

**TECHNOFILE****MENGAUK MISTERI 4-WD**

PADA TULISANNYA KALI INI, TAQWA SURYO SWASONO SANG JAGOAN GARDEN SPEED, BICARA SOAL PENGGERAK EMPAT RODA ALIAS FOUR-WHEEL DRIVE. SEPERTI APA DAN BAGAIMANA CARA KERJANYA? SIMAK SAJA PAPANANNYA...

Teks **TAQWA SURYO SWASONO**

Sebelum masuk pada inti pembahasan, saya mengajak 'pembaca yang budiman' untuk 'melintas' sekilas perkembangan teknologi mesin reli. Dari catatan *history*, mobil reli pertama yang dipakai selama era 1950-an digerakkan oleh penggerak roda belakang. Mereka umumnya mobil-mobilan sport karena memiliki performa lebih kencang dari pada mobil sedan. Tercatat mobil Jaguar, Frazer Nashes, Healey, Talbot, Lancia, Triumph dan Porsche merupakan mobil-mobil reli sukses selama periode ini.

Tapi orang mulai berpaling pada teknologi penggerak roda depan waktu Saab 93 tunggangan Erik Carlsson menjuarai Reli Swedia 1959. Dan merupakan mobil penggerak roda depan pertama yang keluar sebagai juara di dunia reli. Teknologi penggerak dua roda di reli dipakai sampai awal 1979.

Baru pada akhir 1979, FISA (Fédération Internationale du Sport Automobile) melegalisasi *all-wheel-drive*. Sejak itu, 4-WD di reli digunakan, meski pada awalnya para peserta ragu-ragu memakai karena terlalu mahal dan kompleks. Tampilah Audi Quattro sebagai perintis 4-WD di reli pada 1980, yang kemudian diikuti oleh yang lain.

Lantas, bagaimana cara kerja 4-WD itu sendiri? Mobil reli 4-WD membutuhkan tiga diferensial agar bekerja secara sempurna di segala kontur jalan. Sistem kerja diferensial pada prinsipnya untuk menyesuaikan putaran yang dihasilkan mesin untuk diteruskan ke roda agar dapat dikontrol oleh pengemudi dengan lebih mudah dan aman. Bila kendaraan tidak menggunakan diferensial, maka bisa dipastikan mobil tidak dapat dikendalikan karena putaran mesin yang terlalu tinggi.

Ketiga diferensial itu adalah ; yang pertama, diferensial tengah. Diferensial ini sangat dominan dalam menentukan karakteristik kendaraan reli yang melaju di sebuah tikungan. Makanya ditempatkan sebagai yang pertama. Diferensial tengah berfungsi sebagai pembagi daya yang dihasilkan oleh mesin agar terdistribusi secara merata dan cepat ke roda depan dan roda belakang. Karena sangat dominan dalam operasional, pabrikan mobil reli memberikan porsi yang besar dalam riset dan pengembangan sektor tersebut.

Kedua adalah diferensial depan dan ketiga diferensial belakang. Bukannya kedua diferensial ini tidak penting, namun pola kerjanya memang mendukung yang tengah. Diferensial depan dan belakang berfungsi mendistribusikan daya yang dihasilkan oleh tengah secara merata.

Kedua diferensial ini akan mengeleminir putaran salah satu roda yang berlebihan karena roda tersebut kehilangan traksinya. Tapi roda yang masih memiliki traksi akan berputar normal tanpa terpengaruh oleh hilangnya traksi roda lainnya.

Pada awalnya, diferensial pada kendaraan 4-WD bekerja dengan sistem terbuka dan tertutup. Sistem terbuka adalah di mana diferensial hanya bekerja berdasarkan traksi yang dimiliki oleh salah satu *propeller shaft* atau pun traksi pada salah satu roda.

Sedang sistem tertutup adalah di mana diferensial bekerja terus menerus kepada kedua *propeller shaft* atau pun roda, tanpa memperhatikan traksi yang ada. Tetapi sistem ini dianggap sangat konvensional dan memiliki banyak kelemahan.

Kemudian dikembangkanlah sistem diferensial dengan menggunakan *viscous coupler*. Diferensial ini tujuannya menjembatani kekurangan yang ada di sistem terbuka dan tertutup. Tapi juga dianggap kurang adaptif terhadap perkembangan mobil reli 4-WD.

Kelemahan diferensial *viscous coupler* antara lain adalah ; kemampuan mendistribusikan dayanya cenderung lambat dan ada kecenderungan selip bila tenaga yang dihasilkan mesin terlampaui besar. Selanjutnya, kemampuan *locking*-nya agak lambat karena olinya memerlukan

waktu untuk mencapai *viscositas* atau *pressure* yang diinginkan, dan pengendalian mobil menjadi sulit dalam kondisi *hard braking*, karena sistem ini aktif dalam kondisi pengereman.



Kemudian dikembangkanlah diferensial dengan sistem Torsen (*Torque Sensing*). Sistem ini memiliki kemampuan *self-locking* dan *limited slip*. Sistem ini memiliki beberapa keunggulan, yakni ; respon yang sangat baik, karakter pada saat akselerasi dan pengereman dan bentuknya ringkas. Selain itu, dengan sistem ini komponen diferensial tidak cepat aus.

Memang diakui, sistem ini harganya mahal, tapi masih unggul dibandingkan sistem diferensial sebelumnya. Diakui juga, sistem ini punya kelemahan, yakni cenderung menghasilkan panas yang tinggi pada kondisi pemakaian yang ekstrem sehingga tenaga hilang dalam volume cukup besar.

Untuk mengatasinya cara kerja Torsen dipadukan dengan pengaturan secara elektronik dan bekerja secara hidrolis-mekanik. Dengan demikian bisa mengatur *automatic differential locking* dan *slip control*-nya. Inilah yang menyebabkan sistem diferensial mobil reli 4-WD sangat rumit dan mahal.

Kendati demikian, mobil reli adalah tunggangan yang harus bisa dibesut kencang. Maka dari itu teknologinya pun harus mumpuni ; mahal atau rumit jelas bukan halangan.

GARDA S1