

# Electric Power Steering (EPS), Sistem Kemudi Lebih Responsif

Liek **Toyota – Surabaya**. Teknologi mempunyai peranan penting dalam memberikan kemudahan bagi pemakai kendaraan. Toyota mengembangkan teknologi power steering dengan menggunakan Electric Power Steering (EPS) untuk menggantikan sistem lama yaitu Hydraulic Power Steering (HPS), hal ini menambah kenyamanan dalam mengendarai mobil.



EPS mempunyai 2 jenis yaitu :

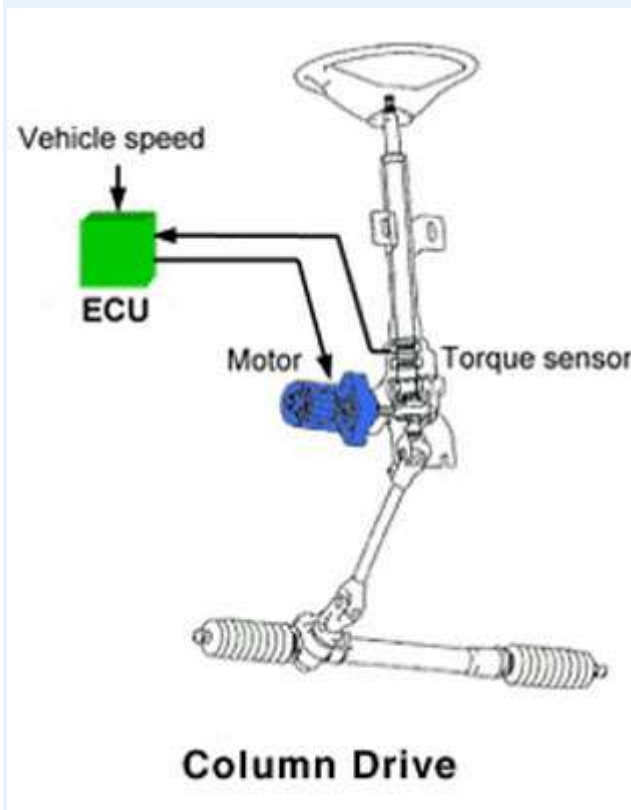
1. **Fully Electric**, secara langsung gerakan kemudi dibantu oleh motor elektrik, yang letaknya tidak menempel pada mesin melainkan pada *steering column*.
2. **Semi Electric**, motor elektrik sebagai pendorong sistem hidraulik dan masih memerlukan minyak agar gerakan kemudi menjadi ringan, letaknya juga telah tidak menempel di mesin.

Kendaraan yang menggunakan EPS mempunyai banyak keuntungan karena dengan mengaplikasikan electronic computer unit dalam mengatur putaran motor sesuai dengan gerak kemudi dan tidak membebani mesin, sehingga putaran kemudi menjadi lebih responsif dan konsumsi bahan bakar menjadi irit. Keuntungan lainnya, EPS dapat lebih hemat dalam biaya perawatan (*free maintenance*) dan didesain tidak mudah rusak karena sudah tidak menggunakan komponen-komponen seperti pada sistem hidraulik power steering (HPS).

**Bagaimana Electric Power Steering (EPS) bekerja ?**

1. Pada saat pengemudi memutar roda kemudi, sebuah sensor torsi kemudi mendapat sinyal posisi dan kecepatan rotasi dari roda kemudi.
2. Sinyal dari sensor torsi kemudi tersebut dikirimkan ke EPS ECU (Electronic Control Unit), bersamaan sinyal lainnya dari ECM (Electronic Control Module) seperti kecepatan kendaraan dan kecepatan mesin.
3. EPS ECU memerintah motor listrik untuk memberikan kemampuan daya putar tambahan pada steering rack dalam jumlah tertentu yang diperlukan.
4. Daya putar tambahan tersebut disalurkan ke roda-roda sehingga roda kemudi menjadi lebih responsif

### Electric Power Steering System (EPS)



Electric Power Steering (EPS) adalah sistem perubahan proses kerja power steering yang mengalihkan sistem hidraulik ke sistem elektrik. Cara kerja Sistem Electric Power Steering (EPS) adalah saat kunci diputar ke posisi ON, Control Module memperoleh arus listrik untuk kondisi stand-by, bersamaan dengan itu indikator EPS pada panel instrumen menyala. Saat mesin hidup, 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. Disebut Torque Sensor, ia akan mengirimkan informasi tentang sejauh apa setir diputar dan seberapa cepat putarannya. Dengan dua informasi tersebut, Control Module segera mengirim arus listrik sesuai yang dibutuhkan ke motor listrik untuk memutar gigi kemudi. Dengan begitu proses memutar setir menjadi ringan. Vehicle Speed Sensor bertugas begitu mobil mulai melaju. Sensor ini menyediakan informasi bagi control module tentang kecepatan kendaraan. Pada kecepatan tinggi, umumnya dimulai sejak 80 km/jam, motor elektrik akan dinonaktifkan oleh Control Module.

Dengan begitu setir menjadi lebih berat sehingga meningkatkan safety. Jadi sistem EPS ini mengatur besarnya arus listrik yang dialirkan ke motor listrik hanya sesuai kebutuhan saja. Selain mengatur kerja motor elektrik berdasarkan informasi dari sensor, Control Module juga mendeteksi jika ada malfungsi pada sistem EPS. Lampu indikator EPS pada panel instrumen akan menyala berkedip tertentu andai terjadi kerusakan. Selanjutnya, Control Module menonaktifkan motor elektrik dan clutch akan melepas hubungan motor dengan batang setir. Namun karena sistem kemudi yang dilengkapi EPS ini masih terhubung dengan setir via batang baja, maka mobil masih dimungkinkan untuk dikemudikan. Walau memutar setir akan terasa berat seperti kemudi tanpa power steering.[fjsb]

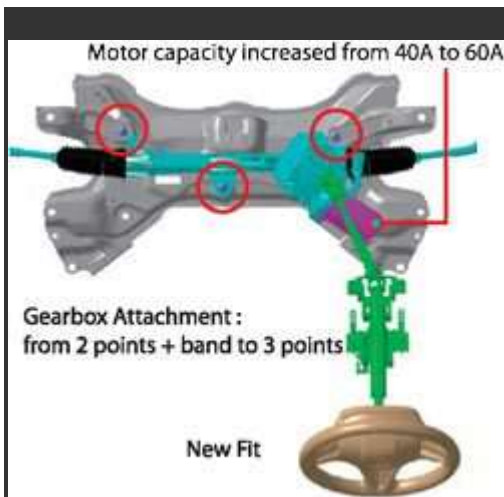
Electric Power Steering (EPS) menggunakan beberapa perangkat elektronik seperti:

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.

## **Bagaimana Cara Kerja Power Steering Elektrik ( EPS)?**

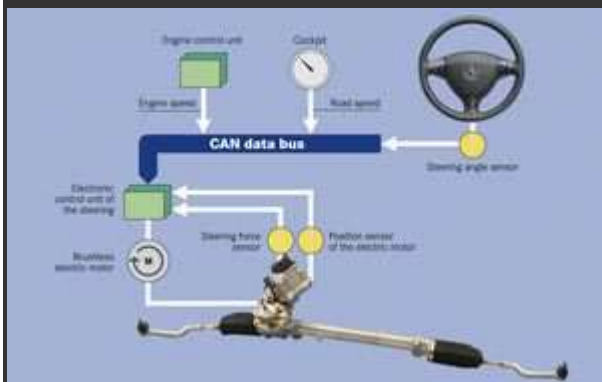
### **Bagaimana Cara Kerja Power Steering Elektrik ( EPS)?**

Power Steering dibuat untuk mempermudah kita dalam menyetir, selain ringan membuat kita mudah menghandel kendaraan . Sistem daripada Elektronic Powe Steering yaitu, mekanisme dari hidraulis berganti menjadi gerakan dinamo yang mengandalkan arus listrik. “Dalam hal perawatan pun didesain menjadi free maintenance dan enggak bikin repot lagi seperti model konvensional,” bilang Iwan Abdurachman, technical trainee PT Toyota Astra Motor. Nah karena bebas rawat, EPS ini jarang ditengok. Problem yang terjadi juga tidak dikenali. Bahkan baru paham setelah kejadian. Yuk belajar bareng bersama tentang EPS.



Model Fully electric cenderung paling responsif

Semua EPS yang diaplikasikan, pada dasarnya tetap menggunakan tenaga bantuan motor elektrik. Perbedaannya bisa dibagi dua. Pertama dengan sebutan fully electric. Artinya motor listrik bekerja langsung dalam [img]membantu gerakan kemudi. Baik yang letaknya menempel pada batang kemudi, seperti pada Toyota Yaris dan Vios. Juga yang letaknya menempel pada rack steer seperti Honda Jazz, Suzuki Karimun dan Swift. Bahkan pada generasi awal yang diterapkan Mazda Vantrend lansiran 1995 ataupun Toyota Crown keluaran 2005, di tempatkan pada gearbox steering. Kedua model semi electric. Putaran motor elektrik hanya dimanfaatkan untuk mendorong hidraulis. Ini sebagai pengganti pompa power steering yang menempel di mesin dan diputar oleh sabuk V-belt. Misalnya seperti pada Chevrolet Zafira dan Mercedes Benz A-Class. Perangkat EPS yang digunakan tentunya tidak lagi menempel pada mesin. Namun masih mengandalkan minyak untuk meringankan gerak setir. Biasanya perangkat ini juga masih menggunakan slang tekan dan slang balik dari minyak.



Dinamo masih harus meneruskan oli untuk membuat tekanan dalam racksteer. Hadirnya sistem ini memang relatif sebagai penyempurnaan sistem PS model lawas atau konvensional. "Respons terhadap gerakan kemudi juga semakin baik dan lebih disesuaikan kondisi dibanding model biasa," tambah Iwan. Terutama pada mekanisme fully electric. Pada umumnya terdiri dari sensor gerak (torque sensor), dinamo berarus DC, gir reduksi, modul EPS dan peranti pendukung ECU lainnya. Kerja dinamo dalam meringankan putaran kemudi dideteksi pertama kali oleh sensor yang kebanyakan letaknya pada poros batang kemudi (steering column). Gerakan kiri-kanan oleh setir bakal diterima oleh sensor untuk diatur modul sebagai otaknya.

Setelah ada gerakan setir yang cepat ataupun lambat, akan dideteksi juga untuk disesuaikan menurut laju kendaraan. Semakin lambat laju mobil, artinya akan semakin besar juga kebutuhan daya oleh motor elektrik. Hasil perhitungan modul EPS akan mengatur besaran arus yang sesuai dengan kebutuhannya.

Sedangkan mekanisme semi electric cenderung lebih repot. Pasalnya, komponen yang digunakan juga lebih banyak dibanding model fully electric. Adanya tekanan hidraulik dalam sistem ini berarti kerja simultan mulai dari sensor, modul dan dinamo masih diteruskan ke hidrolis lagi. Sehingga kerja

power steering secara elektrik hanya pada tahap awal saja. Selanjutnya setelah kecepatan dinamo menciptakan tekanan minyak PS tertentu, meringankan rangkaian racksteer pada PS konvensional.

#### PERAWATAN

Sebagai komponen yang relatif tanpa perlu lagi melakukan perawatan. Umumnya sebatas melakukan perawatan pada komponen luar rangkaian motor elektrik. Pasalnya, parts pengganti seperti dinamo, sensor dan komponen kecil lainnya belum dijual di pasaran. Jika terjadi kerusakan, umumnya harus mengganti satu rangkaian. Misalnya model steer column yang tergabung dengan dinamo atau dengan racksteer.

Walau komponen tersebut didesain tidak mudah rusak. "Sebaiknya air jangan masuk ke motor elektrik. Seperti saat cuci mobil. Terutama buat yang letaknya tergabung dengan racksteer atau di kolong mobil," beber Rachmansyah Nasution.

Sebagai perawatan, menurut Rachman komponen EPS sebaiknya diperiksa secara rutin waktu mobil dalam kondisi terangkat. Misalnya saat melakukan cuci kolong diperiksa kondisi kabel penghubungnya. Atau bisa dengan menambahkan pelindung komponen yang bisa kemasukan air. Mulai dari bagian soket. "Bisa ditutupi dengan balutan lakban," pesannya.

Sekring EPS yang umumnya tertancap dalam kotak sekering dalam kabin mesin perlu diperiksa juga. Biar enggak bermasalah, bisa semprot dengan cairan sejenis pembersih atau contact cleaner. Atau diganti setelah tampak kendur.

Selain itu, komponen penunjang lain seperti karet boot steer dan joint steer bisa dirawat seperti biasa. Jika tampak sobek hingga getas pada sistem semi electric artinya perlu penggantian segera. Jika joint steer dan bagian tie rod mulai oblok artinya perlu penggantian juga seperti merawat PS biasa saja.

#### DETEKSI



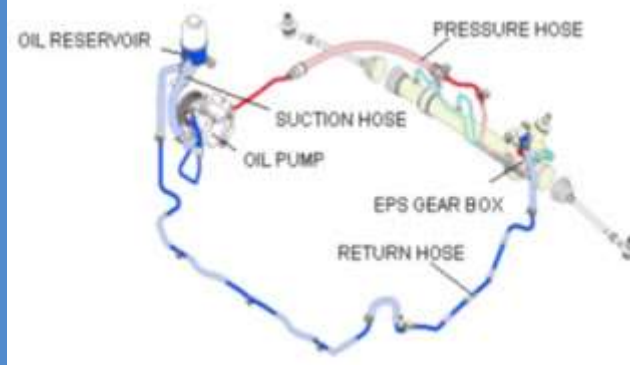
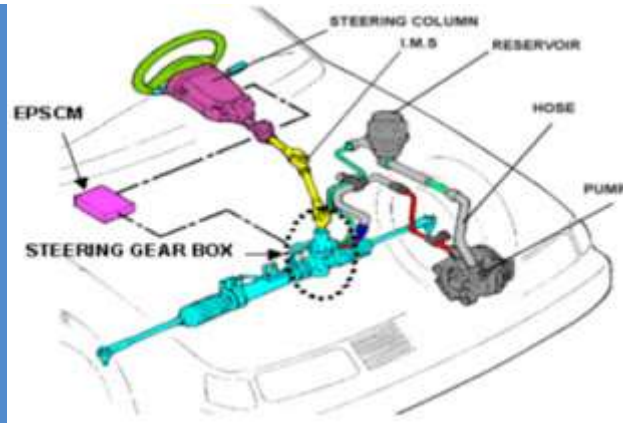
Permasalahan yang ditemukan dalam sistem EPS tentu macam-macam. Jika berat seperti yang dirasakan Firman, biasanya disebabkan karena suplai arus ke dinamo yang tidak normal. Sebagai tanda ada problem, lampu indikator EPS umumnya akan menyala. Setelah lampu menyala, sistem EPS secara otomatis akan tidak berfungsi alias terasa berat diputar.

Mendeteksi problem perlu menggunakan alat khusus. Pada bengkel resmi sudah pakai alat scan untuk mendiagnosa secara elektronik. Namun paling mudah bisa dilakukan sendiri dengan cara memeriksa kondisi sekering. Pastikan kondisi sekering tidak longgar, korosi hingga putus dalam boks sekering pusat yang letaknya dalam ruang mesin. Kemungkinan kerusakan terjadi pada komponen lain yang harus diperiksa oleh bengkel. Baik pada bagian soket penghubung, modul, dinamo ataupun sensor setir dan sensor kecepatan.

Demikian **Cara Kerja Power Steering Elektrik (EPS)**

## **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 farcia 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.



### **CARA KERJA ELECTRIC POWER STEERING**

Cara kerja Sistem Electric Power Steering (EPS) adalah saat kunci diputar ke posisi ON, Control Module memperoleh arus listrik untuk kondisi stand-by, bersamaan dengan itu indikator EPS pada panel instrumen menyala. Saat mesin hidup, 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. Disebut Torque Sensor, ia akan mengirimkan informasi tentang sejauh apa setir diputar dan seberapa cepat putarannya. Dengan dua informasi tersebut, Control Module segera mengirim arus listrik sesuai yang dibutuhkan ke motor listrik untuk memutar gigi kemudi. Dengan begitu proses memutar setir menjadi ringan. Vehicle Speed Sensor bertugas begitu mobil mulai melaju. Sensor ini menyediakan informasi bagi control module tentang kecepatan kendaraan. Pada kecepatan tinggi, umumnya dimulai sejak 80 km/jam, motor elektrik akan dinonaktifkan oleh Control Module.

Dengan begitu setir menjadi lebih berat sehingga meningkatkan safety. Jadi sistem EPS ini mengatur besarnya arus listrik yang dialirkan ke motor listrik hanya sesuai kebutuhan saja. Selain mengatur kerja motor elektrik berdasarkan informasi dari sensor, Control Module juga mendeteksi jika ada malfungsi pada sistem EPS. Lampu indikator EPS pada panel instrumen akan menyala berkedip tertentu andai terjadi kerusakan. Selanjutnya, Control Module menonaktifkan motor elektrik dan clutch akan melepas hubungan motor dengan batang setir. Namun karena sistem kemudi yang dilengkapi EPS ini masih terhubung dengan setir via batang baja, maka mobil masih dimungkinkan untuk dikemudikan. Walau memutar setir akan terasa berat seperti kemudi tanpa power steering.

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.

### KEUNGGULAN EPS

EPS tidak hanya melakukan fungsi power steering biasa, namun juga bisa mengontrol tekanan hydraulic pressure yang bereaksi berdasarkan counter-force plunger yang ada pada gear box tetapnya di dalam input shaft, oleh karena itulah karakteristik steering effort vs. tekanan hydraulic bervariasi tergantung dari kecepatan kendaraan untuk memberikan karakteristik kemudi yang optimal pas dengan kecepatan kendaraan dan kondisi kemudi.

1. Pada saat mobil dalam keadaan stationer dan berjalan lambat putaran kemudi ringan.
2. Pengaturan steering effort berdasarkan kecepatan kendaraan.
3. Pada kecepatan sedang dan cepat, steering effort secara akan bertambah untuk menambah kestabilan dan kenyamanan kemudi.
4. Pada kecepatan sedang dan cepat, ketika posisi kemudi berada atau mendekati posisi netral, fungsi reactionary plunger akan menambah steering effort agar kemudi lebih stabil.
5. Ketika kendaraan melewati jalan yang rusak pada kecepatan sedang dan cepat, meskipun ada rintangan besar dari permukaan jalan, namun tidak akan mempengaruhi arah control kemudi, karena tekanan ouput hydraulic untuk steering effort menjadi tinggi sama seperti power steering konvensional.
6. Sistem ini mempunyai fungsi fail-safe sehingga meskipun sistemnya elektrikal, termasuk control unit dan sensors, namun karakteristik power steering normal masih bisa di dapat.

