

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIS**

#### **A. Hakekat Optimasi**

##### **1. Pengertian Optimasi**

Optimalisasi berasal dari kata dasar optimal yang berarti yang terbaik. Jadi optimalisasi adalah proses pencapaian suatu pekerjaan dengan hasil dan keuntungan yang besar tanpa harus mengurangi mutu dan kualitas dari suatu pekerjaan. Pengertian Optimalisasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (Depdikbud, 1995: 628) adalah “optimalisasi berasal dari kata optimal yang berarti terbaik, tertinggi jadi optimalisasi adalah suatu proses meninggikan atau meningkatkan”.

Pengertian Optimalisasi menurut Wikipedia adalah “serangkaian proses yang dilakukan secara sistematis yang bertujuan untuk meniggikan volume dan kualitas trafik kunjungan melalui mesin mencari menuju situs web tertentu dengan memanfaatkan mekanisme kerja atau alogaritma mesin pencari tersebut”. Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan pengertian Optimalisasi adalah suatu proses yang dilakukan dengan cara terbaik dalam suatu pekerjaan untuk mendapatkan

keuntungan tanpa adanya harus mengurangi kualitas pekerjaan.

## **B. Hakekat Keuntungan**

### **1. Pengertian keuntungan**

Berikut ini dikemukakan beberapa pengertian keuntungan. Menurut pendapat beberapa tokoh, keuntungan memiliki pengertian sebagai berikut :

- a. Keuntungan atau laba adalah selisih lebih antara harga penjualan yang lebih besar dan harga pembelian atau harga produksi. (Kamus Bahasa Indonesia Baku, 2004: 112).
- b. Keuntungan atau laba adalah kenaikan modal yang berasal dari transaksi sampingan atau transaksi yang jarang terjadi dari suatu badan usaha dari semua transaksi atau kejadian yang lain yang mempengaruhi badan usaha selama satu periode kecuali yang timbul dari pendapatan atau investasi oleh pemilik. (Zaki Baridwan, 1992: 31).
- c. Keuntungan atau laba dalam ilmu ekonomi murni didefinisikan sebagai peningkatan kekayaan seorang investor sebagai hasil penanaman modalnya setelah dikurangi biaya-biaya yang berhubungan dengan penanaman modal tersebut. (Sukino, 2006: 97).

Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan pengertian keuntungan adalah suatu keadaan dimana harga beli kurang dari harga jual atau selisih antara harga jual per unit dengan harga pokok pembelian per unit.

### **C. Jenis – jenis Metode *Linear Programming***

Ada dua jenis pendekatan yang sering digunakan dalam metode pemrograman linier ini, yaitu:

#### **1. Metode Grafik**

- a. Digunakan untuk menyelesaikan optimasi dengan maksimum 2 variabel.
- b. Untuk variabel lebih dari 2, penyelesaiannya menggunakan metode kedua.

#### **2. Metode Simpleks**

- a. Digunakan untuk proses dengan jumlah variabel lebih dari 2.
- b. Tahapan dalam metode simpleks ini lebih kompleks dibandingkan dengan metode grafik.

### **D. Kopling Mobil**

#### **1. Komponen—komponen Kopling Mobil**

- a. Flywheel / roda gila



Gambar 2.1 Flaywel

Fungsinya : Meneruskan dan menahan putaran dari kruk as mobil saat mesin mobil hidup

b. Plat Kopling / Clutch Disc



Gambar 2.2 Plat Kopling

Fungsi : Sebagai perantara antara tenaga mesin dengan persneling / gigi yang akhirnya tenaga tersebut diteruskan kepada roda.

c. Dekrup / Matahari / Clutch Cover



Gambar 2.3 Dekrup

Fungsinya : Pengatur kapan tenaga mobil diteruskan atau kapan tenaga mobil dihentikan, hal ini sesuai dengan gerakan kaki kita ketika menekan atau melepas pedal kopling.

d. Dreklahar / Bearing Kopling



Gambar 2.4 Dreklahar

Fungsinya : Sebagai bantalan untuk menarik atau melepas dekrup sesuai dengan pedal kopling

e. Garpu Kopling / Fork Kopling



Gambar 2.5 Garpu Kopling

Fungsinya : Sebagai rumah atau tempat dreklaher yang akan bergerak maju mundur sesuai dengan gerakan pedal kopling.

f. Master Kopling Atas



Gambar 2.6 Master Kopling Atas

Fungsi : Meneruskan tenaga hidrolik yang berasal dari minyak sehingga dapat menyalurkan tenaga dari pedal kopling ke master kopling bawah.

g. Master Kopling Bawah

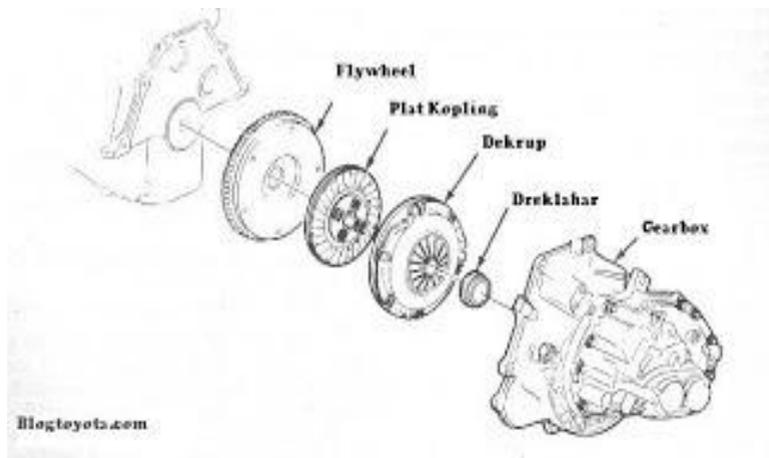


Gambar 2.7 Master kopling Bawah

Fungsi : Menerima tekanan dari master kopling atas dan menggerakkan garpu kopling untuk mendorong maju dan membebaskan kopling.

## **2. Tahap Pemasangan Kopling Mobil**

Tahap pemasangan kopling mobil terdiri dari 4 tahapan yakni pertama-tama memasang plat kopling sesudah *flywheel* atau roda gila, kemudian dekrup atau matahari. Tahapan selanjutnya pasang *praglaher* dan yang terakhir pasang transmisi atau *gearbox*. Berikut adalah gambar pemasangan kopling mobil manual :

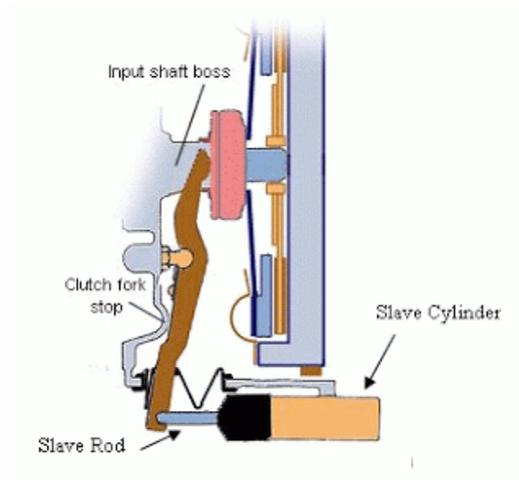


Gambar 2.8 Diagram pemasangan kopling mobil manual

### 3. Cara kerja kopling mobil :

#### a. Ketika kaki tidak menginjak pedal kopling

Ketika kaki kita tidak menginjak pedal kopling , dengan melihat susunan diatas maka bantalan dekrup akan menekan plat kopling terhadap fly wheel sehingga seolah olah fly wheel, plat kopling dan dekrup menjadi satu kesatuan. Sehingga apabila fly wheel berputar 10 rpm maka demikian pula dengan plat koplingnya. Dengan cara inilah tenaga dari mesin dapat di transfer ke dalam gearbox perseneling (melalui as blender) yang pada akhirnya diteruskan ke roda.

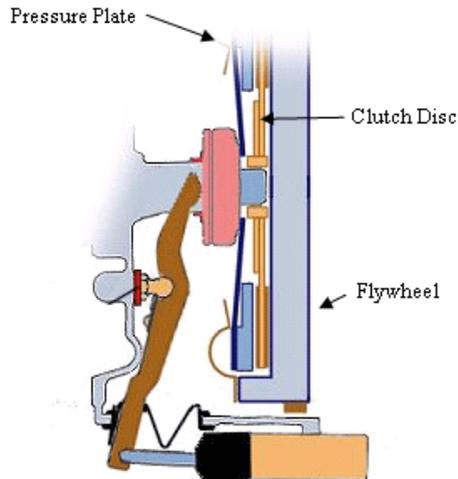


Gambar 2.9 Keadaan kopling ketika kaki tidak menginjak pedal kopling

b. Ketika kaki menginjak pedal kopling :

Ketika kaki kita menginjak pedal kopling, maka dereklahar mendorong kuku atau tuas dari dekrup sehingga bantalan dekrup yang menekan plat kopling dan roda gila terangkat. ketika terangkat inilah posisi dikatakan Free atau perei. Dimana perputaran dari roda gila tidak di ikuti oleh perputaran dari plat kopling. sehingga tenaga dari mesin tidak sampai pada gearbox perseneleng. Pada saat ini lah perpindahan gigi dari porseneleng dapat dilakukan. Didalam gearbox porseneleng inilah tenaga dari mesin di

atur sedemikian hingga sesuai dengan kebutuhan pengemudi melalui rasio gigi.



Gambar 2.10 Keadaan kopling ketika kaki menginjak pedal kopling

#### **4. Gejala Kopling Mobil mengalami kerusakan :**

1. Putaran mesin rata – rata lebih tinggi untuk melepas kopling. Jika dalam keadaan normal jalan 60km/jam gigi 3 dengan rpm mesin 2000 rpm, tetapi karena plat kopling sudah aus maka rpm yang biasanya 2000 menjadi 3000 rpm pada gigi 3 kecepatan 60km/jam.

2. Ketika mobil berjalan di tanjakan tercium bau gosong dari kampas kopling yang mulai selip atau mobil sudah tidak kuat menahan.
3. Kopling terasa lebih berat dan mesin menderu ketika hendak jalan atau saat melepas pedal kopling serta kecepatan mobil lambat naiknya atau mungkin yang lebih parah mobil tidak dapat berjalan sama sekali ketika melepas kopling.

**5. Cara cek kondisi kampas kopling mobil :**

1. Hidupkan mesin mobil kemudian tarik rem tangan atau handrem,
2. Masukkan gigi 1, lepas kopling perlahan (seperti biasanya) kaki kanan dalam posisi menginjak rem dan gas mobil secara perlahan,
3. Jika pedal kopling sudah terlepas tetapi mesin tidak mati maka kampas kopling sudah benar-benar tipis.

**6. Masalah pada kopling mobil :**

- a. Susah masuk gigi persneling baik saat mesin dimatikan maupun di hidupkan : hal ini berarti terdapat kesalahan pada sistem mekanik pengoper gigi hal ini dapat berupa tongkat yang sudah oblok, master kopling atas dan bawah yang bermasalah (kalau mobil toyota

tertentu masih menggunakan shift cable atau kabel gigi) atau mekanisme pengoper gigi didalam gearbox.

- b. Kopling susah masuk gigi hanya pada saat mesin di hidupkan atau dinyalakan, namun mudah jika mesin dimatikan, dalam hal ini ada delapan kemungkinan kerusakan
  1. Kerusakan terjadi pada mekanisme pendorong clutch release bearing yaitu : master kopling atas bawah, atau kabel kopling yang masih menggunakan kabel, fork atau garpu kopling retak, atau drek lahar itu sendiri yang mengalami kerusakan.
  2. Kemungkinan yang kedua adalah kerusakan terjadi pada clutch cover atau dekrup, biasanya ada ciri-ciri tambahan jika kerusakan terjadi pada dekrup anda yaitu biasanya akan lebih susah masuk gigi lagi setelah melakukan perjalanan yang cukup jauh atau kondisi dekrup sudah panas, gigi akan semakin susah di pindahkan.
  3. Kopling bergetar saat pertama mau jalan : 60% hal ini terjadi karena Clutch disc atau plat kopling yang sudah aus , 40% disebabkan karena fly wheel sudah bergelombang.

4. Suara mesin besar (rpm tinggi) tapi mobil tidak bisa lari (acceleration kurang) : 80% hal ini terjadi karena platkopling anda sudah tipis, dan lebih parah lagi akan timbul bau “sangat” ketika kita memaksa untuk akselerasi.
5. Pedal kopling ngempos atau harus dikocok terlebih dahulu. Hal ini biasanya disebabkan karena master kopling atas sudah mengalami kerusakan sehingga ketika kita menginjak pedal kopling tidak terdapat tenaga hidrolis (berasal dari minyak rem) untuk mengangkat dekrup kendaraan sehingga dalam posisi perei atau netral.
6. Bunyi krik-krik ketika mesin hidup Bunyi ini disebabkan oleh drek lahar dan bunyinya seperti bunyi jangkrik (krik...krik..) akan terdengar ketika mesin hidup dan akan hilang suaranya ketika kita menginjak pedal kopling. Pada beberapa mobil tertentu dapat juga terdengar bunyi jangkrik ketika mesin dihidupkan baik ketika kita melepas atau menginjak pedal kopling, bunyi yang berasal dari pilot bearing.
7. Bunyi pada saat jalan dan melakukan penggantian gigi. Jenis bunyi yang ketiga ini hanya dapat didengar pada saat kendaraan melakukan

pergerakan. Bunyi ini berasal dari bearing didalam gearbox anda.

8. Bunyi mendesing pada gigi tertentu, hal ini terjadi karena terdapat kerusakan pada pasangan gigi yang bunyi tersebut kemungkinan gigi sudah aus atau gompal sehingga memberikan rongga udara yang dapat menimbulkan bunyi mendesing.

## **E. Power Steering**

Power steering merupakan sebuah sistem yang berfungsi untuk meringankan memutar sistem kemudi kendaraan sehingga menghasilkan putaran kemudi yang ringan tanpa membutuhkan tenaga yang berarti untuk mengendalikan kemudi, terutama pada kecepatan rendah dan menyesuainya pada kecepatan menengah serta tinggi.

a. Macam-Macam Power Steering yaitu :

### 1. Hydraulic Power Steering

Hydraulic Power Steering adalah sebuah sistem hidrolik (servo hidrolik) yang berfungsi untuk memperingan tenaga yang dibutuhkan untuk memutar kemudi terutama pada kecepatan rendah dan menyesuainya pada kecepatan menengah serta tinggi.

2. Electric Power Steering Pada mobil toyota tahun 2005 sudah menerapkan Electric Power Steering (EPS), dimana

proses kerja power steering yang awalnya menggunakan sistem hidrolis berubah menjadi sistem elektrik. Ciri khas yang terdapat pada EPS adalah sudah tidak menggunakan pompa power steering. Pada mobil Toyota tahun 2005 sudah menerapkan Electric Power Steering (EPS), dimana proses kerja power steering yang awalnya menggunakan sistem hidrolis berubah menjadi sistem elektrik.

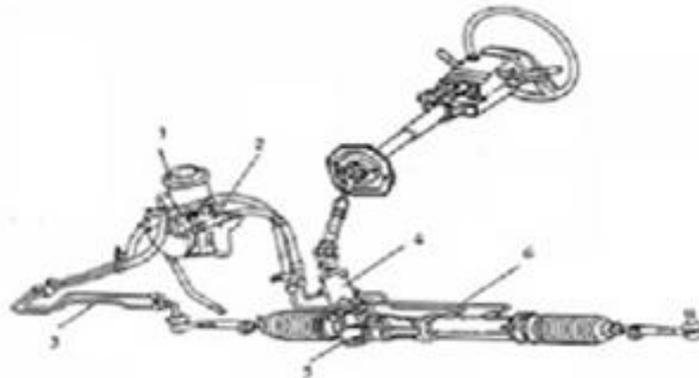
b. Cara Kerja Power Steering

1. Cara Kerja Power Steering Hidrolic :

Ketika kemudi diputar, tahanan yang terbentuk oleh berat kendaraan dan mobil gesekan antara ban dan permukaan jalan menyebabkan torsion bar di dalam rotary valve menjadi membelok. Hal ini merubah posisi valve spool dan sleeve, kemudian mengarahkan minyak power steering dibawah tekanan ke power cylinder. Perbedaan tekanan pada satu sisi piston (yang dipasang pada rack) membantu menggerakkan rack untuk mengurangi usaha putar. Minyak pelumas yang ada di dalam sisi power cylinder lainnya dipaksa ke control valve dan kembali ke pump reservoir. Pada saat steering efforts berhenti, maka control valve diketengahkan oleh gaya putar dari torsion bar, tekanan diseimbangkan pada kedua sisi piston, dan roda depan kembali lurus ke posisi depan.

*Rack and pinion assembly* merupakan *unit hydraulic-mechanical* dengan integral piston dan *rack assembly*. Di dalamnya ada satu *rotary valve* yang mengarahkan aliran

minyal power steering dan mengontrol tekanan untuk mengurangi *steering effort* (suatu usaha daya yang diperlukan untuk memutar kemudi). Ketika kemudi diputar, tahanan yang terbentuk oleh adanya berat dari kendaraan dan gesekan roda ke ban, menyebabkan *torsion bar* di dalam *rotary valve* menjadi agak cenderung melenceng. Hal ini akan merubah posisi valve *spool* dan *sleeve*, karena itulah diperlukan pengarah pelumas bertekanan ke proper end yang terdapat pada *power cylinder*. Perbedaan tekanan pada sisi piston (yang dipasang pada rack) membantu menggerakkan rack untuk mengurangi langkah usaha putar. Pelumas di dalam power cylinder yang berlawanan didesak ke *control valve* dan kembali ke *pump reservoir*. Ketika *steering effort* berhenti, maka *control valve* akan diketengahkan oleh gaya melintir dari *torsion bar*, tekanan pada kedua sisi piston akan disamakan, dan roda depan kembali ke posisi lurus ke depan.



Gambar 2.11 Power Steering Hidrolic

Keterangan :

1. Reservoir
2. Unit pompa
3. Pipa pendingin
4. Unit pengatur sirkit aliran minyak
5. Rumah gigi kemudi
6. Saluran pembagi

Rack-and-pinion power steering system terdiri dari:

- Rack and pinion steering gear box Rack Pinion atau Gearbox adalah system penggerak Power Steering dari kemudi atas kemudian di teruskan ke bagian roda dengan dibantu oleh

komponen understeel atau kaki-kaki kendaraan (tie rod, rack end, idle arm dll). Di dalam system RackPinion atau Gearbox terdapat piston dan valve (katup) yang bekerja sesuai tekanan olie yang disalurkan melalui Vane Pump, selain itu terdapat juga seal-seal yang berguna menahan tekanan olie agar tidak bocor keluar.

- Power steering oil pump

Pompa PS berfungsi sebagai penyalur tenaga dari mesin dengan oli yang bertekanan tinggi yang kemudian diteruskan ke bagian Rack Pinion atau Gearbox melalui Selang Tekan (Selang bertekanan tinggi). Posisi Vane Pump selalu berada di bagian atas dari RackPinion atau Gearbox. Dan hampir setengahnya system Power Steering dikendalikan atau ditentukan dari kerja Pompa, oleh karena itu bila terdapat kerusakan pada Pompa hampir dipastikan system Power Steeringnya juga tidak akan jalan alias rusak. Tipe pompa banyak sekali, antara lain :

pompa torak, membran, plunger, roda gigi luar, roda gigi dalam, vane, screw dan lain-lain. 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. Pengaturan jumlah minyak yang mengalir

keluar dari pompa diatur oleh flow control valve, sehingga selalu konstant. Pada kenyataannya, karena tahanan pengemudian pada kecepatan tinggi berkurang maka jumlah aliran minyak juga harus dikurangi, supaya stabilitas pengemudian tetap terjaga Pada power steering rpm sensing dan power steering yang mempunyai flow control valve dengan built-in control spool, jumlah aliran minyak akan diatur sesuai dengan kecepatan kendaraan. Kerja pengaturan jumlah aliran fuida atau minyak oleh flow control valve dan control spool adalah sebagai berikut:

a). Pada Putaran Rendah Pada putaran rendah (650 s.d. 1250 rpm), tekanan yang dihasilkan oleh pompa akan dialirkan ke dua saluran yaitu x (saluran ke flow control valve) dan y (saluran ke control spool). Aliran yang melewati saluran x sebagian kembali ke pompa dan sebagian lagi keluar (P1). Aliran P1 diteruskan melewati orifice 1 & 2 dan terbagi menjadi dua yaitu output pompa dan dialirkan ke sebelah kiri flow control valve menjadi tekanan P2. Perbedaan tekan P1 dan P2 tergantung putaran mesin. Pada saat putaran mesin naik maka terjadi kenaikan perbedaan antara P1 dan P2. Apabila tekanan P1 melebihi kekuatan pegas "A", maka flow control valve akan bergerak kek kiri, sehingga membuka saluran pengeluaran ke sisi pengisapan pompa sehingga jumlah aliran pengeluaran

tidak naik. Pada kondisi ini jumlah aliran minyak dikontrol pada  $\pm 6.6$  ltr/ min.

b). Pada Putaran Menengah Pada saat putaran menengah (1250 s.d. 2500 rpm) tekanan pengeluaran pompa (P1) yang bekerja pada sisi kiri control spool valve mempunyai tekanan yang mampu mengalahkan tekanan pegas "B", sehingga control spool valve tergerakkan ke kanan. Dengan bergesernya control spool valve maka besarnya lubang orifice 2 berkurang, sehingga tekanan out-put pompa dan tekanan P2 berkurang yang menyebabkan flow control valve semakin bergeser kekiri. Jadi pada posisi putaran menengah control spool valve akan tergeser kekanan dan memperkecil orifice 2 sehingga mengurangi volume fluida yang melalui orifice.

c). Pada Putaran Tinggi Jika putaran mencapai lebih dari 2500 rpm, control spool valve akan optimum terdorong ke kanan sehingga menutup orifice 2 dengan sempurna. Pada kondisi ini out-put pompa dan P2 hanya melalui orifice 1, sehingga jumlah alirannya menjadi kecil, yaitu 3.3 ltr/ min. Di dalam flow control valve terdapat relief valve yang berfungsi untuk mengatur tekanan kerja. Jika tekanan kerja mencapai 80kg/ cm<sup>2</sup>, pegas relief valve akan terdorong sehingga relief valve terbuka dan P2 turun.

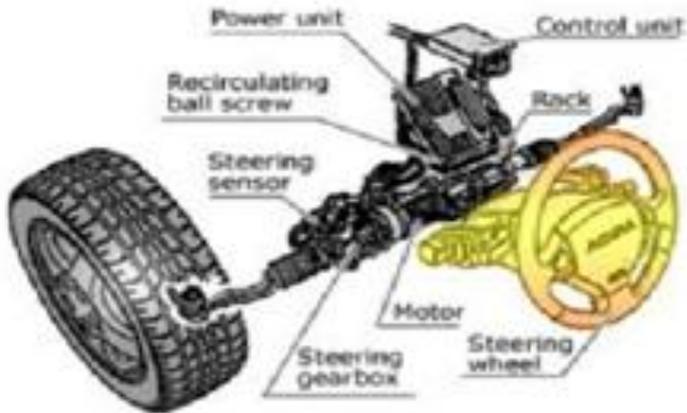
- Oil reservoir
- Oil reservoir berfungsi untuk menampung oli P/S.

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

Sistem power steering menggunakan tekanan hidrolis yang ditingkatkan oleh power steering pump gunanya adalah untuk mengurangi langkah usaha yang diperlukan untuk memutar kemudi. Power steering pump dipasang di depan engine. Pompa yang dipakai adalah tipe vane-type, dan digerakkan oleh crank shaft melalui drive belt. Minyak power steering ditarik dari reservoir ke pompa pada saat mesin dalam keadaan hidup. Minyak ini ditekan oleh satu power steering switch dan control valve yang letaknya di dalam power steering pump.

2. Cara kerja sistem electric power steering (EPS) Ketika kunci di putar ke posisi On, Control module memperoleh arus listrik untuk kondisi stand by, bersamaan dengan itu indikator EPS pada panel instrumen menyala. Dan ketika mesin dihidupkan, Noise suppressor segera menginformasikan pada control module untuk mengaktifkan motor listrik dan clutch pun langsung menghubungkan motor dengan batang setir.

Salah satu sensor yang terletak pada steering rack bertugas memberi informasi pada control module ketika setir mulai diputar yang dinamakan Torque Sensor, alat ini akan memberikan informasi kepada control module sejauh mana setir diputar dan seberapa cepat putarannya. Dengan informasi tersebut control module segera mengirim arus listrik sesuai kebutuhan, motor listrik akan memutar gigi kemudi, dengan begitu proses memutar setir menjadi ringan. Vehicle speed sensor bertugas begitu mobil mulai melaju. sensor ini memberikan informasi bagi control module tentang kecepatan kendaraan, jika kecepatan melampaui 80 KM maka motor elektrik akan di nonaktifkan sehingga dengan begitu setir menjadi berat dan meningkatkan safety. Jadi sistem EPS ini mengatur besarnya arus listrik sesuai yang dibutuhkan oleh motor listrik dan memberikan kode tertentu jika ada malfungsi pada system



Gambar 2.12 Electric Power Steering

Sistem Electronic Power Steering (EPS) termasuk di dalamnya komponen yang sama seperti pada sistem power steering konvensional. Sebagai tambahannya adalah sebuah solenoid valve pada power steering gear box, dan satu control unit dekat dibawah audio yang terletak di panel facia tengah. Untuk mengontrol aliran oli pada steering gear box, disediakan satu solenoid yang bekerja berdasarkan arus dari control module yang menerima sinyal dari VSS (Vehicle Speed Sensor) dan TPS.

Electric Power Steering (EPS) menggunakan beberapa perangkat elektronik seperti:

1. Control Module: Sebagai komputer untuk mengatur kerja EPS.
2. Motor elektrik: Bertugas langsung membantu meringankan perputaran setir.
3. Vehicle Speed Sensor: Terletak di girboks dan bertugas memberitahu control module tentang kecepatan mobil.
4. Torque Sensor: Berada di kolom setir dengan tugas memberi informasi ke control module jika setir mulai diputar oleh pengemudi.
5. Clutch: Kopling ini ada di antara motor dan batang setir. Tugasnya untuk menghubungkan dan melepaskan motor dengan batang setir sesuai kondisi.
6. Noise Suppressor: Bertindak sebagai sensor yang mendeteksi mesin sedang bekerja atau tidak.
7. On-board Diagnostic Display: berupa indikator di panel instrumen yang akan menyala jika ada masalah sengan sistem EPS.