N-59

OTOMOTIP

DRS. I WAYAN LINAS

DRS. AGUS S. PATASIK

PEMINDAH TENAGA

PEMINDAH TENAGA

Penulis :

Drs. I. Wayan Linas
Drs. Agus S. Patasik

Penilai :

Drs. T. Rizal

Edisi Pertama
Maret 1992

Dicetak oleh :
Media Cetak PPPG Teknologi Bandung
Jl. Pasantren Km. 2 Cimahi - 40513
Telp. (0229) 2325 - 4466 Fax. 4698

PENGANTAR

Pengembangan Sekolah Seutuhnya (PSS) adalah suatu pendekatan yang dipakai oleh Proyek Kerjasama Indonesia - Belanda (N-59) dalam kegiatannya membangun STM.

Dengan pendekatan PSS ini, semua komponen kegiatan Proyek N-59 yang meliputi : Pengadaan dan rehabilitasi peralatan, pelatihan Guru dan Kepala Sekolah, rehabilitasi gedung, pengadaan buku bahan ajaran dan perbantuan tenaga ahli Belanda, kesemuanya secara jelas terprogram diarahkan untuk meningkatkan mutu lulusan 43 STM yang terkait pada Proyek ini.

Pengadaan buku ini sebagai salah satu komponen kegiatan pada Proyek N-59, terprogram secara terpadu dengan komponen-komponen kegiatan lainnya sehingga ciri aplikasi teori pada praktek terasa menonjol pada buku ini, dengan harapan secara nyata dapat efektif membantu peningkatan mutu pendidikan di STM.

Sebanyak 51 judul buku yang telah diterbitkan melalui Proyek N-59 ini, diharapkan :

1. Memberi sumbangan yang berarti mengatasi sebagian masalah kelangkaan buku-buku keterampilan teknik.
2. Memberi dorongan rasa percaya diri kepada para penulis untuk mewujudkan karyanya dalam bentuk buku.

Buku ini tidak hanya dimaksudkan untuk 43 STM yang terkait dengan Proyek N-59 tetapi diharapkan dapat bermanfaat juga untuk STM-STM lainnya baik negeri maupun swasta bahkan juga oleh kursus-kursus keterampilan teknik industri dalam masyarakat luas pada umumnya.

Direktur
Pendidikan Menengah Kejuruan

Prof. Dr. B. Suprapto
NIP. 130143924

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

BAB I PENDAHULUAN

A. Poros Propeller 1
B. Diferensial 2
C. Poros Belakang 2

BAB II POROS PROPELLER DAN SAMBUNGAN UNIVERSAL

A. Fungsi Poros Propeller 3
B. Jenis Sambungan Universal 6
C. Poros Propeller (Propeller Shaft) 14
D. Poros Pemutar Tipe Hotch Kiss 16
E. Poros Pemutar Torque Tube 18

BAB III POROS BELAKANG

A. Fungsi Kelengkapan Poros Belakang 21
B. Konstruksi Kelengkapan Poros Belakang 21

BAB IV DIFERENSIAL

A. Fungsi Diferensial 25
B. Konstruksi dan Pemasangan Diferensial 26
C. Fungsi Komponen Utama Diferensial 32
D. Cara Kerja Diferensial 33
E. Differential Gearing (Differential Ratio) 35
F. Limited Slip Differential 37
G. Cara Kerja Limited Slip Differential 39

BAB V PENGUKURAN DAN PENYETELAN DIFFERENTIAL

A. Pre-Load Bantalan Poros Gigi Pemutar (Drive Pinion Bearing Pre-Load) 41

B. Posisi Kedalaman Gigi Pemutar Terhadap Gigi Ring (Pinion Depth) 43

C. Pengukuran dan Penyetelan Pre-Load Total 46

D. Pengukuran dan Penyetelan Back-Lash Antara Gigi Pemutar dan Gigi Ring 47

E. Kontak Perkaitan Gigi Antara Gigi Pemutar dan Gigi Ring 48

DAFTAR PUSTAKA 51

BAB I
PENDAHULUAN

Sistem Pemindahan Tenaga merupakan rangkaian yang memungkinkan terjadinya perubahan dan pemindahan tenaga yang dihasilkan oleh mesin hingga menjadi tenaga putar pada roda. Perubahan disini ialah dengan adanya pembesaran momen putar melalui perbandingan roda-roda gigi yang berkaitan, perbandingan lengan atau jari-jari yang dapat memperbesar momen. Perubahan ini juga dimaksudkan dengan adanya perubahan sudut perputaran dari poros propeller yang membentuk sudut 90o dengan poros belakang melalui differensial.

Pada buku dengan judul "Sistem Pemindahan Tenaga 1", telah dibahas tentang prinsip dan cara kerjanya; jenis-jenis transmisi, cara kerja serta pemeliharaan perbaikannya. Dalam buku yang berjudul "Sistem Pemindahan Tenaga 2" ini merupakan kelanjutan dari buku 1 dan didalamnya akan dibahas tentang poros propeller, differensial dan poros belakang.

A. Poros Propeller.

Sudah dibahas pada buku 1 bahwa tenaga putar mesin atau momen putar yang dihasilkan mesin sampai ke roda, itu melalui sistem pemindah tenaga yang meliputi kopling, transmisi, poros propeller dengan sambungan universal joint, diferensial dan poros belakang (untuk sistem penggerak roda belakang dan mesin didepan).

Poros propeller yang dilengkapi dengan sambungan universal joint berfungsi untuk menghubungkan/meneruskan putaran output shaft transmisi ke diferensial secara lembut dan fleksibel. Untuk memungkinkan peranan ini, penghubung poros propeler dengan komponen lain menggunakan sambungan universal yang dapat berputar dengan sudut yang berubah-ubah.

B. Diferensial.

Diferensial yang fungsi utamanya adalah untuk mengubah perputaran poros propeler dengan sudut 90o ke poros belakang. Disamping itu diferensial juga dapat memungkinkan terjadinya perbedaan jumlah putaran poros roda bagian dalam dan roda bagian luar pada saat mobil berjalan membelok. Untuk memungkinkan terjadinya keadaan tersebut diatas, diferensial dilengkapi dengan gigi pinion yang poros-poros propeler. Gigi pinion berhubungan dengan ring gear yang terpasang pada differensial Case. Dengan perbedaan putaran roda kiri dan kanan saat membelok, maka juga dilengkapi dengan side gear dan pinion gear bagian dalam.

C. Poros Belakang.

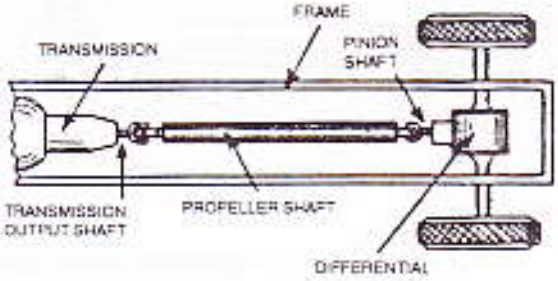
Poros belakang yang terdiri dari rumah (real axle hausing) dan porosnya sendiri (rear axle) berhubungan dan memutarkan roda belakang secara langsung.

Disamping memutarkan roda belakang poros dan rumah poros belakang juga harus mampu mendukung beban kendaraan. Untuk memungkinkan terjadinya peran tersebut poros belakang didukung bantalan (bearing) yang mampu mendukung beban dan menjamin putaran poros memutarkan roda.

BAB II
POROS PROPELER DAN SAMBUNGAN UNIVERSAL

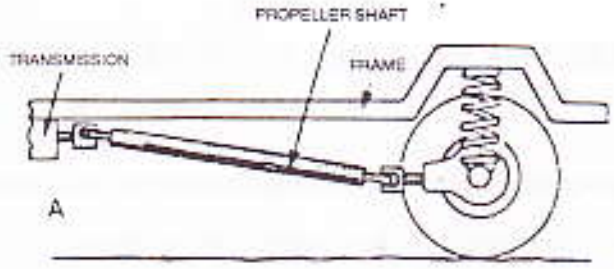
A. FUNGSI POROS PROPELER DAN SAMBUNGAN UNIVERSAL

Seperti telah dipelajari sebelumnya bahwa putaran motor atau momen motor diteruskan ke roda melalui kopling, transmisi, poros propeler dan sambungan universal, diferensial dan poros belakang. Oleh karena itu poros propeler dan sambungan universal dipasang antara poros output transmisi dan flange pada diferensial dimaksudkan agar putaran motor atau momen motor yang ke luar dari poros output transmisi dapat diteruskan ke diferensial dengan lembut dan fleksibel.

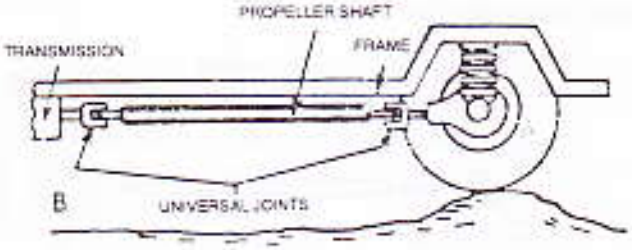


Gambar 2-1 Hubungan transmisi dan diferensial

Konstruksi pemasangan mesin dan transmisi langsung pada frame cukup kuat menggunakan dudukan belakang diferensial dan kelengkapan poros belakang tidak langsung pada frame melainkan diantaranya terdapat pegas. Atas dasar itu tidak mungkin menggunakan poros yang kaku antara transmisi dan diferensial. Sebab apabila roda belakang mendapat benturan oleh karena jalan tidak rata, maka roda belakang dan kelengkapan porosnya akan bergerak ke atas atau ke bawah. Sedangkan pada sambungan transmisi di depan tetap (gambar 2-2). Nah apa yang terjadi bila menggunakan poros kaku ? Tentu dapat berakibat fatal terhadap poros dan kelengkapannya. Jadi



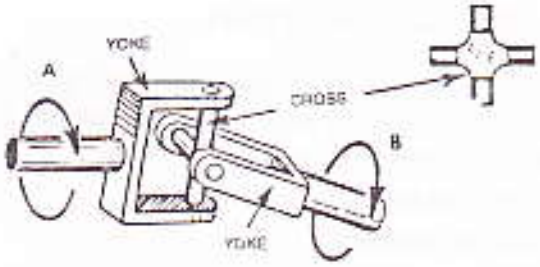
Gambar 2.2 A. Sudut kemiringan poros saat bekerja normal



Gambar 2.2 B. Sudut kemiringan poros berubah karena naiknya kelengkapan poros belakang.

poros propeler dan universal joint harus dapat bekerja meneruskan putaran tanpa menimbulkan getaran atau bunyi aneh dan juga harus fleksibel. Fleksibel disini dimaksudkan putaran tersebut diteruskan dengan sudut kemiringan poros yang berubah-ubah karena gerakan naik atau turunnya kelengkapan poros belakang.

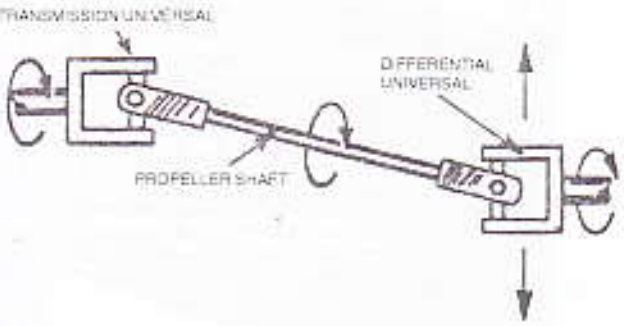
Selanjutnya agar poros propeler dapat meneruskan putaran dengan lembut dan fleksibel maka diperlukan satu set penghubung di kedua ujungnya yang biasa disebut sambungan universal (Universal Joint) (gambar 2-3).



A adalah poros pemindah momen horizontal dan
B adalah poros pemindah momen dengan sudut yang berubah-ubah.

Gambar 2.3 Sambungan universal yang sederhana

Dengan menggunakan sambungan universal maka momen motor dari transmisi diteruskan ke diferensial tanpa adanya kejutan, getaran dan suara lainnya secara fleksibel (gambar 2-4).



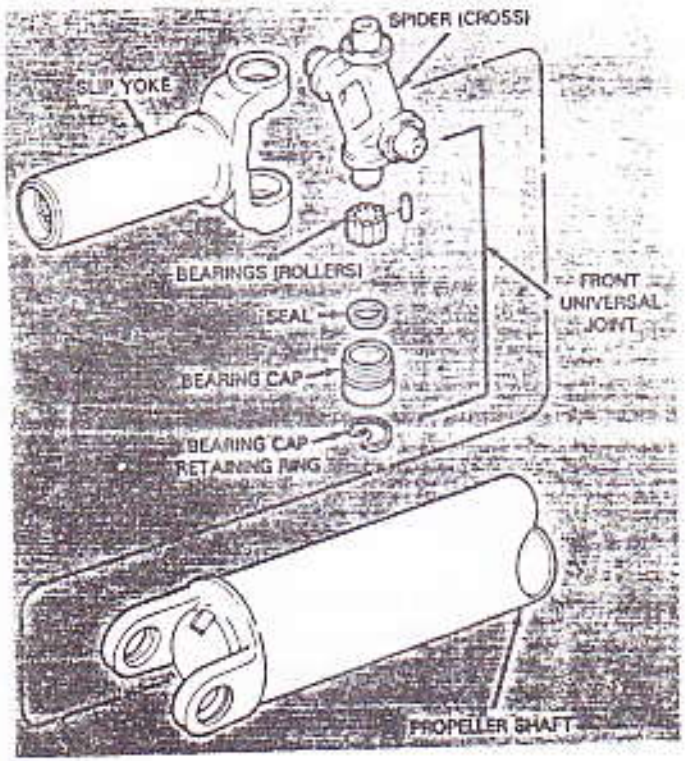
Gambar 2-4 Kerja sambungan universal, walaupun poros belakang bergerak naik dan turun sehingga sudut poros berubah-ubah tetapi poros propeler tidak bengkok.

B. JENIS SAMBUNGAN UNIVERSAL

Menurut konstruksi sambungan universal dapat dibedakan menjadi empat jenis yang umum digunakan pada kendaraan. Keempat jenis sambungan universal tersebut adalah :

1. Tipe Cross and Roller
2. Tipe Ball and Trunnion
3. Tipe Rubber Joint .
4. Tipe Constant Velocity

Masing-masing tipe sambungan universal akan diuraikan dan dibahas secara detail dalam uraian berikut ini.

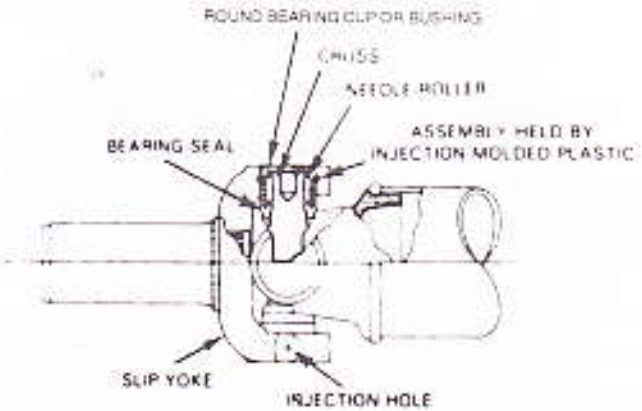


Gambar 2-5 Rangkaian sambungan universal tipe cross and roller

ad.1. Tipe Cross and Roller

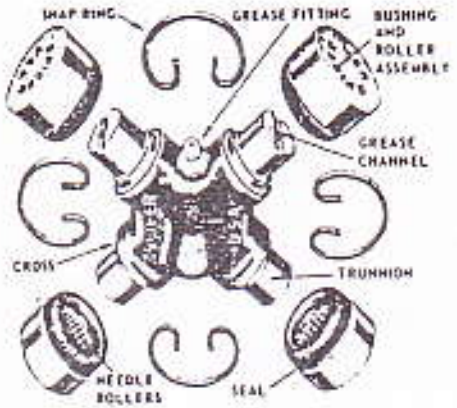
Sambungan universal tipe Cross and Roller adalah tipe yang paling banyak dan umum digunakan pada kendaraan. Sambungan universal tipe cross and roller ini terdiri dari spider (cross) dan dua yoke. Kedua yoke dihubungkan dengan spider melalui bushing bantalan jarum dan dikunci dengan salah satu snapring, baut bentuk U atau baut plat. Ujung-ujung spider disebut trunnion. Kelengkapan ini memungkinkan yoke bergerak dengan bebas pada spider (cross) dengan gesekan yang sangat kecil. Gambar 2-5 memperlihatkan rangkaian sambungan universal tipe cross and roller.

Gambar 2-6 memperlihatkan pemasangan sambungan universal tipe cross and roller dengan penampang belahan sebagian.



Gambar 2-6 Penampang belahan sebagian sambungan universal tipe cross and roller dalam keadaan terpasang

Gambar 2-7, memperlihatkan komponen-komponen secara lengkap satu set sambungan universal tipe cross and roller dilengkapi dengan nepel pelumas (grease fitting) pada bagian spider.



Gambar 2-7 Komponen-komponen secara lengkap sambungan universal tipe cross and roller

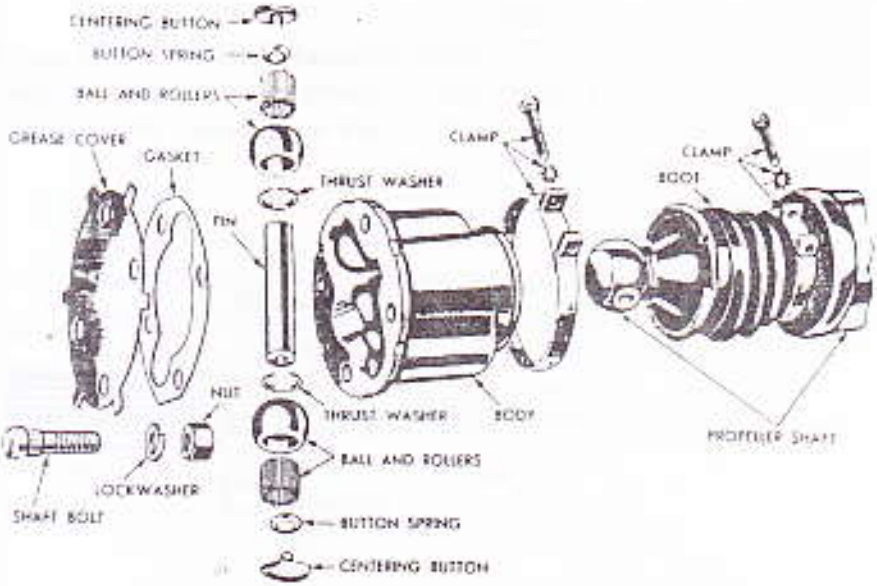
Sambungan universal tipe cross and roller yang diperlihatkan pada gambar di muka umumnya dapat digolongkan atau dibedakan menjadi dua macam, yang pertama jenis sambungan tipe cross and roller dapat dilumasi, ditandai dengan adanya nepel pelumas (grease fitting) pada spider (cross) atau pada bushingnya, sehingga pemberian secara teratur untuk jenis ini sangat diperlukan.

Jenis yang kedua sambungan universal tipe cross and roller yang tidak perlu diberi pelumas, jenis ini tentu tidak memerlukan perawatan.

ad.2. Tipe Ball and Trunnion.

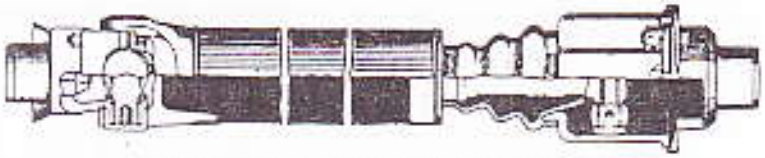
Jenis lain dari sambungan universal adalah tipe Ball and Trunnion. Tipe ini digunakan pada beberapa kendaraan yang dapat bekerja secara fleksibel yaitu memungkinkan poros propeler bergerak naik turun atau ke depan dan ke belakang.

Komponen utama sambungan universal tipe ball and trunnion dapat dilihat pada gambar 2-8.



Gambar 2-8 Komponen-komponen Sambungan Universal tipe ball and trunnion

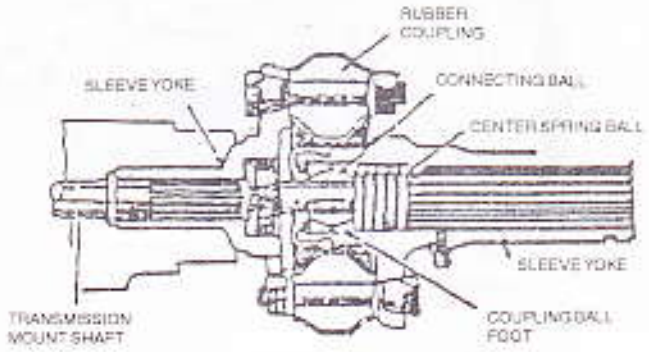
Gambar 2-8, terlihat pada bagian ujung poros propeller dibuat lubang pin. Pin yang dipasang pada ujung poros propeller tersebut di kedua ujungnya dilengkapi dengan bantalan ball and roller dan centering button. Bantalan ball and roller memungkinkan pin bebas berputar sehingga poros propeller juga bebas bergerak naik-turun. Sedangkan centering button bebas bergerak pada alur rumah (body) untuk memungkinkan poros propeller bebas bergerak maju mundur. Kelengkapan komponen-komponen sambungan universal tipe ball and trunnion dapat dilihat pada gambar 2-9.



Gambar 2-9, Sambungan universal tipe ball and trunnion dalam keadaan terpasang (ujung sebelah kanan).

ad.3. Tipe Rubber Joint

Jenis lain dari sambungan universal adalah tipe rubber joint. Tipe ini digunakan pada kendaraan mempunyai keuntungan tidak mudah rusak, tidak berisik dan tidak memerlukan pelumas atau grease (gambar 2-10).



Gambar 2-10 Sambungan universal tipe rubber joint

Sambungan universal tipe rubber joint gambar 2-9, terdiri dari : rubber coupling, sleeve yoke yang dihubungkan atau diikat dengan baut. Pada ujungnya dipasang centre spring ball untuk memungkinkan poros pemutar (drive shaft) dan poros yang diputarkan (driven shaft) bekerja lebih fleksibel.

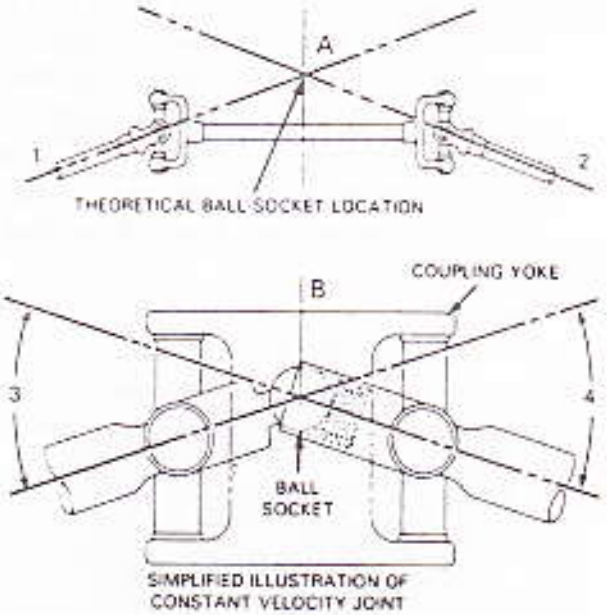
ad.4. Tipe Constant Vilocity

Constant Vilocity universal joint adalah salah satu tipe sambungan universal yang dirancang untuk dapat meneruskan momen putar tanpa fluktuasi kecepatan (speed fluctuations). Constant vilocity universal joint juga dikenal sebagai penerus kecepatan yang konstan (constant speed).

Kecepatan yang konstan dapat dipindahkan karena sambungan universal tipe constant vilocity dirancang atau didisign secara khusus dan secara otomatis dapat membagi sudut putar kedua poros yaitu poros pemutar dan poros yang diputarkan sama besar.

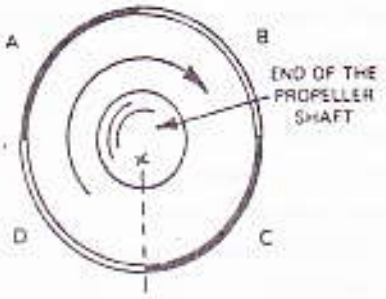
Berbeda dengan sambungan universal lainya yang konvensional tidak dapat membagi sudut putar poros pemutar dan poros yang diputarkan sama besar. Hal ini disebabkan karena kecepatan poros pemutar akan naik dan turun dua kali setiap perputaran.

Gambar 2-11, memperlihatkan prinsip sambungan universal tipe constant vilocity. Gambar 2-11A, memperlihatkan suatu ilustrasi lokasi perlunya penempatan ball socket yang dapat menjaga sudut putar sekalipun dibagi antara poros 1 dan 2. Gambar 2-11B memperlihatkan coupling yoke dan ball socket, sehingga kedua poros dapat membentuk sudut sama besar yaitu sudut 3 dan 4.



Gambar 2-11 Skema prinsip sambungan universal tipe constan vilocity

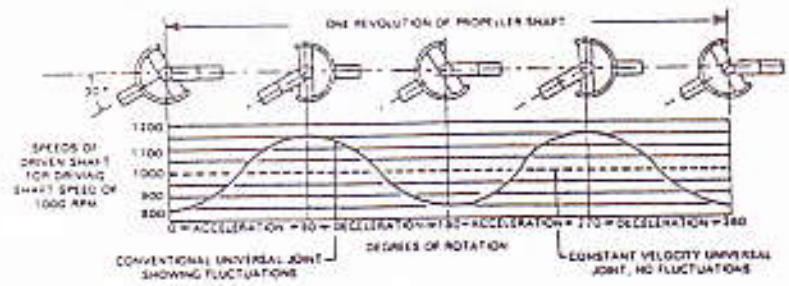
Gambar 2-12, memperlihatkan fluktuasi kecepatan poros yang diakibatkan oleh perubahan sudut putar.



Gambar 2-12 Fluktuasi kecepatan poros

Jika perputaran poros kita lihat dalam satu kali yang dimulai dari tanda silang (x). Kecepatan bertambah (accelerates lerasi) melalui bagian D, kecepatan berkurang (decelerates) melalui bagian A, kecepatan bertambah (accelerates) melalui bagian B, dan kembali kecepatan berkurang melalui bagian C. Fluktuasi kecepatan disebabkan oleh perubahan sudut putar yang tidak membagi sudut kedua poros sama besar yang dihubungkan dengan sambungan universal.

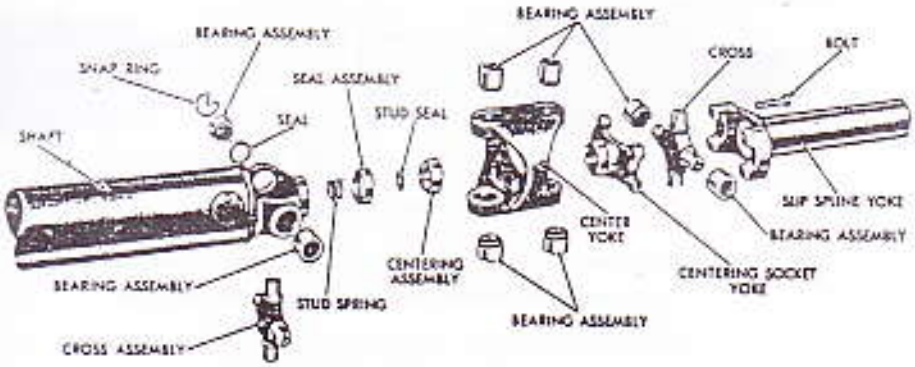
Gambar 2-13, memperlihatkan chart fluktuasi kecepatan. Setelah sambungan universal berputar bentuk sudut berubah karena cross berubah. Ternyata tidak pernah terjadi sudut putar yang sama antara dua poros, karena perubahan kecepatan naik dan turun. Garis putus-



Gambar 2-13 Chart Fluktuasi kecepatan sambungan universal konven- sional dan sambungan universal tipe constant vilocity.

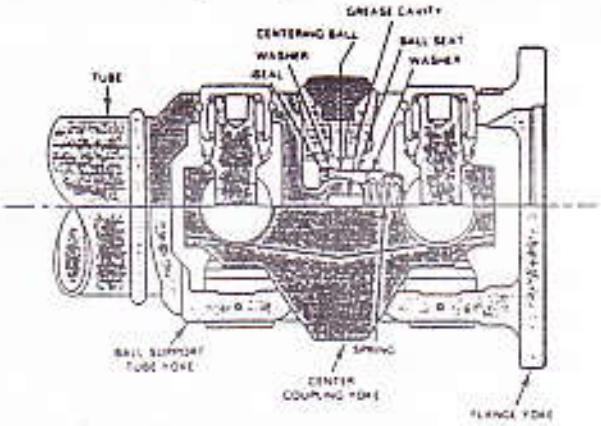
putus memperlihatkan kecepatan yang konstan jika sambungan universal tipe constant vilocity digunakan.

Gambar 2-14 memperlihatkan kelengkapan sambungan universal tipe constant vilocity dalam keadaan terlepas.



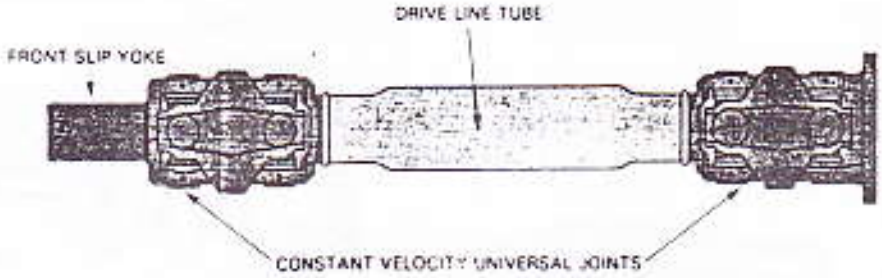
Gambar 2-14 Kelengkapan sambungan universal tipe constant vilocity saat terlepas

Gambar 2-15, memperlihatkan sambungan universal tipe constant vilocity dalam keadaan terpasang.



Gambar 2-15. Sambungan universal tipe constant vilocity saat terpasang

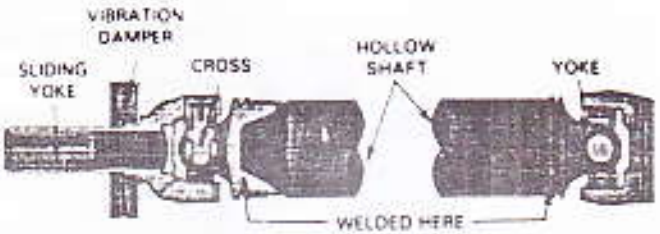
Gambar 2-16, memperlihatkan sebuah poros propeller yang menggunakan sambungan universal tipe constant vilocity di kedua ujungnya.



Gambar 2-16 Penggunaan sambungan universal tipe constant vilocity pada sebuah poros propeller

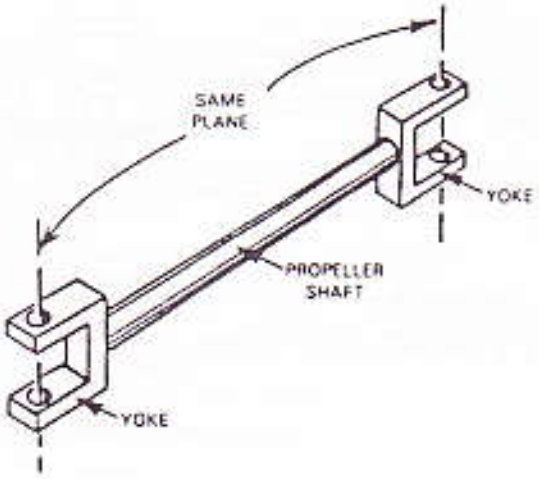
C. POROS PROPELLER (PROPELLER SHAFT)

Pada umumnya poros propeller dibuat berlubang (hollow) untuk mengurangi berat. Bahan poros propeller dibuat dari baja dengan kualitas yang sangat tinggi sehingga tahan terhadap puntiran. Di kedua ujung poros propeller disambung dengan universal yoke dengan cara dilas (gambar 2-17).



Gambar 2-17 Sambungan universal yoke dengan cara dilas pada kedua ujung poros propeller

Sambungan universal yoke di kedua ujung poros propeller tersebut harus sama plane (same plane) (gambar 2-18).

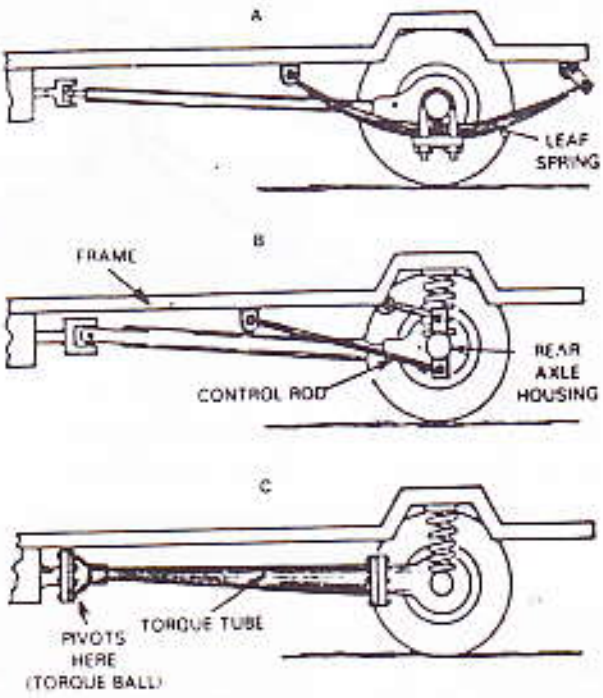


Gambar 2-18 Pemasangan universal yoke pada poros propeller harus sama plane

Disamping itu poros propeller harus benar-benar balance untuk mengurangi getaran, karena getaran yang besar dapat mempercepat keausan sambungan universal atau bunyi yang tidak normal dan kebengkokan pada poros.

Ketika poros propeller memutar diferensial, poros dan roda bergerak ke depan. Akibat gerakan roda tersebut menghasilkan driving force yang dikembangkan mulai dari gesekan ban dan jalan, terus dipindahkan ke rumah poros belakang, dan akhirnya ke rangka (frame) dan body kendaraan dengan tiga jalan gambar 2-19 yaitu :

1. melalui pegas daun yang dibautkan pada rumah poros belakang dan shackled terus ke frame. (Gambar 2-19 A).
2. melalui lengan pengontrol (control rod) atau torque arm shackled yang dibautkan tetapi bebas bergerak pada frame (gambar 2-19 B).
3. melalui tabung momen (torque-tube) yang membungkus poros propeller, yang dibautkan pada rumah poros belakang dan bebas bergerak pada bagian sambungan transmisi dengan menggunakan ball socket yang besar dan biasa disebut torque ball. (Gambar 2-19 C).

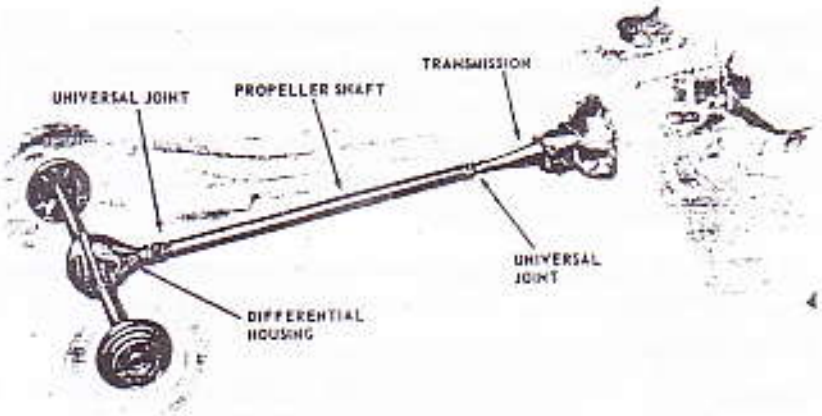


Gambar 2-19 Perpindahan driving force dari rumah poros belakang ke frame

D. Poros Pemutar Tipe Hotch Kiss

Poros pemutar tipe Hotch Kiss digunakan jika poros pemutar bagian belakang memindahkan driving force ke frame melalui pegas atau lengan pengontrol.

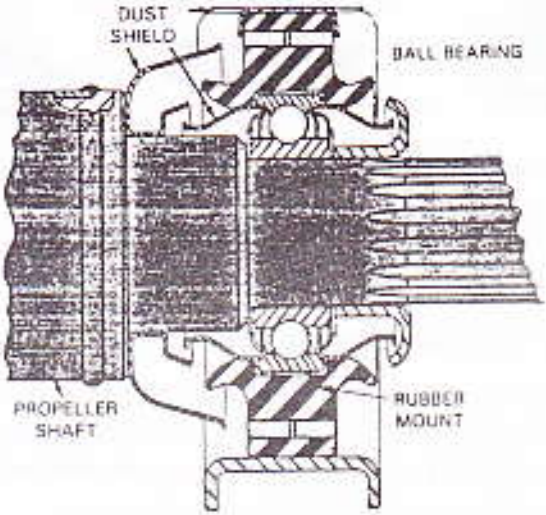
Poros pemutar tipe Hotch Kiss terdiri dari sebuah poros propeller terbuka dipasang antara out put shaft transmisi pada bagian depan dan dengan poros drive pinion gear diferensial pada bagian belakang. Pada kedua sambungan bagian depan dan belakang menggunakan sambungan universal, jika digunakan tipe cross and roller maka slip joint harus digunakan pada bagian depan. (Gambar 2-20).



Gambar 2-20 Poros pemutar tipe Hotch Kiss

Untuk mengurangi panjang poros propeller yang berlebihan maka poros propeller dibuat menjadi dua bagian.

Konstruksi ini pada pemasangannya membutuhkan bantalan penyangga tengah (centre support bearing), yang berfungsi menghubungkan kedua

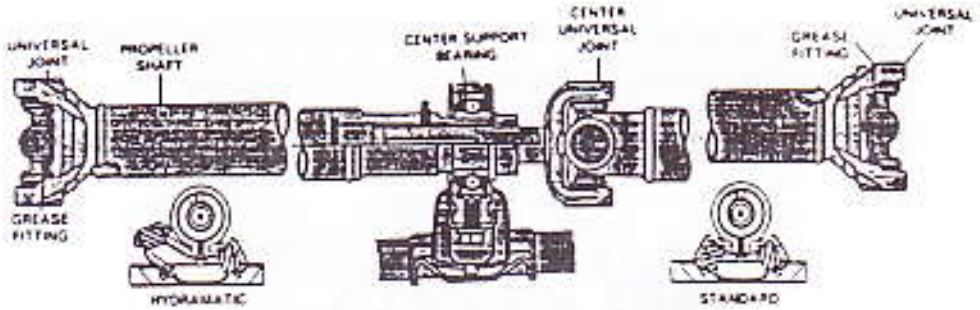


Gambar 2-21 Centre Support Bearing yang digunakan pada poros propeller

bagian poros yang terpisah. Centre Support bearing (gambar 2-21) terdiri dari sebuah ball bearing yang terpasang pada bagian tengah rumah. Bagian rumah dipasang atau diikat pada frame dengan baut pengikat. Karet (rubber) yang dipasang sangat membantu mengurangi suara dan getaran yang dipindahkan ke frame, juga dapat memungkinkan gerakan poros dengan bebas tanpa menimbulkan kebengkokan.

Gambar 2-21, memperlihatkan sebuah centre support bearing, dimana poros propeller bagian depan ditahan oleh bantalan. Bagian yang beralur dihubungkan dengan slip joint.

Gambar 2-22, memperlihatkan sebuah centre support bearing menghubungkan dua poros depan dan poros belakang.



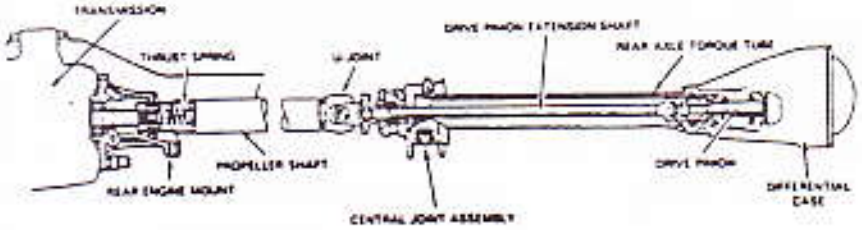
Gambar 2-22 Centre support bearing dalam keadaan terpasang menghubungkan dua poros

E. POROS PEMUTAR TORQUE TUBE

Poros pemutar Torque Tube digunakan jika pemindahan driving force dari rumah poros belakang ke frame tidak melalui pegas atau lengan pengontrol, melainkan poros pemutar torque tube memindahkan driving force ke frame melalui poros torque tube.

Torque tube adalah sebuah tabung baja berlubang yang dipasang antara transmisi dan rumah poros belakang. Salah satu ujungnya dibautkan dengan

rumah poros belakang, dan ujung yang lain dihubungkan ke transmisi melalui torque ball. Ujung transmisi dipasang sambungan universal yang terletak berdekatan dengan torque ball. Ujung bagian belakang poros propeller dibuat beralur dihubungkan dengan poros drive pinion gear. Poros propeller tertutup atau terbungkus oleh torque tube. (Gambar 2-23)..



Gambar 2-23 Poros Pemutar Torque Tube

B A B III
POROS BELAKANG

A. FUNGSI KELENGKAPAN POROS BELAKANG

Kelengkapan poros belakang mempunyai beberapa fungsi yang sangat penting yaitu menahan roda, menjaga roda tetap tegak, memungkinkan roda berputar dan memutar roda. Disamping itu kelengkapan poros belakang harus menahan dan memperlembut driving force dari roda dan selanjutnya diteruskan frame melalui pegas, control rod dan sebagainya. Kelengkapan poros belakang menyediakan dudukan pegas-pegas, menopang berat kendaraan. Berdasarkan fungsi kelengkapan poros belakang yang telah diuraikan di atas maka kelengkapan poros belakang harus dirancang dengan baik dan menggunakan bahan yang baik pula.

B. KONSTRUKSI KELENGKAPAN POROS BELAKANG

Kelengkapan poros belakang terdiri dari beberapa komponen utama yaitu : rumah, poros dan diferensial, yang kemudian disatukan menjadi satu unit kelengkapan poros belakang. Namun demikian secara khusus diferensial akan dibahas dan diuraikan pada bab berikutnya.

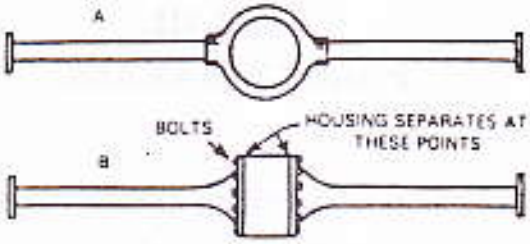
1. Rumah Poros Belakang

   Rumah poros belakang biasanya dibuat dari bagian baja stamp (stamped steel part) yang dilas menjadi satu. Atau bagian tengah (center section) dari rumah tersebut dibuat dari baja cast (cast steel).

   Dua (2) tipe dasar rumah poros belakang yang umum digunakan yaitu: tipe BANJO dan tipe SPLIT (gambar 3-1). Tipe banjo lebih banyak digunakan dibandingkan dengan tipe split.

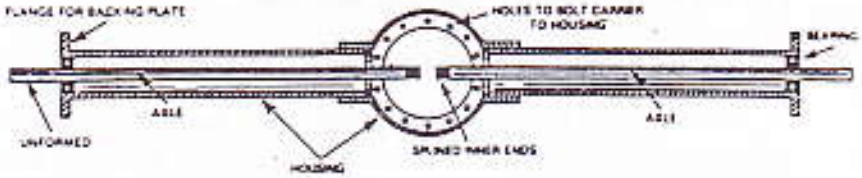
2. Poros Belakang

   Dua (2) poros belakang ditempatkan di dalam rumah poros belakang. Bagian ujung dalam dibuat beralur dihubungkan dengan roda giri samping pada diferensial. Sedangkan bagian ujung luar menonjol ke



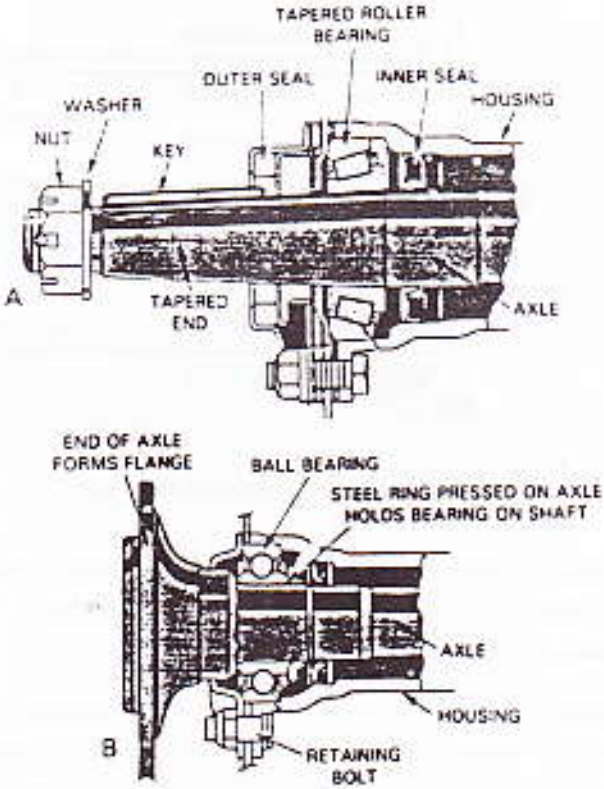
Gambar 3-1 A = Poros belakang tipe banjo
B = Poros belakang tipe split

luar dari rumahnya sebagai tempat dudukan roda, hub dan kelengkapan rem. Bagian ujung luar dipasang bantalan roller atau ball (Roller or ball bearing). Gambar 3-2.



Gambar 3-2 Konstruksi pemasangan poros belakang pada rumahnya

Pemasangan hub roda pada poros belakang ada dua cara yaitu : satu cara menggunakan poros tirus pada ujungnya dan yang cara kedua ujung poros berbentuk flange. (Gambar 3-3).

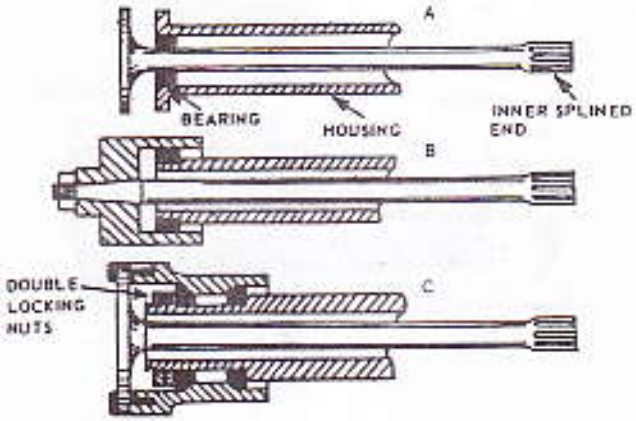


Gambar 3-3 A = Ujung poros berbentuk tirus, menggunakan spii (key) untuk mengunci hub dan poros. B = Ujung poros berbentuk flange, roda dibautkan langsung pada flange.

3. Tipe Poros Belakang

Tipe poros belakang dapat dibedakan menjadi 3 (tiga) macam yaitu : Semi floating, three quarter floating dan full floating (gambar 3-4).

Gambar 3-4 A, tipe poros belakang semi floating, dimana bantalan dipasangkan diantara rumah poros (axle housing) dan poros (axle shaft), roda dipasangkan langsung pada axle shaft. Karena itu axle shaft



Gambar 3-4 Tipe poros belakang

memikul seluruh berat kendaraan dan juga tenaga datar (lateral force) yang mulai bekerja pada waktu kendaraan membelok. Tipe ini banyak digunakan pada kendaraan ringan.

Gambar 3-4 B, tipe poros belakang three quarter floating, dimana model ini hanya menggunakan satu bantalan yang dipasang antara axle housing dan wheel hub. Roda dipasangka langsung pada poros roda. Oleh karena itu hampir keseluruhan berat kendaraan pada umumnya dipikul oleh rumah poros, kecuali tenaga mendatar (lateral force) yang bekerja saat belok akan bekerja pada poros (axle shaft).

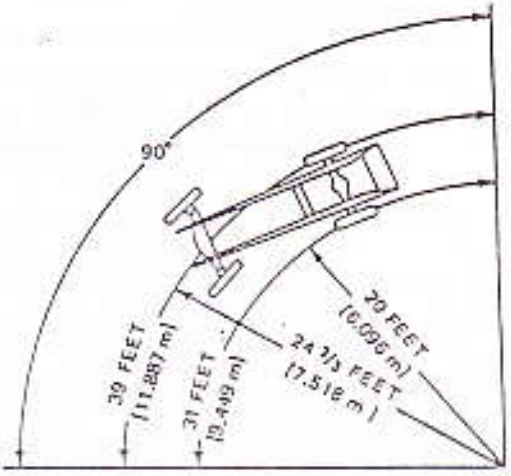
Gambar 3-4 C, tipe poros belakang full floating, dimana model ini menggunakan bantalan lebih dari satu. Bantalan-bantalan tersebut dipasangkan diantara rumah poros dan hub roda. Roda-roda dipasangkan pada hub. Oleh karena itu berat kendaraan seluruhnya dipikul atau dijamin oleh rumah poros (axle housing), poros roda hanya menggerakkan roda. Tipe ini sangat baik untuk pengangkatan beban-beban yang berat dan karena itu banyak digunakan pada truk- truk atau bus-bus.

BAB IV
DIFERENSIAL

A. FUNGSI DIFERENSIAL

Dapat dibayangkan sebuah barisan yang berbelok di suatu sudut jalan. Barisan yang berada di sisi dalam harus memendekkan langkah kakinya, sedangkan barisan sebelah luar harus memanjangkan langkah kakinya, agar seluruh barisan kompak dan rapi.

Demikian juga prinsip dari diferensial sama halnya dengan prinsip di atas. Bila sebuah mobil sedang berbelok di sebuah jalan, roda sebelah luar harus berputar lebih cepat dan menempuh jarak yang lebih panjang dibandingkan roda sebelah dalam (gambar 4-1).



Gambar 4-1 Perbedaan putaran roda

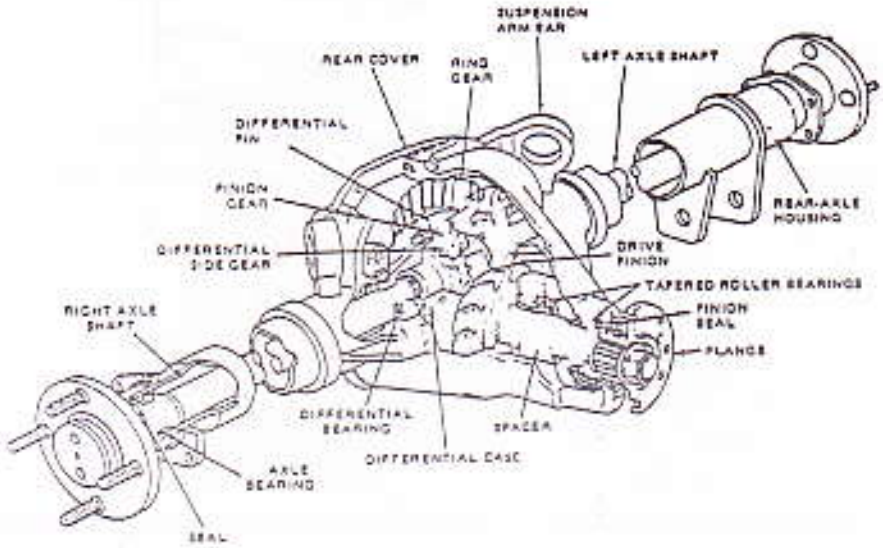
Konstruksi sebuah diferensial dibuatkan sedemikian rupa agar kedua roda belakang dapat berputar dengan kecepatan yang berbeda- beda (saat slip dan berbelok).

Jadi fungsi diferensial :

a. Membedakan putaran antara roda kiri dan kanan terutama pada saat berbelok atau pada saat jalan yang tidak rata.
b. Mengurangi putaran poros propeller sebanyak yang diperlu-kan oleh poros roda.
   Pengurangan diperoleh dari gigi ring yang jumlah gigi-giginya lebih banyak dari jumlah gigi pemutar.
   Pengurangan putaran bertujuan untuk memperbesar momen putar.
c. Dengan perkaitan gigi pemutar dan gigi ring akan merubah arah tenaga putar poros propeller ke poros roda menjadi 90 derajat.

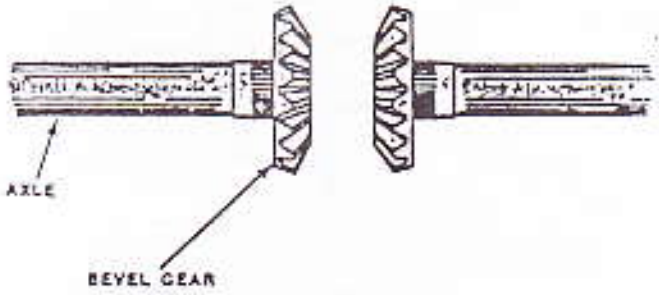
B. KONSTRUKSI DAN PEMASANGAN DIFERENSIAL

Pada gambar 4-2 di bawah ini ditunjukkan gambar potongan sebuah rear axle dan diferensial secara lengkap.



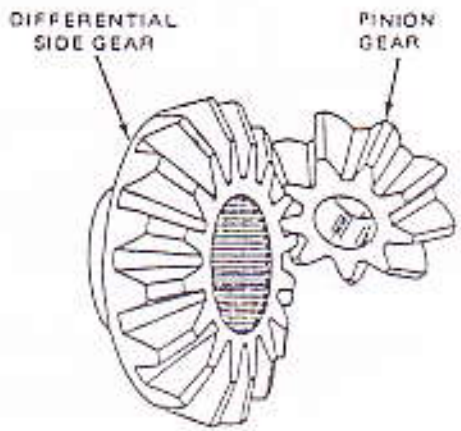
Gambar 4-2 Sebuah potongan sebuah diferensial dan rear axle

Konstruksi dasar sebuah diferensial dibentuk oleh perkaitan roda- roda gigi sedemikian rupa dalam satu unit. Dua roda gigi ditempatkan pada poros (axle shaft) di ujungnya masing-masing disebut axle side gear. Gambar 4-3



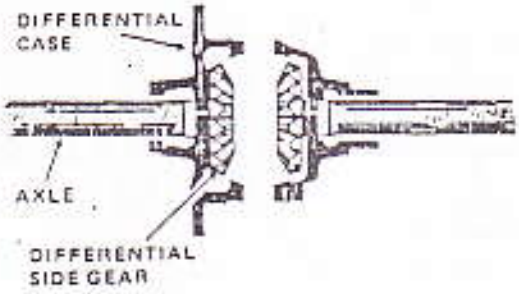
Gambar 4-3 Pemasangan side gear pada axle shaft

Gigi-gigi side gear dibuat berbentuk level, jika side gear dihubungkan dan diputar oleh roda gigi lain, maka poros side gear terhadap poros roda gigi yang lain tersebut berbentuk sudut 90 (gambar 4-4). Roda gigi yang lain tersebut biasa disebut diferensial pinion gear.



Gambar 4-4 Perkaitan hubungan side gear dan pinion gear

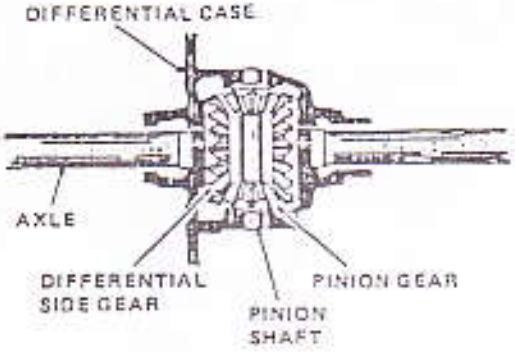
Pertama ditambahkan diferensial case di kedua wheel axle dan diferensial side gear (gambar 4-5).



Gambar 4-5 Pemasangan diferensial case

Side gear ditumpu dan duduk pada diferential case, sehingga side gear bebas berputar. Diferential case ditumpu pada diferential carrier dengan bantalan di kedua sisinya yang biasa disebut side bearing, sehingga diferential case dapat berputar bebas.

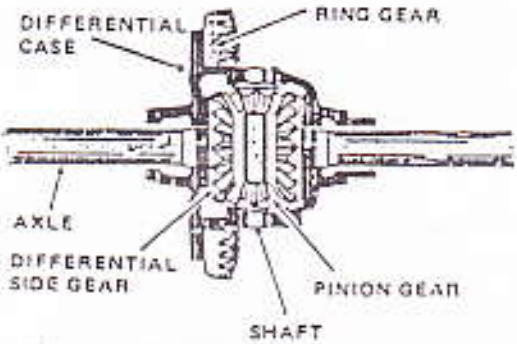
Dua buah pinion gear dipasangkan dan berhubungan dengan kedua side gear, dan sebuah pinion shaft juga dipasangkan dan dikunci pada diferential case (gambar 4-6).



Gambar 4-6 Pemasangan pinion gear dan pinion shaft

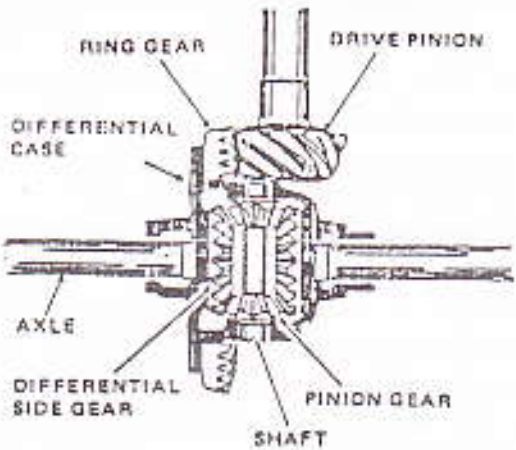
Diferential pinion gear dapat berputar bebas pada pinion shaft (poros roda gigi pinion).

Kemudian pada diferential case dipasangkan ring gear dengan baut pengikat dan penjamin (gambar 4-7), sehingga jika ring gear berputar maka diferential case pun ikut berputar.



Gambar 4-7 Pemasangan ring gear

Akhirnya dipasangkan drive pinion gear (roda gigi pemutar) pada diferential carrier. Drive pinion gear berhubungan atau berkaitan langsung dengan ring



Gambar 4-8 Pemasangan drive pinion gear

gear. Drive pinion gear menghubungkan atau meneruskan putaran (momen putar) dari poros propeller ke ring gear. (Gambar 4-8).

Unit Diferensial umumnya dipasang pada rumah poros belakang (axle housing) dan diikatkan dengan baut-baut pengikat. Pada diferensial terdiri dari diferential case. Di dalam diferential case terdapat perkaitan gigi-gigi. Atau kelengkapan-kelengkapan diferential case.

Ring gear diikatkan pada diferential case dengan baut dan mur dan dijamin dengan plat penjamin. Gigi pemutar (drive pinion gear) berkaitan dengan gigi ring (ring gear).

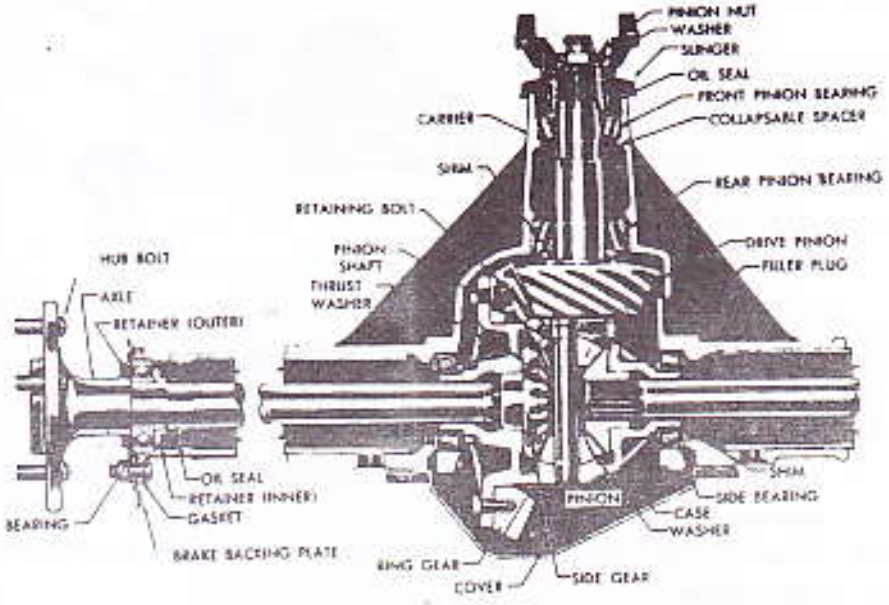
Di dalam diferential case terdapat dua buah gigi samping (side gear) dan dua buah gigi planet (pinion gear). Kedua pinion gear dapat berputar secara bebas pada porosnya (pinion shaft). Pada kedua side gear terdapat alur-alur yang berhubungan dengan alur poros belakang (axle shaft), untuk menggerakkan roda dan ban kendaraan.

Drive pinion gear (gigi pemutar) yang ada di dalam diferensial didukung oleh dua buah bantalan. Pada bagian luar ujung drive pinion gear diberi alur-alur untuk flange sambungan universal poros propeller. Diferensial case didukung oleh dua buah bantalan pada diferensial carrier (rumah diferensial) ditutup dengan tutup bantalan dan diikat dengan baut-baut pengikat.

Gigi pemutar (drive pinion gear) memutarkan gigi ring (ring gear). Poros gigi planet (planet pinion shaft) dipasangkan pada bagian tengah bak diferensial (diferential case), sejajar dengan gigi ring (ring gear) dan dipasang sedemikian rupa sehingga kedua gigi planet (pinion gear) dapat berputar bebas pada porosnya. Pokok utama dari mekanik diferensial adalah perkaitan antara gigi pemutar (drive pinion gear) dan gigi ring (ring gear).
Bila kedua bagian ini tidak berkaitan dengan sempurna maka akan kedengaran suara gemuruh atau gigi-gigi menjadi aus.
Jadi berputarnya poros belakang adalah dari gigi pemutar (drive pinion gear) memutarkan gigi ring (ring gear). Gigi ring diikat jadi bersatu dengan bak diferensial (diferential case).

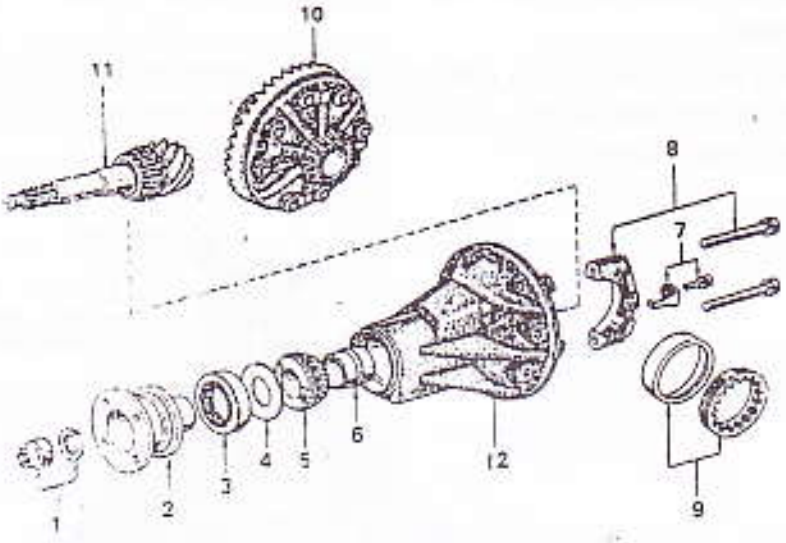
Pada bak diferensial (diferential case) terpasang poros gigi planet (pinion shaft) dan memutarkan kedua gigi planet (pinion gear) dan gigi samping (side gear).

Melalui alur-alur kedua gigi samping (side gear), memutar poros belakang karena berhubungan dengan alur-alur poros belakang, sehingga roda kendaraan berputar (gambar 4-9).



Gambar 4-9 Penampang diferensial dan poros belakang

C. FUNGSI KOMPONEN UTAMA DIFERENSIAL



Gambar 4-10 Komponen utama diferensial

Keterangan dan fungsi komponen gambar 4-10.

1. Mur dan ring penahan berfungsi untuk mengikat plens (2) terhadap gigi pemutar (11).
2. Plens berfungsi untuk memindahkan tenaga putar poros propeller ke gigi pemutar.
3. Perapat oli (oil seal) berfungsi untuk mencegah kebocoran oli dari rumah diferensial (13).
4. Slinger oli berfungsi untuk membantu perapat oli, dalam mencegah kebocoran oli dari rumah diferensial.
5. Bantalan berfungsi menumpu poros gigi pemutar (drive pinion gear) pada rumah diferensial (diferential carrier), sehingga dapat berputar bebas.
6. Spacer bantalan berfungsi untuk menahan kedudukan kedua bantalan poros gigi pemutar dan biasanya dilengkapi dengan shim penyetel untuk menyetel pre-load bearing drive pinion.

7. Pengunci dan baut berfungsi untuk mengunci mur penyetel (9) agar tidak bergerak (berubah posisi).
8. Tutup bantalan berfungsi sebagai penutup bantalan bak diferensial (10) terhadap rumah diferensial.
9. Mur penyetel berfungsi untuk menyetel back-lash dan kontak gigi antara drive pinion gear dengan ring gear.
10. Bak diferensial (differential case) dan ring gear berfungsi merubah arah putaran poros propeller menjadi 90 pada poros roda.
11. Gigi pemutar (drive pinion gear) berfungsi meneruskan tenaga putar dari poros propeller yang selanjutnya dipindahkan ke gigi ring (ring gear).
12. Rumah diferensial (diferential carrier) berfungsi sebagai tempat kedudukan seluruh komponen diferensial. Rumah diferensial ini, dipasangkan dan diikatkan dengan baut-baut pengikat pada rumah poros belakang.

Gigi samping (side gear) dan gigi planet (pinion gear) yang terdapat di dalam bak diferensial (diferential case) adalah komponen yang dapat membedakan putaran roda bagian kiri dan kanan.

D. CARA KERJA DIFERENSIAL

Cara kerja diferensial dapat dibagi beberapa bagian menurut fungsinya antara lain mengurangi putaran poros propeller ke poros belakang, merubah arah putaran poros propeller menjadi 90 pada poros belakang dan untuk membedakan putaran roda-roda belakang terutama pada saat kendaraan berbelok atau pada keadaan jalan tidak rata. Bila poros propeller berputar, akan memutarkan gigi pemutar. Gigi pemutar memutarkan gigi ring. Karena gigi ring diikatkan pada bak diferensial, sehingga berputar bersama-sama.

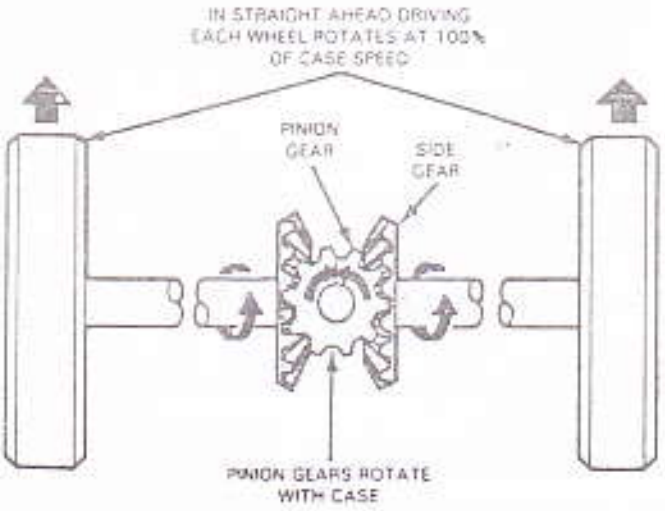
Melalui poros gigi planet yang terpasang pada bak diferensial, memutarkan gigi planet. Gigi planet memutarkan gigi samping dan akhirnya memutarkan poros belakang (roda kendaraan).

1. Kerja Diferensial saat jalan lurus (gambar 4-11).
   Pada waktu mobil berjalan lurus atau rata maka gigi ring, bak diferensial, gigi planet, gigi samping dan poros belakang akan berputar dan

merupakan satu kesatuan (single body). Dalam hal ini gigi planet dan gigi samping saling mengunci.

Berarti kedua poros belakang akan terbawa ke dalam putaran yang dilakukan oleh gigi planet pada porosnya. Saat ini jumlah putaranpun sama.

Selama kendaraan berjalan lurus, poros belakang akan diputarkan langsung oleh gigi pemutar melalui gigi ring, bak diferensial poros gigi planet, gigi planet dan ke gigi samping. Dalam hal ini bak diferensial, gigi planet dan porosnya, gigi samping tidak berputar dan terkunci, jadi terbawa oleh putaraa gigi ring.

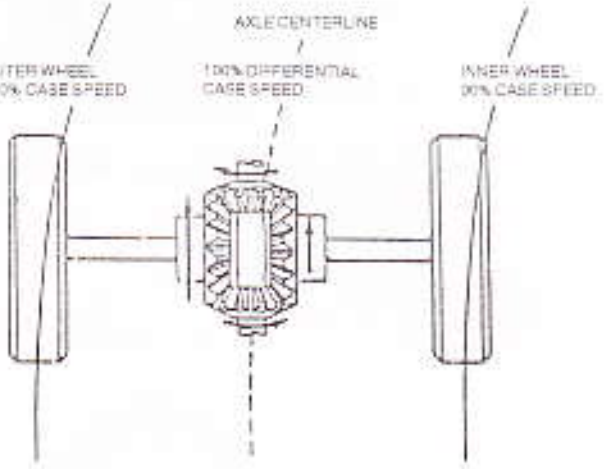


Gambar 4-11 Keadaan saat lurus

2. Kerja Diferensial saat jalan berbelok (gambar 4-12).

Pada waktu mobil berjalan melalui tikungan, roda belakang sebelah luar akan berputar menempuh jarak lebih jauh dari pada roda bagian dalam. Dalam hal ini, roda bagian dalam tertahan berhenti sebentar maka pada saat ini gigi pemutar masih memutarkan gigi ring. Gigi ring

dan bak diferensial membawa poros gigi planet dan gigi planet ke dalam putaran dan berusaha untuk membawa gigi samping putaran. Gigi planet tidak dapat membawa gigi samping sebelah dalam ke dalam putaran oleh karena rodanya tertahan jalan. Oleh karena itu roda sebelah luar akan berputar lebih cepat dari roda sebelah dalam. Hal demikian dapat diatasi karena gigi planet dapat berputar bebas pada porosnya. Dengan cara kerja diferensial seperti ini, terdapat suatu kerugian. Kerugian ini akan timbul bila salah satu roda belakang akan slip bila berjalan pada jalan yang berlumpur (pasir).

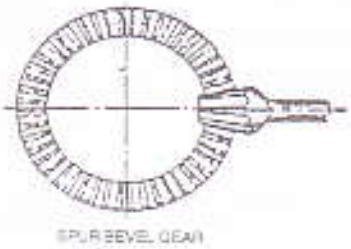


Gambar 4-12 Keadaan saat belok

E. DIFFERENTIAL GEARING (DIFFERENTIAL RATIO)

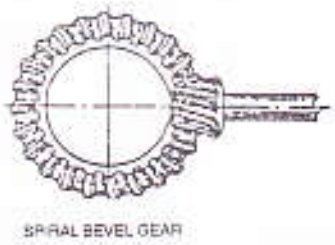
Ring gear mempunyai gigi-gigi lebih banyak dari pada drive pinion. Ini dimaksudkan untuk reduksi roda gigi yang dihasilkan oleh differential.
Gear ratio pada setiap mobil adalah berbeda-beda, ini tergantung dari kendaraan tersebut dan engine design. Perbandingan itu antara 2:1 sampai 4:1 digunakan pada kendaraan penumpang. Artinya dua atau empat kali lebih banyak jumlah gigi ring gear, bila dibanding dengan drive pinion gear.

Tentu saja drive pinion gear dua atau empat kali berputar dan ring gear hanya satu kali berputar. Untuk kendaraan berat gear rationya 9:1.
Gear ratio differential biasanya diserahkan ke poros *Axle ratio*. Ini akan lebih cocok kita sebut differential ratio. Pada mulanya tipe gigi drive pinion dan ring gear menggunakan spur gear (gigi lurus) gambar 4-13.



Gambar 4-13 Spur bevel gear

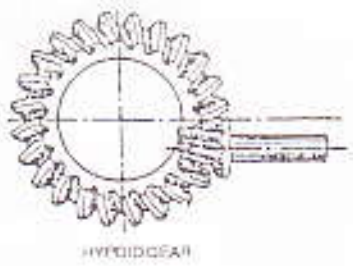
Dalam hal ini sumbu drive pinion dengan sumbu ring gear satu garis lurus. Dan juga untuk giginya hanya satu. Kemudian dirancang bentuk spiral bevel gear dimana gigi-giginya dibuat melengkung atau bentuk spiral (gambar 4-14).



Gambar 4-14 Spiral bevel gear

Bentuk ini memungkinkan kontak gigi lebih dari satu. Kerja kontak giginya lebih halus bila dibandingkan dengan spur bevel gear dan juga kerjanya kompak. Sumbu drive pinion dan sumbu ring gear satu garis lurus.

Pada dewasa ini, mobil-mobil yang front engine rear drive, dimana bodi dan lantai dapat dibuat lebih rendah dari drive shaft. Dalam hal ini digunakan beatuk hypoid differential gear (gambar 4-15).



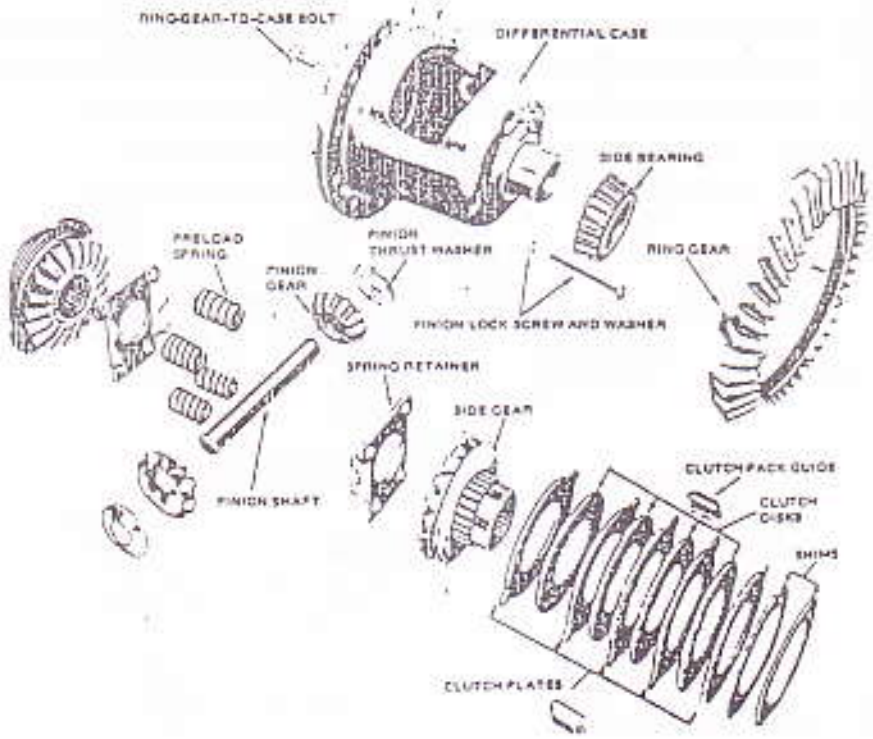
Gambar 4-15 Hypoid gear

Bentuk giginya hampir sama dengan spiral bevel gear. Kecuali sumbu drive pinionnya lebih rendah dari sumbu ring gear. Bentuk giginya lebih dari satu dan kompak.

F. LIMITED SLIP DIFFERENTIAL

Pada differensial biasa, apabila salah satu roda mengalami slip dan berputar lebih cepat dari roda yang lain, maka kendaraan tak mampu untuk bergerak hal ini merupakan satu kerugian. Limited slip diferensial dibuat untuk menghilangkan kerugian ini sehingga apabila salah satu roda mengalami slip, maka diferensial secara otomatis bekerja untuk menghubungkan roda kiri dan roda kanan. Dengan keadaan ini, maka kendaraan dapat berjalan pada permukaan jalan dengan baik tanpa mudah slip atau berputar lebih cepat salah satu rodanya. Hal ini menambah stabilitas jalannya kendaraan.

Gambar 4-16, memperlihatkan komponen-komponen limited slip differential dengan clutch plate.

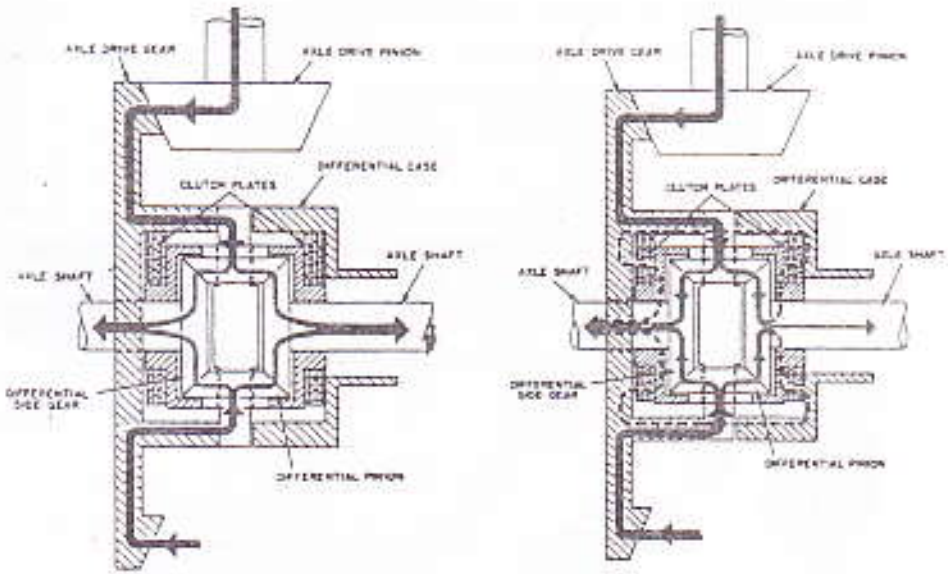


Gambar 4-16 Komponen-komponen limited slip differential dengan clutch plates

Di dalam differential case terdapat dua buah pinion thrust washer. Clutch plates dengan splinenya terpasang pada side gear. Clutch plates ini berputar bersama-sama dengan differential case. Pinion gear saling berkaitan dengan side gear sebelah kanan dan kiri.

Preload spring memberikan keseimbangan penekanan terhadap side gear.

G. CARA KERJA LIMITED SLIP DIFFERENTIAL



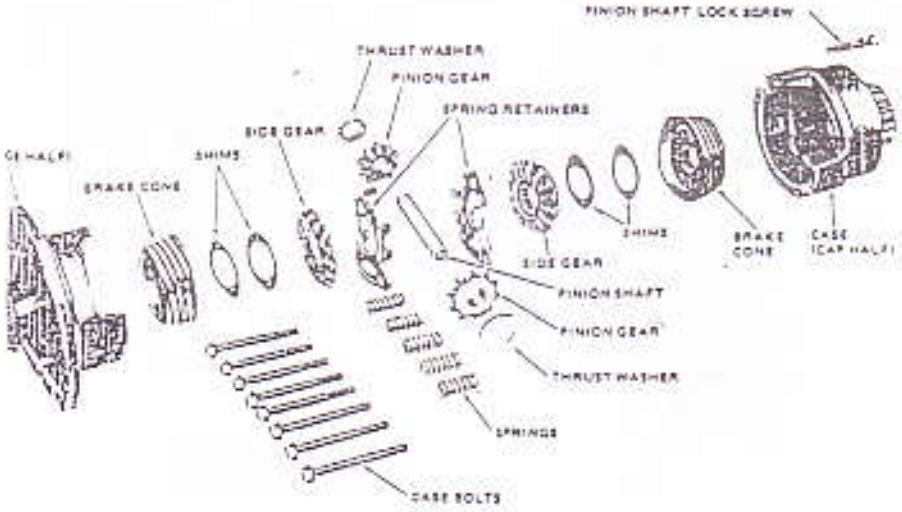
Gambar 4-17 Power flow melalui sebuah limited slip differential pada saat berjalan lurus dan belok

Tahapan kerja limited slip differential sebagai berikut :

1. Tenaga penggerak mesin dipindahkan ke drive pinion --- ke ring gear --- differential case dan ke clutch plates.
2. Tahanan yang disebabkan karena gerakkan roda dipindahkan ke porus roda belakang --- side gear differential --- pinion gear dan ke clutch plates (sebelah kanan).
3. Pada saat ini clutch plates sebelah kiri kerusakan memindahkan tenaga gerak dari mesin dengan arah seperti diperlihatkan pada gambar (tanda panah).
4. Ketika perbedaan putaran yang dihasilkan semakin besar pada roda sebelah kanan dan kiri, tenaga gerak dari mesin dipindahkan ke differential case --- clutch plates --- pinion gear dan roda.

5. Momen gerak clutch plates akan memberikan efektifitas kerja limited slip differential.

Salah satu jenis lain limited slip differential adalah dengan spring loaded dengan clutch cone (gambar 4-18). Pada kedua jenis ini, spring loaded clutch plates dan spring loaded clutch cones.



Gambar 4-18 Komponen dari sebuah limited slip differential dengan clutch cone

BAB V
PENGUKURAN DAN PENYETELAN DIFFERENSIAL

A. PRE-LOAD BANTALAN POROS GIGI PEMUTAR (DRIVE PINION BEARING PRE- LOAD)

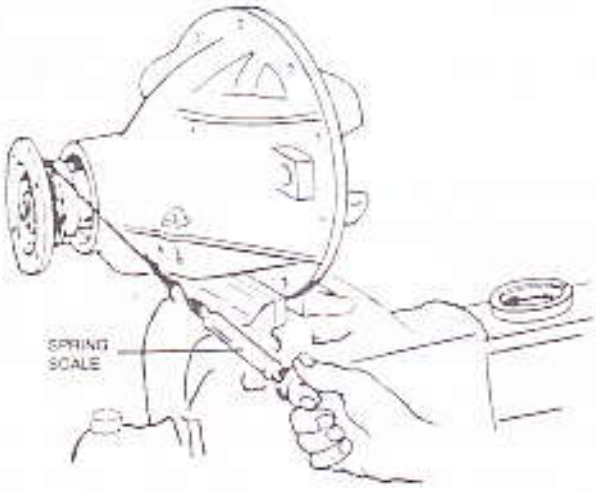
Pengukuran dan penyetelan pre-load bantalan poros gigi pemutar sangat penting dilakukan setiap membongkar dan merakit differensial, karena tanpa pemeriksaan dan penyetelan pre-load bantalan yang tepat dapat mengakibatkan gangguan pada differensial.

Pengukuran dan penyetelan dimaksudkan agar poros gigi pemutar dapat berputar tanpa terjadi gerakan arah aksial yang berlebihan. Akibat penyetelan pre-load yang terlalu kecil atau terlalu besar dari spesifikasi yang ditetapkan oleh pabrik, maka akan terjadi penahanan terhadap poros gigi pemutar dengan bebas.

Secara umum besarnya pre-load ditentukan oleh beban yang diberikan pada saat poros mulai berputar. Nah berapa beban yang ditunjukkan saat mulai berputarnya poros tersebut kita tetapkan sebagai besarnya pre-load. Alat yang biasa digunakan untuk menentukan besar beban tersebut adalah skala pegas (spring scale). Jadi besarnya beban yang ditunjukkan oleh skala pegas saat berputarnya poros gigi pemutar menunjukkan besarnya pre-load bantalan poros gigi pemutar (gambar 5-1), yang besarnya harus sesuai dengan spesifikasi pabriknya.

Besarnya pre-load bantalan poros gigi pemutar ditentukan oleh dua hal :

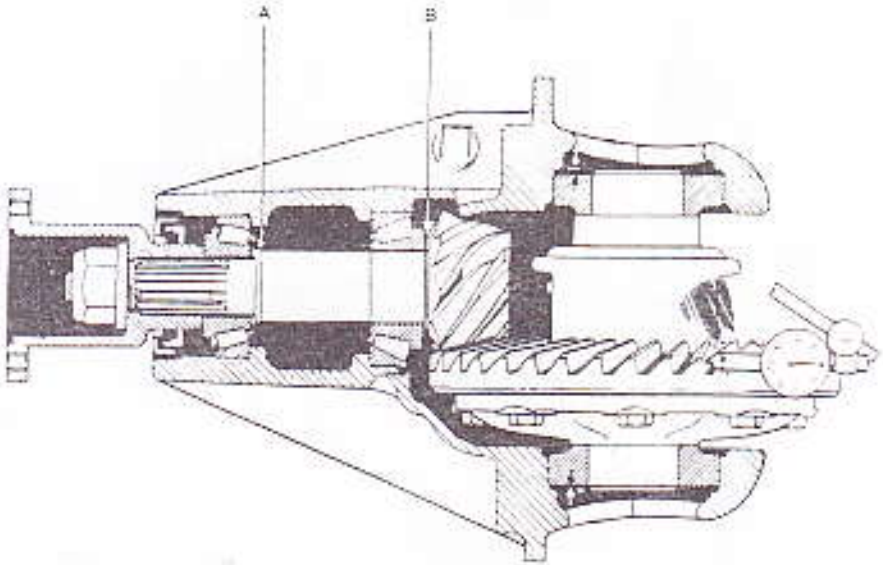
1. Tebal dan tipisnya shim yang terletak dekat spacer yang dipasang diantara bantalan luar dan dalam. Tebalnya shim bisa berubah-ubah dan akan mempengaruhi besarnya pre-load.
2. Besarnya momen pengerasan mur pengunci kelengkapan poros gigi pemutar.



Gambar 5-1 Pengukuran pre-load bantalan poros gigi pemutar

Untuk pengukuran dan penyetelan bantalan poros gigi pemutar maka pada saat pengerasan mur pengunci harus sesuai dengan spesifikasi yang ditetapkan oleh pabrik. Apabila shim yang terpasang terlalu tebal maka jarak antara kedua bantalan luar dan dalam akan cukup jauh, sehingga sekalipun mur pengunci dikeraskan sesuai dengan spesifikasi maka pre-load bantalan poros gigi pemutar akan kecil atau di bawah spesifikasi pabrik.

Sebaliknya jika shim yang terpasang tersebut terlalu tipis, maka jarak antara kedua bantalan luar dan dalam menjadi pendek sehingga dengan pengerasan mur pengunci yang sesuai dengan spesifikasi akan mengakibatkan pre-load bantalan poros gigi pemutar menjadi besar atau melebihi spesifikasi pabrik. Jadi ketepatan penyetelan pre-load bantalan poros gigi pemutar akan ditentukan oleh ketepatan memasang shim dekat spacer diantara bantalan luar dan dalam. Dalam gambar 5-2 ditunjukkan letak shim penyetel pre-load bantalan poros gigi pemutar (A).

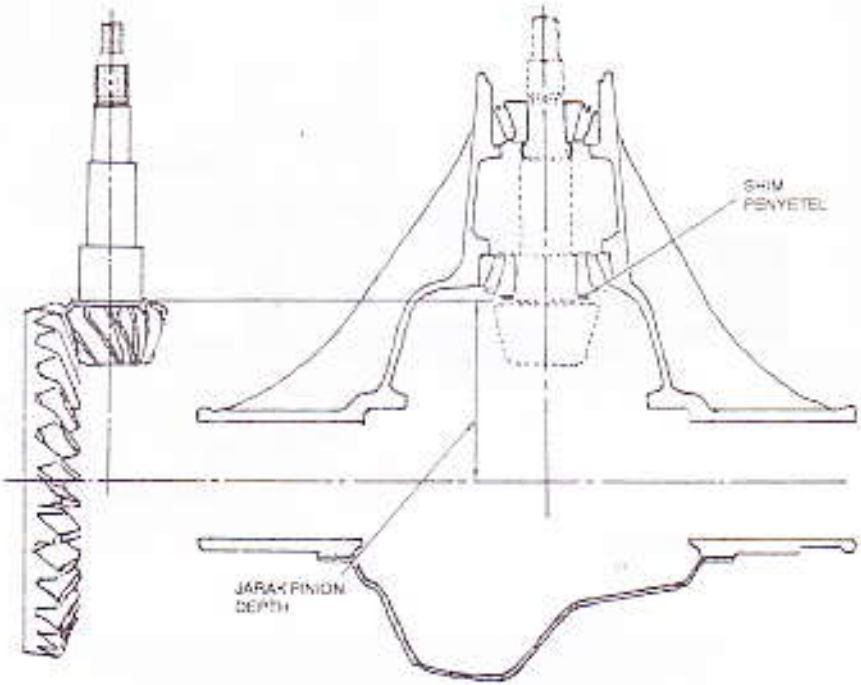


Gambar 5-2 A = shim penyetel pre-load bantalan poros gigi pemutar
B = shim penyetel kedalaman gigi pemutar

B. POSISI KEDALAMAN GIGI PEMUTAR TERHADAP GIGI RING (PINION DEPTH)

Yang dimaksud dengan pengukuran dan penyetelan kedalaman gigi pemutar adalah ketepatan jarak posisi kedalaman gigi pemutar adalah ketepatan jarak posisi kepala gigi pemutar terhadap garis tengah/sumbu gigi ring. Ketidaktepatan jarak ini akan mengakibatkan kontak perkaitan gigi pemutar dengan gigi ring yang salah yang akhirnya juga akan dapat mengakibatkan gangguan pada differensial.

Gambar 5-3 menunjukkan jarak posisi kepala pinion/gigi pemutar terhadap garis tengah/sumbu gigi ring.

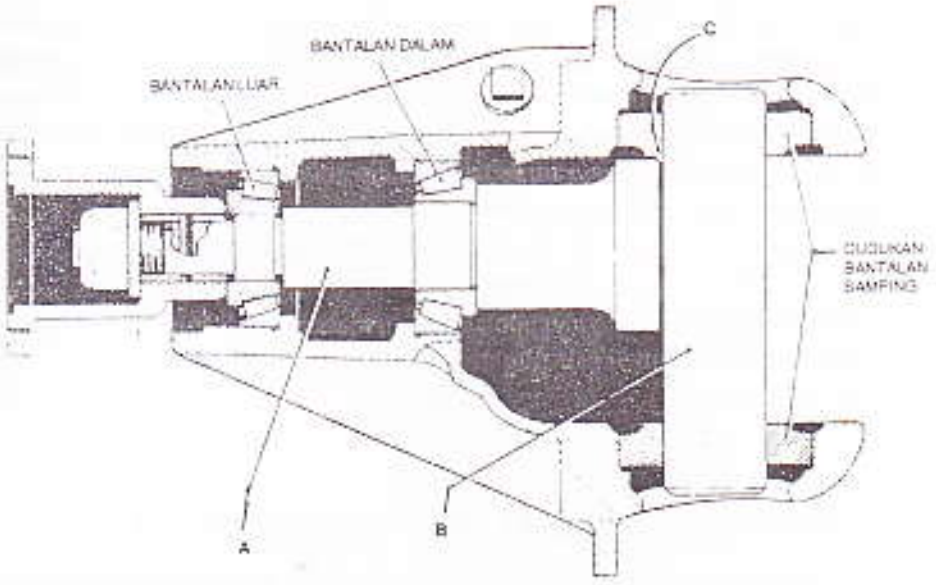


Gambar 5-3 Kedalaman gigi pemutar terhadap gigi ring (pinion depth)

Ketepatan jarak posisi gigi pemutar terhadap garis tengah ring gear dapat disetel dengan mengganti tebal shim yang sesuai yang dipasang di bawah kepala gigi pemutar.

Jadi kedalaman gigi pemutar (pinion depth) dapat disetel dengan menambah atau mengurangi tebal shim penyetel (B) gambar 5.2.

Dan untuk menentukan tebal shim penyetel tersebut diperlukan alat khusus yang terdiri dari pengganti poros gigi pemutar, mandril dan pengukur celah antara poros pengganti dan mandril. Gambar 5-4 menunjukkan kelengkapan alat khusus sedang terpasang pada rumah diferensial.



Gambar 5-4 Alat khusus pengukur tebal shim penyetel kedalaman gigi pemutar

A = pengganti poros gigi pemutar
B = mandril
C = celah yang harus diukur

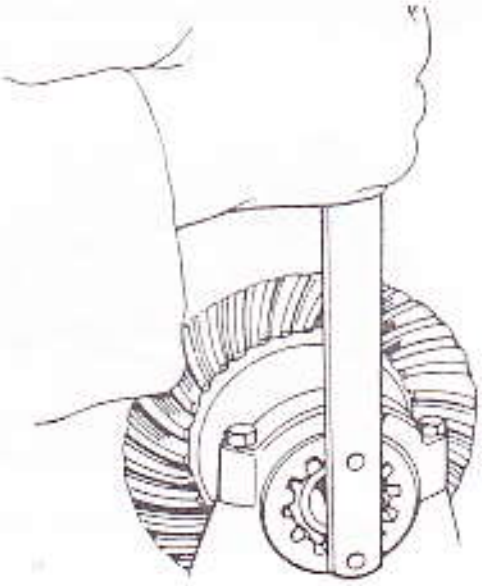
Tebal shim penyetel kedalaman gigi pemutar yang harus dipasang di bawah kepala gigi pemutar adalah sama dengan tebal hasil pengukuran celah (C), yang selanjutnya dikenal dengan shim standar. Untuk ketepatan penyetelan kedalaman gigi pemutar yang pada kepala pinionnya tidak terdapat tanda khusus dapat dilakukan cukup dengan hanya memasang shim standar hasil pengukuran pada celah (C). Namun pada beberapa diferensial yang diberi tanda khusus, perlu diperhatikan tanda khusus tersebut. Tanda khusus tersebut biasanya berupa tanda plus (+) atau minus (-). Tanda plus (+) pada kepala gigi pemutar berarti ketepatan penyetelan kedalaman gigi pemutar harus dilakukan dengan mengurangi shim standar dengan besarnya angka

tanda plus yang tertera, sedangkan tanda minus (-) berarti ketepatan penyetelan kedalaman gigi pemutar harus dilakukan dengan menambah shim standar dengan besarnya angka tanda minus yang tertera. Sebagai contoh bila terdapat tanda plus (+ 2) pada kepala gigi pemutar dan shim standar = 0,096", maka tebal shim penyetel yang harus dipasang di bawah kepala gigi pemutar adalah 0,096" - 0,002" = 0,094". Sebaliknya bila tandanya minus (- 2) dan shim standarnya = 0,096", maka tabel shim penyetelnya = 0,096" + 0,02" = 0,098". Dan untuk lebih jelasnya bagaimana langkah-langkah pengukuran dan penyetelan posisi kedalaman gigi pemutar terhadap gigi ring (pinion depth) dapat dipelajari melalui program video yang diberikan.

C. PENGUKURAN DAN PENYETELAN PRE-LOAD TOTAL

Setelah diperoleh pengukuran dan penyetelan pre-load bantalan poros gigi pemutar dan posisi kedalaman gigi pemutar terhadap gigi ring maka selanjutnya dapat dilakukan yaitu pengukuran dan penyetelan pre-load total. Sama halnya dengan pre-load bantalan poros gigi pemutar dan posisi kedalaman gigi pemutar terhadap gigi ring, jika pengukuran dan penyetelan pre-load total tidak tepat sesuai dengan spesifikasi pabrik dapat mengakibatkan gangguan pada diferensial. Pada dasarnya penyetelan pre-load total dimaksudkan agar kedua bantalan samping pada bak diferensial duduk dengan tepat, sehingga dapat menyanggah kelengkapan bak diferensial dan gigi ring pada rumah diferensial dengan baik.

Cara dan tempat pengukuran pre-load total sama dengan pre-load bantalan poros gigi pemutar, sedangkan penyetelannya dilakukan dengan mengeraskan dan melonggar-kan kedua mur penyetel pada bantalan samping bak diferensial dengan alat khusus (gambar 5-5).



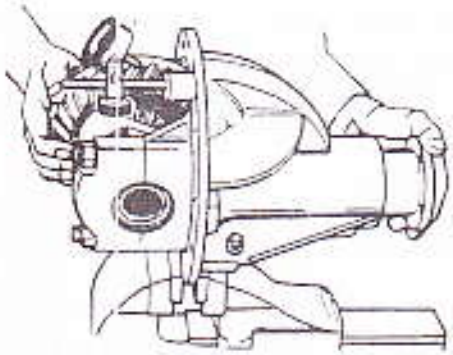
Gambar 5-5 Penyetelan pre-load total

D. PENGUKURAN DAN PENYETELAN BACK-LASH ANTARA GIGI PEMUTAR DAN GIGI RING

Pengukuran dan penyetelan back-lash antara gigi pemutar dan gigi ring dapat dilakukan setelah pengukuran dan penyetelan pre-load total. Ketidak-tepatan penyetelan back-lash antara gigi pemutar dan gigi ring dapat meng-akibatkan kontak perkaitan gigi pemutar dan gigi ring yang tidak tepat pula, sehingga tentu akan mengakibatkan gangguan pada diferensial.

Pengukuran besarnya back-lash ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengetes dial indikator (DTI) yang dipasang pada gigi ring, sedangkan penyetelan back-lash dapat dilakukan dengan melonggarkan salah satu mur penyetel bantalan samping dan mengeraskan mur penyetel bantalan samping pada sisi yang lain dengan jumlah putaran yang sama.

Gambar 5-6 memperlihatkan cara mengukur back-lash antara gigi pemutar dan gigi ring.



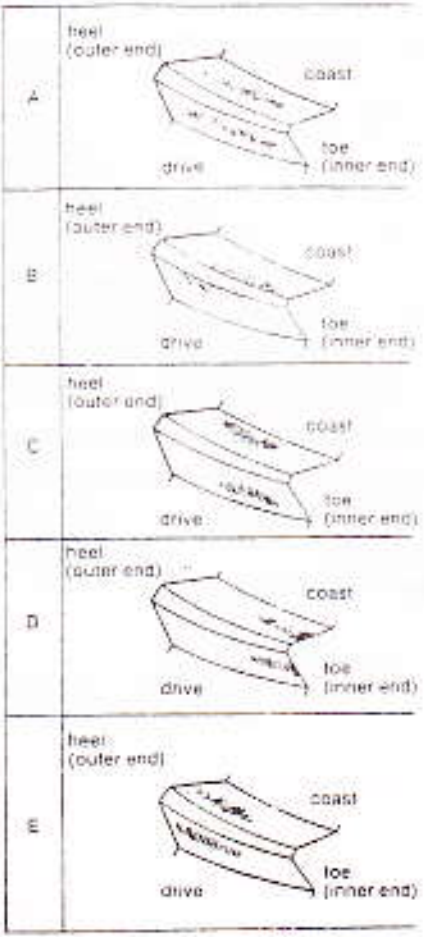
Gambar 5-6 Cara pengukuran back-lash

E. KONTAK PERKAITAN GIGI ANTARA GIGI PEMUTAR DAN GIGI RING

Pemeriksaan dan penyetelan kontak perkaitan gigi antara gigi pemutar dan gigi ring dimaksudkan agar diperoleh perkaitan gigi antara gigi pemutar dan gigi ring yang tepat dan biasa disebut kontak perkaitan yang ideal (ideal contact) baik pada sisi drive maupun sisi coast. Pemeriksaan kontak perkaitan gigi ini dapat dilakukan dengan mengoleskan campuran oli dan serbuk warna merah pada sekeliling gigi ring, kemudian dengan menahan gigi ring dengan tuas dan memutar flens poros gigi pemutar akan diperoleh bentuk kontak perkaitan giginya.

Bila flens poros gigi pemutar diputar searah dengan putaran motor akan diperoleh kontak perkaitan gigi pada sisi drive yang biasa disebut drive contact, sedangkan bila flens poros gigi pemutar diputar kebalikan dengan arah putaran motor maka kontak perkaitan gigi yang diperoleh adalah kontak perkaitan gigi pada sisi coast yang biasa disebut coast contact.

Gambar 5-7 memperlihatkan bermacam-macam bentuk kontak perkaitan gigi untuk sisi drive dan sisi coast.



Gambar 5-7 Macam-macam bentuk kontak perkaitan gigi

Gambar 5-7 A adalah bentuk kontak perkaitan gigi yang ideal (ideal contact) Gambar 5-7 B adalah bentuk kontak perkaitan gigi yang terlalu ke bagian

face dan biasa disebut face contact. Gambar 5-7 C adalah bentuk kontak perkaitan gigi yang terlalu ke bagian flank dan biasa disebut flank contact.

Gambar 5-7 D adalah bentuk kontak perkaitan gigi yang terlalu ke bagian toe dan biasa disebut toe-contact. Gambar 5-7 E adalah bentuk kontak perkaitan yang terlalu ke bagian toe dan biasa disebut toe-contact.

Penyetelan bentuk kontak perkaitan gigi yang tidak tepat dapat dilakukan dengan cara memperbaiki/merubah penyetelan posisi kedalaman gigi pemutar (pinion depth) atau back-lash antara gigi pemutar dan gigi ring.
Face contact (gambar 5-7 B) dapat disetel dengan memajukan posisi gigi pemutar mendekati gigi ring, tentu dengan menambah tebal shim penyetel dibawah kepala gigi pemutar, sebaliknya Flank Contact (gambar 5-7 C) dapat disetel dengan memundurkan posisi gigi pemutar menjauhi gigi ring, tentu dengan mengurangi tebal shim penyetel di bawah kepala gigi pemutar.

Toe-contact (gambar 5-7 D) dapat disetel dengan menggeser gigi ring menjauhi gigi pemutar yaitu dengan jalan memperbesar back- lash sampai batas maksimum, sedangkan Heel contact (gambar 5-7 E) dapat disetel dengan menggeser gigi ring mendekati gigi pemutar dengan jalan memperkecil back-lash sampai batas minimum.

DAFTAR PUSTAKA

1. AA; *Book of The Car,* Automobile Association, Great Britain, 1974.

2. **Bob Barkhouse**, *Engine Repair*, Head Assembly and Valve Gear, Marysville California, 1975.

3. **Goodheart - Willcox**; *Automotive Encyclopedia*, South Holland Illinois, 1979.

4. **Louis C. Forier, SAE**; *Motor Auto Repair Manual*; Heorst Corporation, New York, 1979.

5. **L.J.K. Setright**; *Anatomy of The Motor Car*, A Complete Guide to The Way Your Car Works; Orbis - London, 1985.

6. **Marthin W. Stockel and Marthin T. Stockel**; *Auto Service and Repair;* The Goodheart - Willcox Company Inc.; South Holland, 1984.

7. **Marthin W. Stockel**, *Auto Mechanics Fundamental*, The Goodheart - Willcox Company, Inc., South Holland, 1978.

Diterbitkan oleh :
Bagian Proyek Penyelenggaraan Sekolah Kejuruan
Kerjasama Indonesia - Belanda (N-59)
Sebagai Buku Pelengkap Siswa dan Guru
Sekolah Menengah Kejuruan