

BAHAN PELATIHAN NASIONAL OTOMOTIF PERBAIKAN KENDARAAN RINGAN

GENERAL

**SISTEM UTAMA KENDARAAN
RINGAN DAN FUNGSINYA**

10 - 001 - 1

**BUKU
INFORMASI**



Daftar Isi	Halaman
Bagian - 1	2
Pendahuluan	2
Definisi Pelatih, Peserta Pelatihan dan Pelatihan	2
Disain Modul	2
Isi Modul	3
Pelaksanaan Modul	3
Definisi istilah-istilah yang digunakan dalam Standar Kompetensi	4
Hasil Pelatihan	5
Pengenalan	5
Prasyarat	5
Pengakuan Kompetensi Tertentu (RCC)	5
Keselamatan Kerja	5
Bagian - 2	6
Prosedur Sistem Utama Kendaraan Ringan dan Fungsinya	6
• Sistem Pendinginan	6
• Sistem Pelumasan	7
• Sistem Kelistrikan	8
• Sistem Pengapian	8
• Sistem Pengisian	9
• Sistem Starter	10
• Sistem Pembuangan Gas	11
• Sistem Pemindah Daya	12
• Sistem Rem	17
• Sistem Kemudi	19
• Suspensi	20
Standar Nasional Kompetensi OPKR 10-001B	

Bagian - 1

Pendahuluan

Modul ini terdiri dari tiga buku petunjuk yaitu *Buku Informasi*, *Buku Kerja* dan *Buku Penilaian*. Ketiga buku tersebut saling berhubungan dan menjadi referensi Modul Pelatihan. Berikut ini adalah ***Buku Informasi***.

Modul Pelatihan ini menggunakan Pelatihan Berbasis Kompetensi sebagai pendekatan untuk mendapatkan keterampilan yang sesuai di tempat kerja.

Pelatihan Berbasis Kompetensi memfokuskan pada keterampilan seseorang yang harus dimiliki di tempat kerja. Fokusnya adalah pada pencapaian keterampilan dan bukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengikuti pelatihan.

Modul Pelatihan ini disusun berdasarkan pada Standar Kompetensi. Standar Kompetensi adalah pernyataan pengetahuan, keterampilan dan sikap yang diakui secara nasional yang diperlukan untuk penanganan perbaikan dibidang otomotif.

Modul Pelatihan ini digunakan sebagai Kriteria Penilaian terhadap Standar Kompetensi Nasional OPKR-10-001B.

Definisi Pelatih, Peserta Pelatihan dan Pelatihan

Pada modul Pelatihan ini, seseorang yang menyampaikan materi pelatihan lebih dikenal sebagai Pelatih. Di sekolah-sekolah, institusi-institusi dan pusat-pusat pelatihan, orang tersebut lebih dikenal dengan sebutan guru, instruktur, pembimbing atau sebutan lainnya.

Berkaitan dengan keterangan di atas, seseorang yang berusaha mencapai kemampuan disebut sebagai Peserta Pelatihan. Pada sekolah-sekolah, institusi-institusi dan pusat-pusat pelatihan, orang tersebut lebih dikenal dengan sebutan siswa, murid, pelajar, peserta, atau sebutan lainnya.

Pelatihan adalah proses pengajaran yang berlangsung di sekolah, institusi ataupun Balai Latihan Kerja.

Disain Modul

Modul ini didisain untuk dapat digunakan pada Pelatihan Klasikal dan Pelatihan Individual/mandiri :

- Pelatihan Klasikal adalah pelatihan yang disampaikan oleh seorang pelatih.
- Pelatihan Individual/mandiri adalah pelatihan yang dilaksanakan oleh peserta dengan menambahkan unsur-unsur/sumber-sumber yang diperlukan dengan bantuan dari pelatih.

Isi Modul

Buku Informasi

Buku Informasi ini adalah sumber untuk pelatih dan peserta pelatihan yang berisi :

- informasi yang dibutuhkan oleh peserta pelatihan sebelum melaksanakan praktek kerja.

Buku Kerja

Buku Kerja ini harus digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencatat setiap pertanyaan dan kegiatan praktek baik dalam Pelatihan Klasikal maupun Pelatihan Individual/mandiri.

Buku ini diberikan kepada peserta pelatihan dan berisi:

- kegiatan-kegiatan akan membantu peserta pelatihan untuk mempelajari dan memahami informasi
- kegiatan pemeriksaan yang digunakan untuk memonitor pencapaian keterampilan peserta pelatihan.
- kegiatan penilaian untuk menilai pengetahuan peserta pelatihan
- kegiatan penilaian untuk menilai kemampuan peserta pelatihan dalam melaksanakan praktek kerja.

Buku Penilaian

Buku Penilaian ini digunakan oleh pelatih untuk menilai jawaban dan tanggapan peserta pelatihan pada *Buku Kerja* dan berisi :

- kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh peserta pelatihan sebagai pernyataan keterampilan
- metode-metode yang disarankan dalam proses penilaian keterampilan peserta pelatihan
- sumber-sumber yang dapat digunakan oleh peserta pelatihan untuk mencapai keterampilan
- semua jawaban pada setiap pertanyaan yang diisikan pada *Buku Kerja*
- petunjuk bagi pelatih untuk menilai setiap kegiatan praktek
- catatan pencapaian keterampilan peserta pelatihan.

Pelaksanaan modul

Pada Pelatihan Klasikal, pelatih akan :

- menyediakan *Buku Informasi* yang dapat digunakan peserta pelatihan sebagai sumber pelatihan
- menyediakan salinan *Buku Kerja* kepada setiap peserta pelatihan
- menggunakan *Buku Informasi* sebagai sumber utama dalam penyelenggaraan pelatihan
- memastikan setiap peserta pelatihan memberikan jawaban/tanggapan dan menuliskan hasil tugas prakteknya pada *Buku Kerja*
- menggunakan *Buku Penilaian* untuk menilai jawaban/tanggapan dan hasil-hasil peserta pelatihan pada *Buku Kerja*.

Pada Pelatihan Individual/mandiri, peserta pelatihan akan :

- menggunakan *Buku Informasi* sebagai sumber utama pelatihan
- menyelesaikan setiap kegiatan yang terdapat pada *Buku Kerja*

- memberikan jawaban pada *Buku Kerja*
- mengisikan hasil tugas praktek pada *Buku Kerja*
- memiliki tanggapan-tanggapan dan hasil penilaian oleh Pelatih.

Definisi Istilah-istilah yang digunakan dalam Standar Kompetensi

Prasyarat

Kompetensi yang dibutuhkan sebelum memulai suatu kompetensi tertentu.

Elemen-elemen Kompetensi

Tugas-tugas yang harus dilakukan untuk mencapai suatu keterampilan.

Kriteria Unjuk Kerja

Kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan untuk menunjukkan keterampilan pada setiap elemen.

Rentang Variabel

Ruang lingkup materi dan persyaratan yang memenuhi kriteria unjuk kerja yang ditetapkan.

Petunjuk Penilaian

Merupakan petunjuk bagaimana peserta pelatihan dinilai berdasarkan kriteria unjuk kerja.

Konteks

Merupakan penjelasan tentang dari mana, bagaimana dan metode penilaian apa yang seharusnya digunakan.

Aspek-aspek yang diperlukan

Menentukan kegiatan inti yang harus dinilai.

Persyaratan Level Literasi dan Numerasi

Persyaratan Modul Literasi Level 1 dan Numerasi Level 1

Level	Literasi
1	Kemampuan untuk membaca, memahami dan menghasilkan teks dasar.
2	Kemampuan untuk memahami hubungan yang kompleks pada teks dan memahami informasi lisan dan tulisan yang diberikan.
3	Kemampuan untuk menulis, menganalisa kritik dan mengevaluasi teks.

Level	Numerasi
1	Kemampuan untuk menggunakan simbol-simbol dasar, diagram, istilah secara matematik dan dapat memahami konteks serta dapat mengkomunikasikan secara matematik.
2	Kemampuan untuk menguji, memahami dan menggunakan konsep matematik yang kompleks pada batasan konteks.
3	Kemampuan untuk menganalisa kritik, mengevaluasi dan menggunakan simbol-simbol matematik, diagram, chart dan teori-teori yang kompleks.

Hasil Pelatihan

Setelah menyelesaikan materi pelatihan ini, tanpa bantuan peserta pelatihan lain peserta pelatihan harus mengerti sistem prinsip dasar kerja mesin dan dapat menjelaskan fungsi dari setiap sistem pada kendaraan :

- Mengerti sistem prinsip dasar kerja mesin pada kendaraan.
- Dapat menjelaskan fungsi setiap prinsip dasar kerja mesin pada kendaraan.

Pengenalan

Modul ini berisi penjelasan tentang prinsip dasar kerja mesin dan komponen-komponennya pada kendaraan. Pada modul ini akan dibahas tentang sistem pokok yang mendukung kerja mesin. Prinsip dasar kerja mesin ini penting sekali untuk diketahui berkaitan dengan kemungkinan adanya perbaikan atau penggantian pada komponen mesin tersebut.

Prasyarat

Sebelum mengikuti modul ini, peserta pelatihan harus sudah menyelesaikan modul berikut ini :

- OPKR-10-016B - tentang Mengikuti Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Pengakuan Kompetensi Tertentu (RCC)

Jika seorang peserta menyatakan dia mampu/cakap dalam menyelesaikan tugas-tugas yang ditentukan pada hasil pelatihan, dia harus dapat membuktikan kemampuannya kepada pelatih.

Keselamatan Kerja

Umum

Baca dan patuhi peraturan keamanan dan kesehatan yang diberikan sebelum anda melaksanakan materi sistem pendingin dalam modul ini. Ringkasan materi yang terdapat dalam modul OPKR-10-016B - Mengikuti Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja.

Pribadi

Ikuti langkah-langkah pencegahan demi keamanan seperti yang tertera dalam modul OPKR-10-016B - Mengikuti Prosedur Kesehatan dan Keselamatan Kerja. Ringkasan peraturan:

- Kesehatan dan keselamatan kerja dalam industri otomotif
- Pencegahan kecelakaan
- Penggunaan dan perawatan perkakas tangan

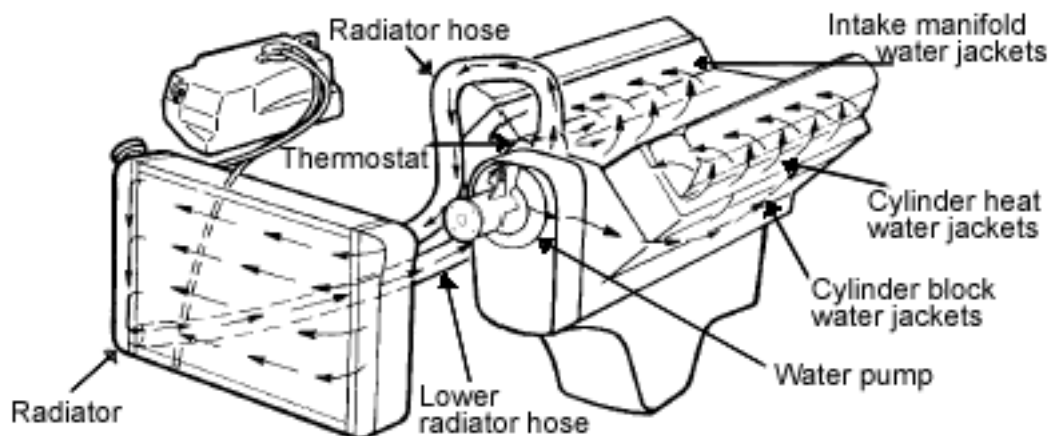
Bagian - 2

Sistem Utama Kendaraan Ringan dan Fungsinya

Sistem Pendinginan

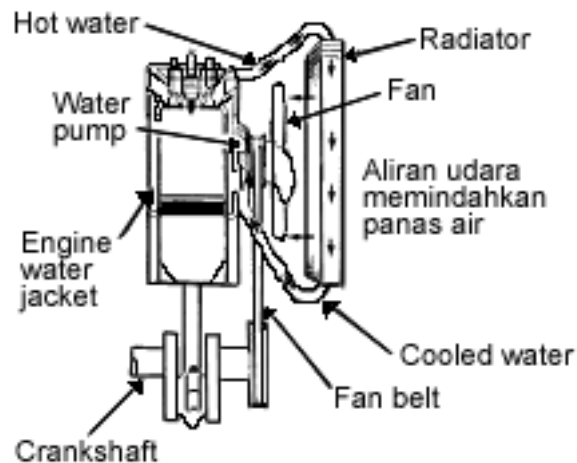
Sistem pendinginan berfungsi untuk menjaga temperatur kerja mesin, agar mesin dapat bekerja secara efisien. Untuk menjaga temperatur kerja tersebut, mesin akan cepat mengalami panas pada saat temperatur mesin masih dingin atau saat mesin mulai hidup, dan mesin akan dengan cepat membuang panas bila temperatur mesin berlebihan.

Sistem pendinginan bekerja dengan mensirkulasikan cairan pendingin (campuran air dan cairan kimia pencegah korosi), melalui mantel pendingin yang berada di blok silinder dan kepala silinder. Cairan pendinginan yang panas dari mesin dialirkan ke radiator bagian atas melalui pipa atas radiator dan didinginkan melalui sirip-sirip yang terdapat pada radiator. Cairan pendinginan yang sudah dingin dibagian bawah radiator dialirkan kembali ke dalam mesin melalui pipa bawah radiator, begitulah seterusnya proses sirkulasi cairan pendingin berlangsung.



Gambar 1. Sistem Pendinginan

Aliran udara yang melalui sirip-sirip pada radiator dibantu dipercepat dengan isapan dari kipas yang diputar oleh putaran mesin melalui sabuk kipas pada pulley poros engkol atau dengan motor listrik. Selain memutar kipas, sabuk kipas berfungsi untuk memutar pompa cairan pendingin (mensirkulasikan cairan pendingin).



Gambar 2. Aliran Udara

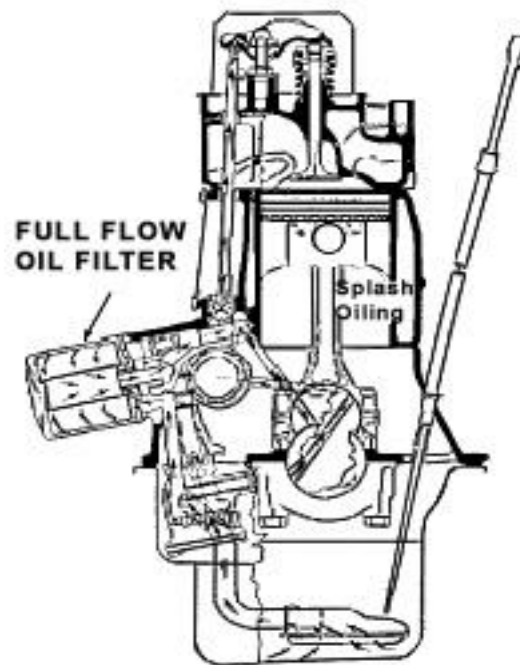
Salah satu komponen sistem pendinginan yang lain adalah thermostat. Komponen tersebut berfungsi untuk mengatur atau mempercepat temperatur kerja mesin dengan cara membuka dan menutup sirkulasi cairan pendingin melalui valvenya. Valve akan menutup pada saat cairan pendingin masih dingin hal ini bertujuan untuk mempercepat tercapainya temperatur kerja mesin. Jika cairan pendingin sudah panas, valve akan terbuka untuk mengalirkan cairan pendingin dari mesin ke radiator untuk didinginkan.

Sistem Pelumasan

Sistem Pelumasan berfungsi untuk mengurangi gesekan atau keausan komponen pada mesin. Sistem ini bekerja dengan cara memberikan oli pelumas ke bagian komponen-komponen mesin yang bergesekan. Pada komponen mesin yang mempunyai beban tinggi, misalnya : metal jalan dan metal duduk, oli pelumas diberikan dengan memberikan tekanan tertentu. Sedangkan bagian lain yang tidak berbeban berat, misalnya dinding silinder, oli pelumas diberikan dengan cara dipercikkan selama poros engkol berputar.

Oli mesin disimpan dalam bak oli atau karter yang terdapat dibagian bawah mesin. Oli dari karter dihisap oleh pompa oli dan disirkulasikan ke seluruh bagian mesin yang memerlukan pelumasan. Sebelum disirkulasikan, oli tersebut disaring dengan filter oli dari kotoran atau partikel logam. Filter oli ini dapat diganti bila sudah kotor. Pada sistem pelumasan, juga terdapat valve pengatur tekanan oli (valve pengaman) yang berfungsi untuk mencegah agar tekanan oli tidak berlebihan pada saat putaran mesin tinggi.

Setelah oli melumasi ke seluruh komponen yang bergesekan, dengan sendirinya oli akan kembali ke dalam karter dengan bantuan gaya grafitasi bumi, dan selanjutnya oli siap untuk disirkulasikan kembali.



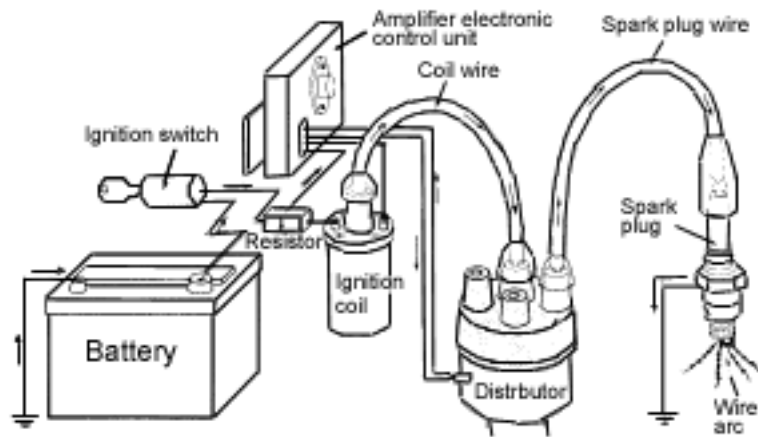
Gambar 3. Sistem Pelumasan

Sistem kelistrikan

Sistem kelistrikan pada kendaraan dapat dibagi menjadi beberapa subsistem. Pada mesin kendaraan terdapat tiga subsistem kelistrikan yaitu : sistem pengapian, sistem pengisian, dan sistem pemula gerak.

Sistem Pengapian

Sistem pengapian berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai (12 volt) menjadi tegangan tinggi sekitar 30.000 volt pada koil pengapian, yang akan digunakan untuk membangkitkan percikan bunga api pada busi, yang digunakan untuk membakar campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar pada akhir langkah kompresi. Pada sebuah mesin dengan empat silinder, sistem pengapian harus memberikan lebih dari 100 percikan bunga api dalam setiap detik. Percikan tersebut harus diberikan ke tiap silinder dengan waktu yang tepat. Sistem pengapian ini cukup rumit , tetapi penting untuk diketahui, karena sistem ini memegang peranan penting dalam proses kerja mesin.

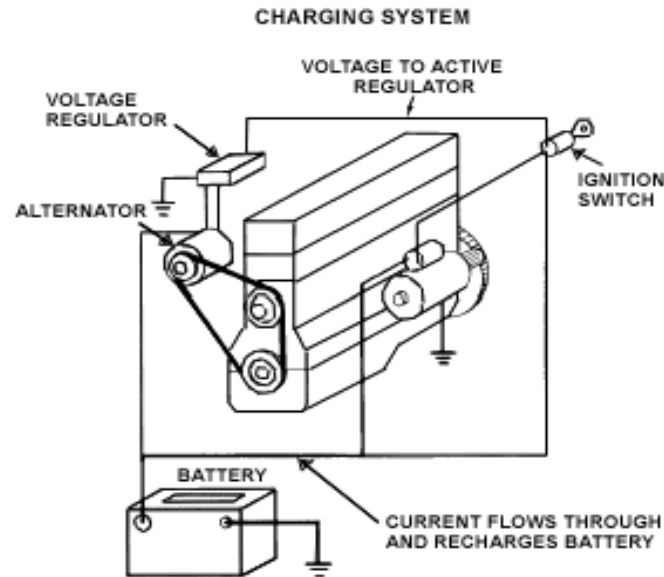


Gambar 4. Sistem Pengapian

Diagram di atas , menunjukkan prinsip kerja pengisian dengan tegangan awal baterai adalah 12 volt. Kunci kontak digunakan untuk memutus dan menghubungkan sirkuit. Distributor akan mengirimkan percikan bunga api yang diperlukan dalam ruang bakar dan mengirim sinyal ke kontrol unit. Kontrol unit memanfaatkan tegangan baterai dan meneruskan arus listrik ke koil pengapian. Tegangan baterai yang hanya 12 volt tidak mencukupi untuk membakar campuran udara dan bahan bakar yang terdapat di ruang bakar, sehingga diperlukan koil pengapian yang berfungsi untuk menaikkan tegangan baterai 12 volt menjadi sekitar 30.000 volt . Dengan tegangan yang tinggi tersebut p akan terjadi percikan bunga api pada ujung electrode busi, sehingga percikan tersebut mampu membakar campuran antara udara dan bahan bakar.

Sistem pengisian

Sistem pengisian berfungsi untuk mengisi kembali arus listrik yang telah diambil dari baterai, pada saat pertama mesin dinyalakan (starter), dan juga berfungsi untuk menyediakan arus yang dibutuhkan oleh sistem kelistrikan kendaraan pada saat mesin sudah bekerja. Alternator umumnya dikenal dengan sebutan dinamo yang berfungsi sebagai sumber pengisian pada sistem ini. Alternator biasanya dipasang dibagian depan mesin dan digerakkan oleh mesin melalui sabuk kipas. Tegangan yang dihasilkan oleh alternator diatur dengan regulator, yang berfungsi secara otomatis mengatur tegangan yang dihasilkan dari alternator sebelum dikirim ke baterai.

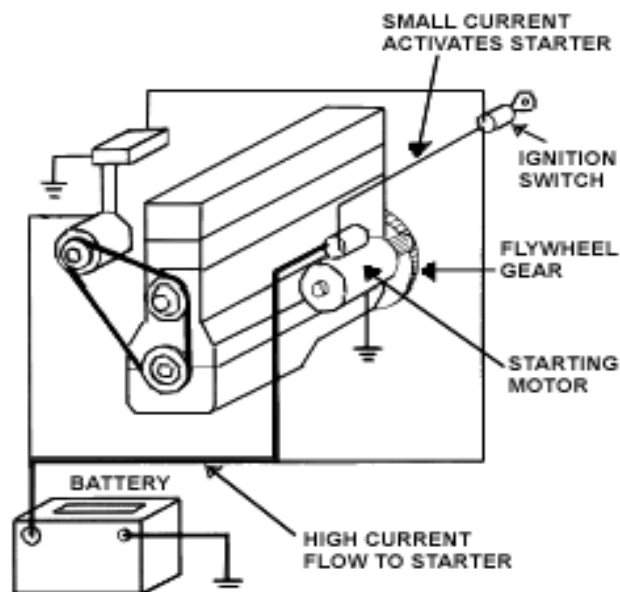


Gambar 5. Sistem Pengisian

Sistem Starter

Sistem ini berfungsi sebagai pemula gerak mesin (starter) dengan menggunakan motor listrik sebelum mesin tersebut dapat bekerja sendiri. Pada ujung bagian depan motor stater terdapat roda gigi yang berfungsi untuk menghubungkan dan sekaligus memutar mesin melalui roda gaya (fly wheel).

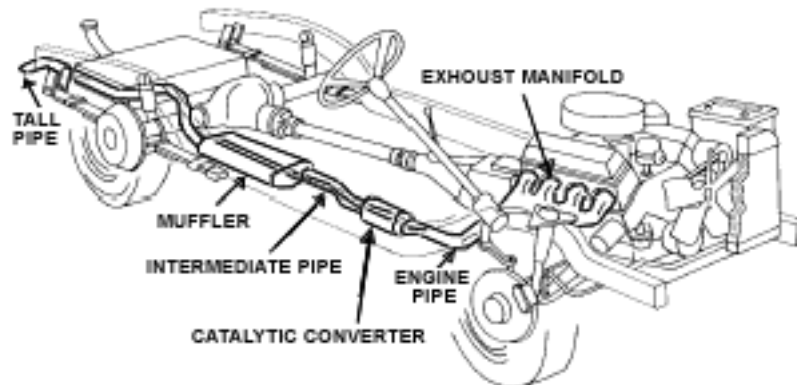
Pada saat mesin distater (kunci kontak pada posisi ST), motor stater akan berputar. Dengan putaran ini roda gigi motor starter akan bergerak kedepan dan menghubungkan ke roda gaya dan sekaligus memutar mesin. Setelah mesin hidup dan kunci kontak diputar ke posisi Off, motor starter akan berhenti berputar. Pada saat yang sama roda gigi akan terlepas dari hubungan dengan roda gigi pada roda gaya.



Gambar 6. Sistem Starter

Sistem Pembuangan Gas

Sistem pembuangan gas pada kendaraan berfungsi untuk mengurangi kebisingan mesin dan mengalirkan gas buang ke udara bebas sehingga gas buang tidak memasuki ruang penumpang.



Gambar 7. Sistem Pembuangan Gas

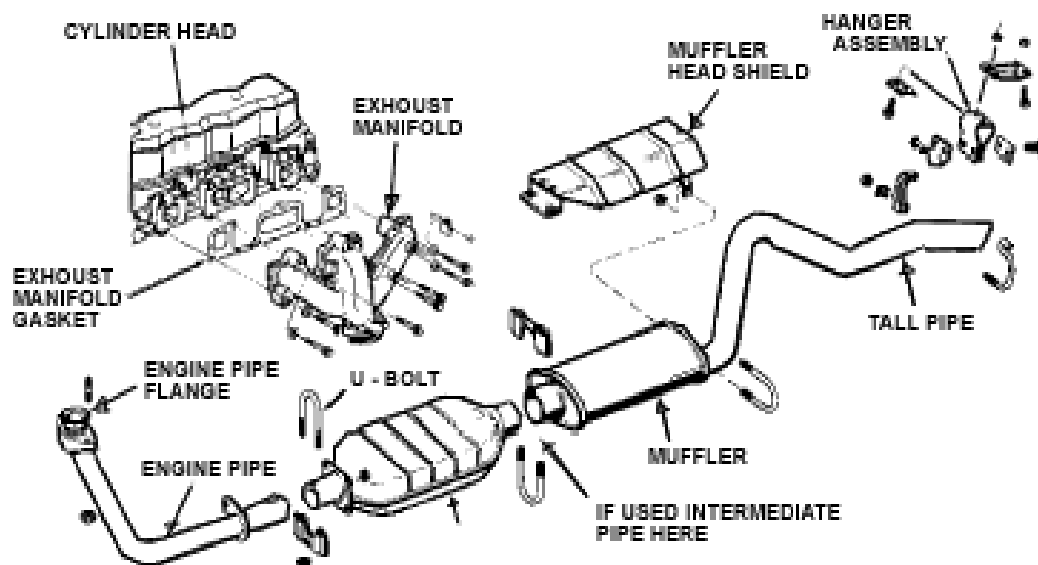
Komponen utama sistem pembuangan gas adalah :

Exhaust manifold berfungsi menghubungkan saluran buang dari bagian kepala silinder ke sistem pembuangan.

Konverter katalis berfungsi merubah gas buang yang berbahaya menjadi kurang berbahaya (tidak berbahaya).

Muffler berfungsi mengurangi kebisingan dari saluran pembuangan.

Komponen tersebut diatas dihubungkan menjadi satu kesatuan dengan pipa pembuangan dan diklem melekat di bagian bawah kendaraan dengan gantungan yang kuat.



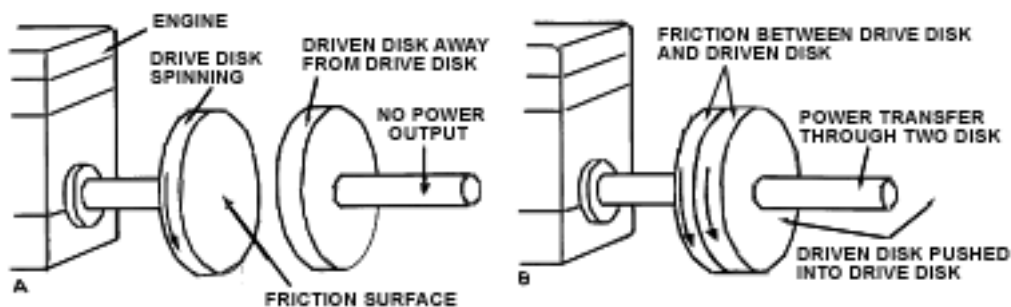
Gambar 8. Komponen Sistem Pembuangan Gas

Sistem Pemindah Daya

Sistem pemindah daya pada kendaraan meliputi : kopling, transmisi, transfer (4x4), poros penggerak (propeller shaft), poros roda dan gardan.

Sistem pemindah daya tipe manual bekerja dengan menggunakan kopling dan transmisi, sedangkan tipe otomatis bekerja melalui konverter torsi dan transmisi otomatis.

Pada transmisi tipe manual, kopling berfungsi untuk memutuskan dan menghubungkan putaran mesin ke transmisi pada saat dilakukan pemindahan gigi persneling. Fungsi lainnya adalah memungkinkan kendaraan dapat bergerak dengan halus pada saat mulai berjalan. Kopling dipasang antara mesin dan transmisi. Untuk dapat memahami prinsip kerjanya, lihat pada diagram di bawah ini.

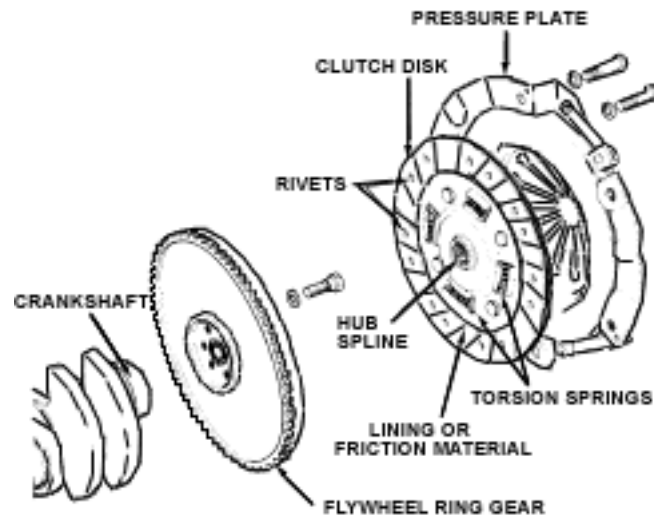


Gambar 9. Mekanisme Kopling

Dari gambar di atas, akan terlihat bahwa proses pemindahan daya dari mesin tergantung pada posisi dua plat. Plat pertama terdapat pada poros engkol yang selalu berputar bersama dengan putaran mesin. Plat ini lebih dikenal dengan sebutan roda gaya (fly wheel). Plat kedua tidak akan berputar jika tidak terhubung ke plat pertama. Pada kendaraan yang sebenarnya, kondisi seperti ini terjadi pada saat pengemudi menekan pedal kopling.

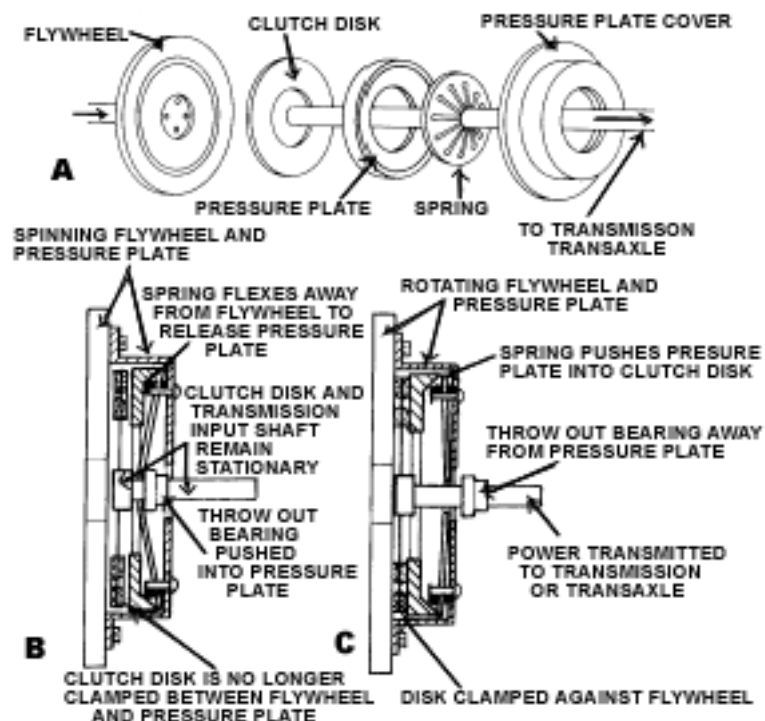
Ketika kedua plat berhubungan, kedua plat akan berputar. Putaran dari mesin akan dipindahkan dari plat pertama ke plat ke dua (plat output). Pada kendaraan sebenarnya, kondisi seperti ini terjadi saat pengemudi melepas pedal kopling.

Pada kenyataannya bahwa, kopling kendaraan terdapat lebih dari dua plat, tetapi mempunyai cara kerja yang sama. Salah satu tipe kopling terlihat pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Susunan Mekanisme Kopling

Jika melihat gambar 11 di bawah ini, kita dapat mengetahui bagaimana cara kerja kopling. Roda gaya meneruskan daya ke plat kopling dan plat tekan, kemudian tenaga dan putaran akan dipindahkan dari mesin ke transmisi.



Gambar 11. Prinsip Kerja Kopling

Antara pedal kopling dan kopling dihubungkan secara mekanik dengan kabel atau secara hidrolis (fluida). Jika pedal kopling tidak ditekan, putaran mesin akan diteruskan ke roda melalui : roda gaya plat kopling plat tekan input shaft transmisi sehingga transmisi berputar. Putaran dari transmisi akan diteruskan ke roda. Jika pedal kopling ditekan, maka plat penekan tidak lagi menekan plat kopling untuk berhubungan dengan roda gaya. Dengan demikian, poros input shaft dan roda gigi pada transmisi akan berhenti berputar, kondisi seperti ini memudahkan pengemudi untuk memindahkan tingkat kecepatan tanpa merusakkan transmisi.

Transmisi manual

Transmisi manual atau lebih dikenal dengan sebutan gearbok, mempunyai beberapa fungsi antara lain :

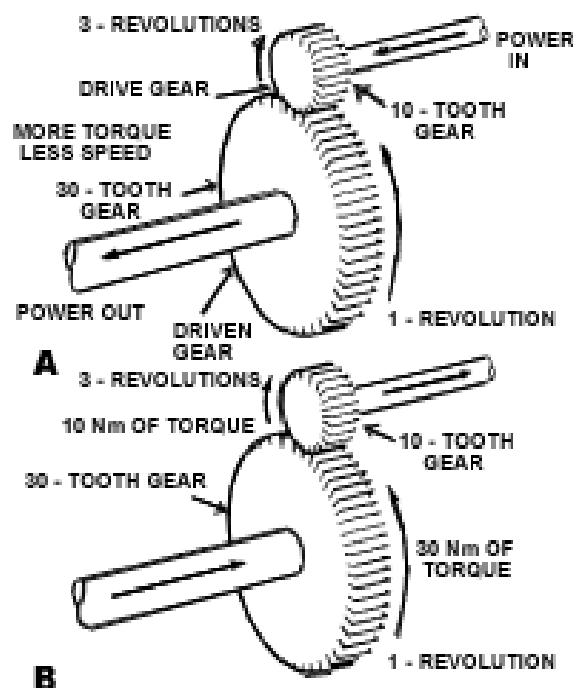
- Merubah momen puntir yang akan diteruskan ke roda.
- Menyediakan rasio gigi yang sesuai dengan beban mesin.
- Merubah arah putaran output sehingga kendaraan dapat bergerak mundur.
- Memudahkan pengemudi dalam pemindahan gigi.
- Bekerja dengan lembut dan tidak berisik.

Penjelasan lebih detil tentang transmisi manual dan komponennya diluar lingkup modul ini. Modul ini hanya membahas tentang prinsip kerja dan mengenal komponen transmisi. Sebelum kita mengenal transmisi lebih jauh, penting untuk dipelajari dan dipahami terlebih dahulu tentang torsi.

Torsi atau biasa disebut dengan momen puntir adalah sebuah gaya putaran yang dihasilkan mesin. Jika Anda pernah melihat balap mobil atau pada saat pembalap memutarakan rodanya sedemikian hingga bannya mengeluarkan asap, maka Anda telah melihat sejumlah besar torsi diberikan untuk menggerakkan roda.

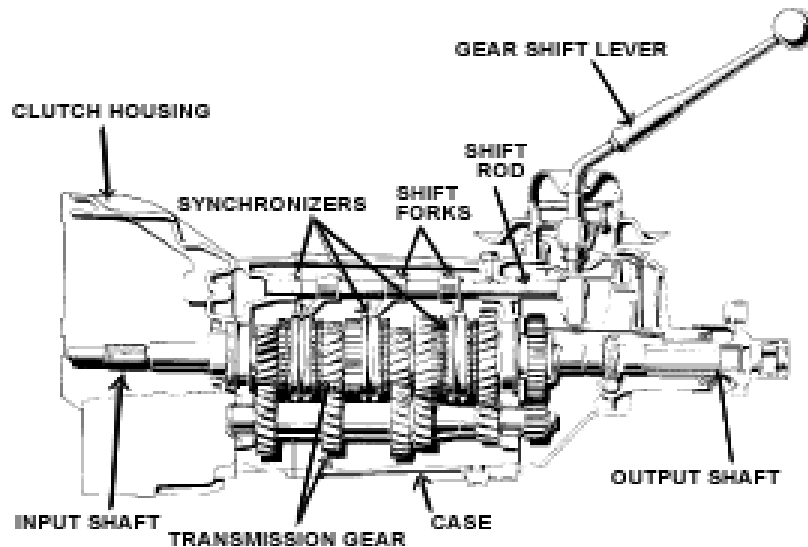
Tentunya torsi yang dihasilkan kendaraan umumnya tidak sebesar seperti pada mobil balap. Kenyataannya torsi yang dihasilkan mesin belum mampu untuk menggerakkan kendaraan dari keadaan berhenti, kecuali torsi yang menghubungkan antara mesin ke roda kendaraan diperbesar. Seperti yang kita ketahui bahwa, komponen yang dapat merubah torsi adalah transmisi.

Pada transmisi otomatis ataupun manual, perubahan torsi ini dilakukan oleh roda gigi. Jika roda gigi yang kecil, misalnya : roda gigi 10 menggerakkan roda gigi 30, roda gigi yang besar akan berputar sepertiga kali dari kecepatan roda gigi yang kecil (30:10), tetapi torsi yang dihasilkannya meningkat tiga kali.



Gambar 12. Perubahan Torsi

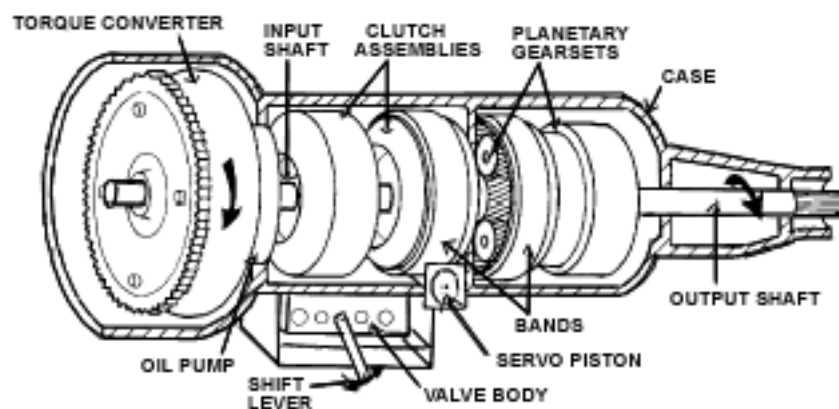
Ini adalah prinsip kerja transmisi. Pada kendaraan, roda gigi yang lebih kecil akan dihubungkan ke mesin melalui kopling dan roda gigi yang lebih besar akan dihubungkan ke roda penggerak. Pada saat pengemudi memindahkan tingkat kecepatan, akan terjadi proses perubahan rasio gigi, torsi dan juga kecepatan roda. Pada gambar 13 menunjukkan komponen-komponen pada transmisi



Gambar 13. Komponen Transmisi

Transmisi otomatis

Transmisi otomatis mempunyai tugas yang sama seperti pada transmisi manual. Hanya mekanisme hubungan antara kopling dan transmisi terjadi secara otomatis.

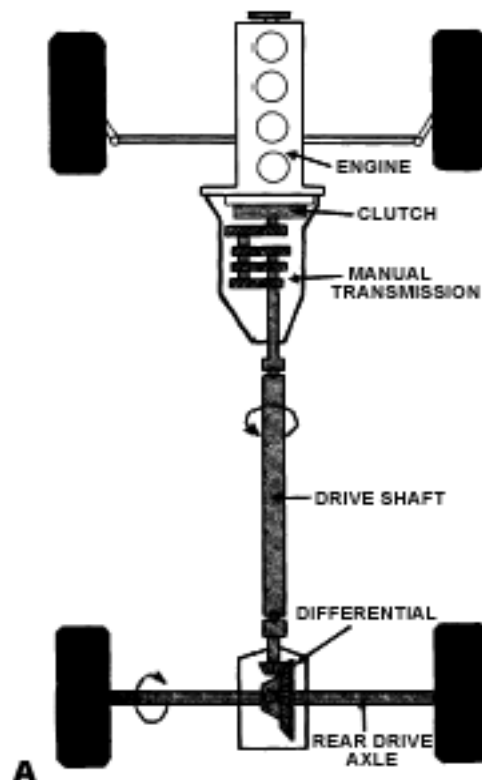


Gambar 14. Transmisi Otomatis

Seperti terlihat pada gambar di atas, komponen transmisi otomatis berbeda dengan transmisi manual. Fungsi kopling pada transmisi otomatis diganti dengan konverter torsi. Untuk memindahkan tingkat kecepatan, pada sistem ini digunakan mekanisme gesek dan tekanan oli. Pada transmisi otomatis roda gigi planetari berfungsi untuk merubah tingkat kecepatan dan torsi, sama halnya seperti roda gigi pada transmisi manual.

Poros Penggerak

Poros penggerak berfungsi meneruskan putaran mesin dari output transmisi ke gardan. Pada ujung poros penggerak terdapat sambungan universal yang berfungsi untuk mengatasi perubahan jarak antara transmisi dan gardan pada saat kendaraan melewati jalan yang bergelombang.



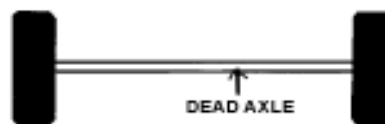
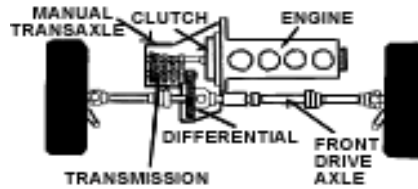
Gambar 15. Poros Penggerak

Differential

Differential atau lebih dikenal dengan sebutan gardan, terdiri dari susunan roda gigi yang berfungsi untuk merubah putaran poros penggerak menjadi putaran poros roda yang selanjutnya akan diteruskan ke roda. Fungsi lain gardan adalah untuk membedakan putaran antara roda sisi kiri dan kanan pada saat kendaraan berbelok, hal ini penting karena lintasan roda sisi luar lebih jauh dibandingkn lintasan roda sisi dalam.

Transaxle

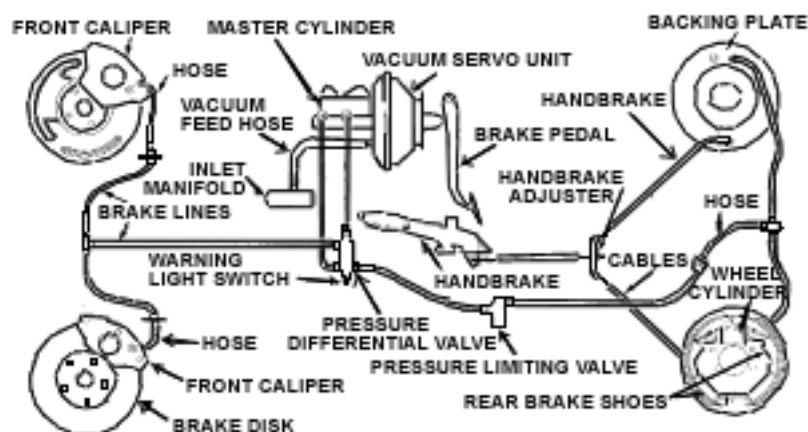
Selain kendaraan dengan letak mesin di depan berpengerak roda belakang, Sekarang ini banyak digunakan mesin di depan dengan penggerak roda depan. Jenis ini mempunyai komponen yang sama tetapi tidak dibutuhkan lagi poros penggerak, antara transmisi dan gardan digabungkan menjadi satu kesatuan unit dalam transaxle. Transaxle dapat digunakan pada transmisi otomatis maupun manual.



Gambar 16. Transaxle

Sistem Rem

Setelah kita mempelajari sistem yang membuat kendaraan dapat berjalan, sekarang kita pelajari sistem yang berfungsi untuk menghentikan atau mengurangi kecepatan pada kendaraan. Gambar di bawah adalah sistem rem yang banyak digunakan pada kendaraan dewasa ini.

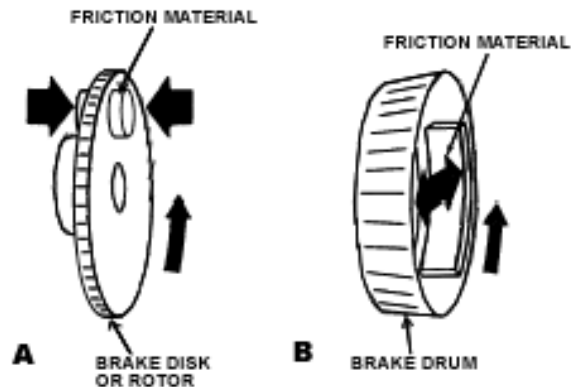


Gambar 17. Sistem Rem

Prinsip kerja :

Pada saat pengemudi menekan pedal rem, tuas rem akan menekan booster dan master silinder. Gerakan ini akan menyebabkan tekanan minyak rem pada master silinder dan saluran rem meningkat. Tekanan ini akan digunakan untuk menggerakkan fungsi rem yang dipasang pada setiap roda.

Ada dua jenis konstruksi rem yang digunakan pada kendaraan : rem cakram dan rem tromol. Kedua konstruksi rem tersebut memanfaatkan gaya gesek untuk memperlambat atau menghentikan kendaraan. Cara kerjanya terlihat pada gambar berikut ini :



Gambar 18. Cara Kerja Rem

A. Rem Cakram, umumnya digunakan pada roda depan

B. Rem Tromol, umumnya digunakan pada roda belakang

Pada dasarnya rem cakram kendaraan sama dengan rem pada sepeda. Saat pengereman, kanvas rem mendapatkan tekanan hidrolik yang berfungsi untuk menjepit cakram. Proses kerja tersebut akan dimanfaatkan untuk memperlambat atau menghentikan putaran roda.

Tekanan hidrolik juga digunakan pada rem tromol. Tromol yang terbuat dari logam dipasang pada roda. Pada proses pengereman tromol akan ditekan oleh sepatu rem yang dilengkapi dengan kanvas. Saat pengemudi menekan pedal rem akan terjadi tekanan hidrolik. Tekanan tersebut menekan sepatu rem untuk mengembang dan menekan ke arah tromol. Kedua konstruksi tersebut dapat digunakan pada kendaraan. Pada umumnya rem cakram dipasang untuk roda depan dan rem tromol untuk roda belakang.

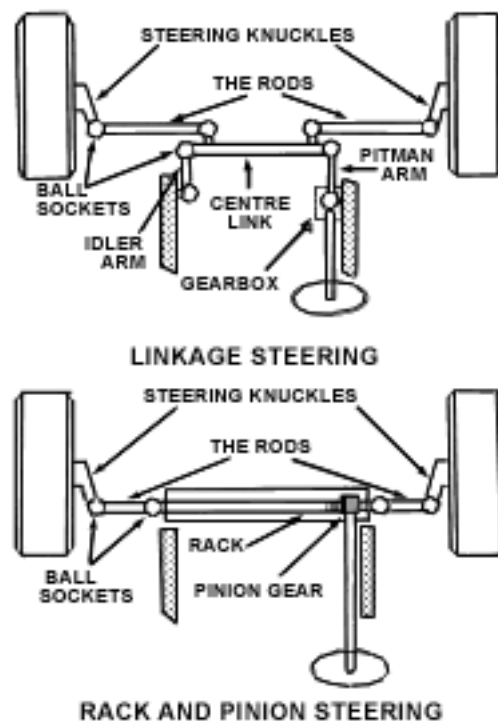
Rem tangan atau rem parkir berfungsi untuk memberikan pengereman ke roda belakang dengan menggunakan sambungan secara mekanik. Hal ini memungkinkan rem belakang tetap bekerja meskipun sistem hidroliknya mengalami kerusakan. Rem tangan digunakan pada saat parkir atau rem darurat jika rem kaki tidak berfungsi.

Sistem Kemudi

Sistem kemudi berfungsi untuk mengendalikan arah kendaraan sesuai dengan keinginan pengemudi. Berkaitan dengan hal tersebut, sistem kemudi harus dapat berfungsi sebagai berikut :

- Menjaga arah roda.
- Menginformasikan kondisi jalan kepada pengemudi.
- Meredam getaran saat kendaraan berjalan pada jalan yang bergelombang.
- Memungkinkan roda bergerak naik/turun saat melewati jalan yang bergelombang.

Sistem kemudi harus dapat meluruskan arah roda lurus ke depan. Kelurusan kemudi ini digunakan untuk mendorong atau menarik arah roda depan ke arah lurus kembali setelah roda dibelokkan. Ada dua jenis sistem kemudi : sistem kemudi bola bersirkulasi (recirculating ball and nut) dan rack and pinion.

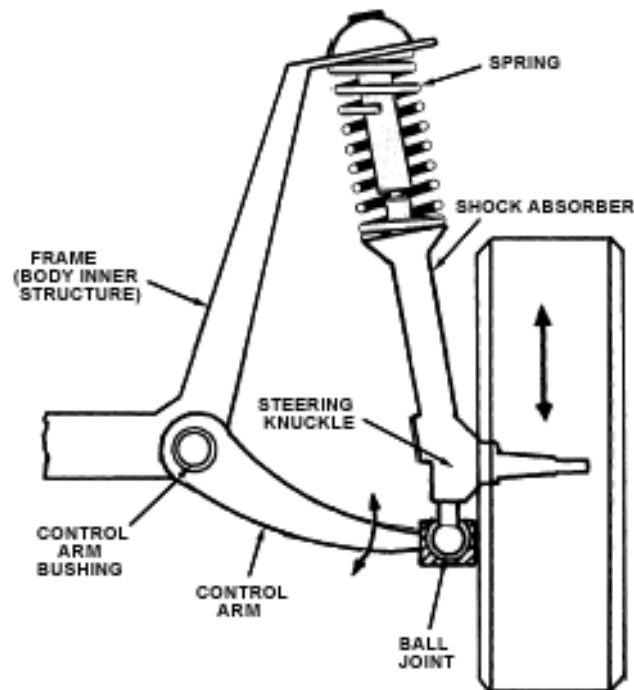


Gambar 19. Diagram Sistem Kemudi

Untuk membelokkan roda depan, kedua sistem tersebut menggunakan lengan (arm) dan sambungan. Pada beberapa kendaraan dilengkapi dengan power steering (kemudi daya) yang berfungsi untuk meringankan pengemudi memutar roda kemudi pada saat kendaraan dibelokkan.

Suspensi

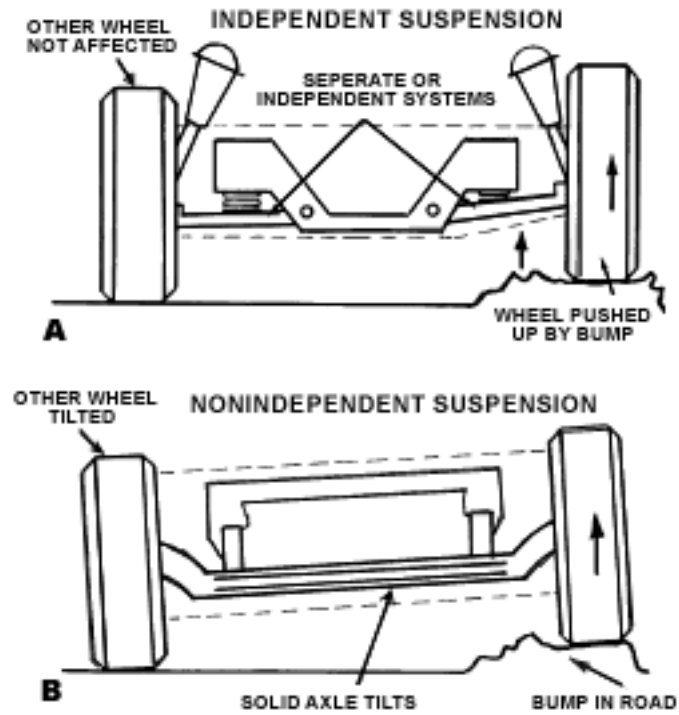
Sistem suspensi menghubungkan antara roda dan chasis dan berfungsi untuk memberikan kenyamanan kepada penumpang selama perjalanan dengan cara meredam getaran ketika melalui jalan yang bergelombang. Selain memberikan kenyamanan, sistem ini dibuat agar kendaraan dapat dikendalikan dan aman dikemudikan pada berbagai kondisi permukaan jalan. Prinsip kerja suspensi terlihat pada gambar berikut :



Gambar 20. Suspensi

Control arm atau **lower arm** (lengan bawah) dihubungkan ke chasis. Hal ini memungkinkan roda dapat bergerak naik/turun pada saat kendaraan melintasi jalan yang bergelombang. Pegas pada sistem ini harus mampu meredam gerak kejut dari roda dan memungkinkan kendaraan tetap nyaman dikendarai. Fungsi peredam kejut (shock absorber) adalah untuk mencegah agar pegas tidak terus bergerak (mengayun) untuk kembali ke posisi semula secara tiba-tiba setelah kendaraan melalui jalan yang bergelombang.

Sistem suspensi terdiri banyak jenis yang didesain sesuai dengan penggunaan kendaraan tersebut. Pada modul ini hanya dipelajari sistem **suspensi independent** dan **non independent**. Pada sistem suspensi independen, pergerakan sisi roda yang satu tidak mempengaruhi sisi roda lainnya, sedangkan sistem suspensi non independent, pergerakan sisi roda yang satu akan berpengaruh terhadap sisi roda lainnya, seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini. Pada umumnya sistem suspensi yang digunakan pada roda depan kendaraan adalah menggunakan jenis suspensi independen. Dan untuk roda belakang digunakan salah satu dari kedua jenis tersebut.



Gambar 21. Suspensi Independen dan Non-Independen