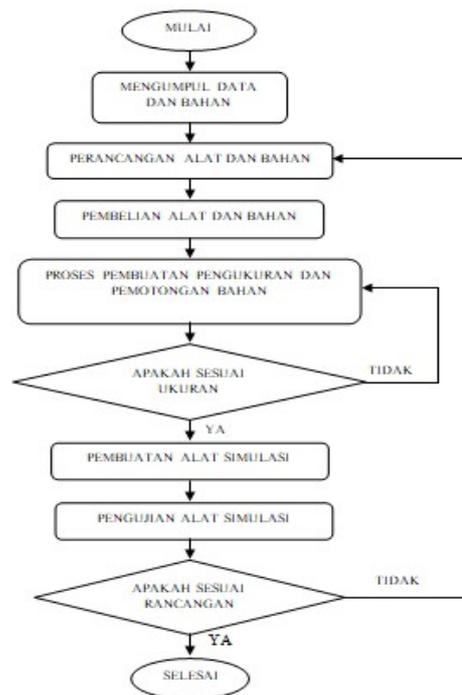
Gambar 9. TutupReservoir Tank

10. Tutup Belakang Pompa



Gambar 10. TutupBelakangPompa

Adapun metodologi yang penulis lakukan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :



Gambar.11.Diagram Alir

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Pemilihan Sistem Kemudi

Setelah melakukan pemilihan tipe dan melihat-melihat data yang sudah ada, maka penulis memutuskan untuk memilih *Power Steering* tipe *rack and pinion* untuk di jadikan judul TA. Dikarenakan sistem dan cara kerja pada *Power Steering Rack And Pinion* yang lebih simpel untuk di buatkan simulator dan mudah di pahami [3]. Langkah selanjutnya adalah masuk tahap perencanaan kerja pembuatan sistem kemudi adalah sebagai berikut:

#### Pembuatan Dudukan dan Bracket

##### A. Pembuatan Dudukan Slinder *Rack And Pinion*

1. Membeli plat dengan ukuran panjang 150 mm dan lebar 30 mm dengan ketebalan 0,8 sebanyak 4 buah.
2. Membeli plat dengan ukuran panjang 60 mm dan lebar 30 mm dengan ketebalan 0,8 sebanyak 4 buah.
3. Merapikan bekas potongan brader pada plat dengan menggunakan gerinda tangan.
4. Proses pembuatan dudukan untuk silinder *Rack And Pinion*:
  - Melakukan titik pada sambungan antar plat untuk menyatukan plat.
  - Supaya hasil dan pengelasan siku harus di cek dengan menggunakan siku.



**Gambar 12.** Pengecekansiku.

- Sudah di pastikan lurus menggunakan siku kemudian melanjutkan pengelasan supaya menjadi dudukan utuh.
  - Membuat tanda-tanda pada bagian yang akan dibor.
  - Melakukan penitikan untuk mempermudah dalam proses pengeboran .
  - Melakukan pengeboran pada dudukan mata bor 10 untuk membuat lobang baut
5. Membuat dudukan sebelah kiri dengan proses yang sama.
  6. Melakukan proses pengecatan pada kedudukan silinder menggunakan cat semprot.

### **Pembuatan *bracket* untuk memegang silinder *rack and pinion*.**

1. Membuat *bracket* dengan plat yang mempunyai dimensi dengan ketebalan 0,5mm.
2. Mempersiapkan alat-alat diantaranya las asitelin, ragum, tang, bor, gergaji besi.
3. Untuk mendapatkan bentuk *bracket* yang diinginkan dapat menggunakan pipa besi dengan diameter 53mm.
4. Proses pembentukan *bracket*
5. Membuat *bracket* 1 buah lagi untuk sebelah lagi untuk sebelah kiri dengan proses pembuatan yang sama.
6. Melakukan proses pengecatan pada *bracket*.

### **Pemasangan Silinder *Rack And Pinion* Pada *Crossmember***

1. Melakukan modifikasi pada *Rack And Pinion* sebelah kanan dan kiri di karena *rack* terlalu panjang. Modifikasi dilakukan dengan cara melakukan pembuatan ulir baru pada *rack* dengan mesin bubut.
2. Membuat tempat pengangan baut pada *Crossmember* dengan cara melakukan pengeboran *Crossmember* pada tempat yang diinginkan. Sebelum melakukan pengeboran dilakukan pengukuran agar posisi silinder *Rack And Pinion* tepat. Kemudian menandainya dengan tinta.
3. Memasang dudukan pada *Crossmember* dengan baut m12 sebelah kanan dan kiri.
4. Memasang silinder *Rack And Pinion* pada dudukan yang sudah di pasang pada *crossmember* dan menguncinya dengan *bracket* yang sudah kuat.



**Gambar 13.** Penyetelan power steering pada *crossmember*

5. Posisi *rack and pinion* sudah terpasang pada *crossmember* .

### **Pemasangan Selang-Selang *Power Steering***

Terdapat dua jenis selang pada sistem *Power Steering*, yaitu tekanan tinggi (*high pressure*)/ saluran masuk (*intake*) dan tekanan rendah (*low pressure*)/saluran keluar/(*output*). Memasang selang bertekanan tinggi dari pompa menuju ke *intake* atau saluran masuk *valve*. Memasang selang bertekanan rendah/selang pengembali dari saluran keluar atau output *valve* ke *reservoir* atau tangki penampung minyak.

Setelah selang benar-benar terpasang kuat, kemudian mengisikan oli *Power Steering* pada *reservoir* pompa.

### **Melakukan Proses Spooing Roda**

Melakukan spooing pada kendaraan untuk menyetel *toe-in* dan *toe-out* dan *caster*. Penyetelan *toe-in* dan *toe-out* dapat dilakukan dengan cara manual yaitu dengan menggunakan tali yang di tarik dari roda belakang hingga roda depan yang terlihat pada[4]. Tetapi untuk penyetelan *chamber* dan *caster* harus menggunakan alat khusus. Berikut ini proses spooing roda:

- Memasang sensor-sensor pada keempat roda mobil.
- Memulai pengukuran untuk bagian depan. Hasil dari pengukuran dan penyetelan bagian depan;
- Selanjutnya menyetel *chamber* dan *caster*. Hasil dari pengukuran dan penyetelan *chamber* dan *caster*.

### **Proses Pengujian**

Proses pengujian merupakan suatu uji coba dari keberhasilan suatu alat yang di rancang berdasarkan tujuan dan fungsi dari pembuatan alat tersebut. Proses pengujian di lakukan untuk mengetahui secara langsung apakah sistem kemudi dengan *Power Steering* yang telah di buat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang di rencanakan [5]. Adapun proses pengujian adalah sebagai berikut:

1. Pengujian usaha kemudi pada sistem kemudi manual.
2. Pengujian ini di lakukan dengan tidak menghidupkan mesin sehingga tidak ada bantuan dari *Power Steering*.

Kemudian memutar roda kemudi ke kiri dan ke kanan.

3. Pengujian usaha dengan bantuan *Power Steering*. Pengujian ini dilakukan dengan menghidupkan mesin sehingga sistem *Power Steering* bekerja. Kemudian memutar roda ke kiri dan ke kanan kalau terasa ringan berarti sistem *Power Steering* dapat bekerja sebagaimana fungsinya.
4. Mengecek apakah terjadi kebocoran pada sistem dengan melihat selang-selang.

*Power Steering* dan nepelnya, kalau oli *Power Steering* menetes dari nepel atau selang baik pada *steering gear* maupun pada vane pump berarti sistem *Power Steering* terjadi kebocoran. Dan melihat pula pada reservoirnya apakah oli berkurang atau tidak. Kalau tidak ada tetesan oli dan pada tengki *reservoir* oli tidak berkurang berarti sistem tidak bocor.

### Gangguan Pompa

Gangguan yang sering terjadi pada pompa *Power Steering* adalah sebagai berikut:

1. Kebocoran *reservoir* tank di karenakan o-ring sudah naik sudah rusak atau sobek sehingga volume fluida atau minyak *Power Steering* akan berkurang. Cara mengatasinya mengganti Oil seal yang baru.
2. Kebocoran pada pompa ini di karenakan o-ring sudah rusak atau sobek sehingga fluida atau minyak *Power Steering* mengalami bocor berupa rembesan pada tutup belakang pompa. Cara mengatasinya mengganti oil seal dengan yang baru.
3. Pegas pada *flow control valve* sudah lemah hal ini akan menyebabkan aliran oil ke *gear housing* berkurang sehingga sistem kemudi terasa lebih berat. Cara mengatasinya dengan mengganti *flow control valve* dengan yang baru.
4. Kerusakan pada oil seal akibat pecah atau sobek, hal ini akan menyebabkan rembesan oli pada poros pompa. Cara mengatasinya adalah mengganti oil seal dengan yang baru.
5. Terjadi keausan pada *v-belt*, yang menyebabkan selip dan daya yang di transmisikan mesin

### Cara meriksa dan menambah oli *power steering*

#### 1. Cari tabung oli.

Jika anda kesulitan memutar setir atau ada suara bising saat anda memutar setir, ada kemungkinan oli *power steering* anda kurang. Oli *power steering* bisa ditemukan pada tabung silinder dekat ujung belt *power steering*, dan ada tulisannya dengan jelas. Tabung ini bisa terbuat dari logam atau plastik.

Jika anda tidak bisa menemukan tabung itu, baca buku manual mobil anda untuk mengetahui lokasinya. Meski tabung oli *power steering*

biasanya berlokasi di tempat yang sama pada beberapa mobil, namun mobil baru mungkin memiliki posisi berbeda.

#### 2. Periksa ketinggian oli *power steering*.

Jika tabung terbuat dari plastik yang tembus pandang, anda bisa melihat ketinggian olinya. Jika terbuat dari logam atau plastik yang tidak tembus pandang, anda bisa memeriksa ketinggian dengan dipstick, yang terdapat pada tutupnya.

Pada beberapa mobil, ketinggian oli *power steering* hanya bisa diperiksa dengan akurat setelah mesin menyala beberapa saat, dan mungkin anda harus memutar setirnya beberapa kali saat mesin menyala.

Pada mobil lain, ada gradasi pada petunjuk ketinggian pada dipstick, yaitu posisi hot, saat kondisi mesin panas, dan cold, saat mesin dingin. Mungkin juga pada mobil lain hanya ada Min dan Max. Pastikan untuk memeriksa ketinggiannya sesuai tanda.

#### 3. Periksa warna oli.

Oli yang baik harus bening, berwarna oranye

- Jika oli berwarna coklat atau hitam, artinya oli telah terkontaminasi dengan karet-karet dari slang, atau seal dan ring. Dalam hal ini, mobil harus dibawa ke bengkel untuk memeriksa kerusakan *power steering* lebih lanjut, apakah perlu diganti atau tidak.
- Oli *power steering* akan terlihat lebih gelap dari seharusnya. Jika anda ragu, lihat warna oli yang anda seka dengan lap atau tissue. Jika warnanya jernih, oli tidak terkontaminasi.

#### 4. Tambahkan oli *power steering* seperlunya, sesuai kondisi mobil anda, apakah panas atau dingin, sesuaikan dengan batas yang ada pada dipstick.

Berhati hati agar jangan sampai tumpah.

- Pastikan untuk menggunakan oli *power steering* yang benar, yaitu tingkat kekentalan yang benar untuk sistem *power steering* anda.
- Manual pabrikan tidak menganjurkan penggunaan oli transmisi sebagai pengganti oli *power steering*. Ada banyak sekali jenis oli, dan jika Anda menggunakan oli yang salah, fungsi *power steering* dan tutupnya akan rusak.
- Hati-hati jangan sampai berlebihan. Lebih baik kurang sedikit daripada berlebihan. Karena oli *power steering* akan memuai saat kena panas. Jika anda mengisi sampai penuh, saat mobil berjalan, tekanan berlebih akan bisa menimbulkan masalah.

### Jenis-jenis oli

Minyak pelumas digunakan pada sepeda motor adalah oli karena oli mempunyai syarat-syarat yang diperlukan dalam pelumasan, yaitu:

1. Daya lekatnya baik
2. Titik nyala tinggi

3. Tidak mudah menguap
4. Titik beku rendah

Ada tiga macam oli pelumas yang diproduksi, antara lain oli mineral, oli synthetic dan oli yang dibuat dari tumbuh-tumbuhan atau hewani (castor oil), dan pabrik-pabrik kendaraan hampir semuanya menganjurkan untuk menggunakan oli mineral, yang telah distandarisasi oleh SAE DAN API Oli yang dibuat dari tumbuh-tumbuhan (vegetable) banyak digunakan pada motor-motor balap, karena kualitasnya melebihi oli mineral. Oli synthetic banyak digunakan pada pesawat-pesawat terbang.

#### Viskositas oli

*The Society of Automotive Engineers* (SAE) merupakan organisasi yang beranggotakan para ahli pengolahan minyak bumi dan ahli perencana motor telah menetapkan standar kekentalan minyak pelumas. Angka kekentalan yang pertama ditetapkan pada tahun 1911 dan sesudah itu telah mengalami beberapa kali perubahan berhubung dengan adanya kemajuan dalam teknologi dan perencanaan motor serta kemajuan dalam bidang pengolahan. Angka kekentalan minyak pelumas yang banyak digunakan sekarang terdiri dari: 5W; 10W; 20W ;20 ;30; 40; 50; 60 dan 90. Dulu pernah diproduksi minyak pelumas dengan kekentalan 90, dan 140 tapi saat ini untuk motor yang modern sudah dipakai lagi. Kekentalan yang lebih kecil menunjukkan minyak yang lebih encer dan sebaliknya angka yang lebih besar menunjukkan minyak yang lebih kental. Huruf W di belakang angka kekentalan maksudnya adalah Winter yaitu untuk minyak pelumas yang khusus digunakan untuk waktu musim dingin dan pengukuran dilakukan pada temperatur 0°F. jenis demikian tentu saja tidak diperlukan di Indonesia. Setiap merek sepeda motor di Indonesia merekomendasikan minyak pelumas yang digunakan. Misalnya Honda merekomendasi minyak pelumas dengan viskositas SAE 10 W-30.

#### 4. Kesimpulan

Dalam kesimpulan tidak boleh ada referensi. Kesimpulan berisi fakta yang didapatkan, cukup menjawab permasalahan atau tujuan penelitian (jangan merupakan pembahasan lagi); Nyatakan kemungkinan aplikasi, implikasi dan spekulasi yang sesuai. Jika diperlukan, berikan saran untuk penelitian selanjutnya Adapun kesimpulan yang dapat penulis berikan dari pembuatan simulator power steering rack and pinion ini adalah:

1. Penulis dapat menjelaskan tentang sistem kerja *Power Steering* hidrolik Secara normal *power steering* menggunakan tenaga dari mesin untuk memompa sistem hidrolik yang nantinya akan memberikan tenaga tambahan dalam mengemudikan kemudi. Beserta komponen-komponennya seperti : *power cylinder ,rack and pinion, vane pump, ball joint.*
2. Gangguan yang sering terjadi pada pompa adalah kerusakan oil seal poros, kerusakan o-ring pada *reservoir*, tank, volute dan tutup belakang di karenakan rusak atau sobek.
3. Perawatan yang di lakukan pada pompa adalah selalu mengontrol oli dan melakukan penggantian oli secara berkala.

#### Daftar Rujukan

- [1] Alfianto Nugroho 2011. "Analisa kerusakan ball joint pada power steering hidrolik pada mobil kijang" Program diploma d3 teknik Politeknik Negeri Padang, Padang.
- [2] Whonica . 2011. "Modifikasi sistem kemudi manual menjadi *power steering* pada toyota kijang 5k"Program diploma D3 teknik mesin Universitas Sebelas Maret, Surabaya.
- [3] <http://medukasi.kemdikbud.go.id/medukasi/?m1=online&kd=90>
- [4] <http://mobilupdate.net/pengertian-electric-power-steering-eps-dan-cara-kerjanya/>
- [5] <http://fastnlow.net/5-cara-merawat-electric-power-steering/>