

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Kontruksi Sistem Pemindah Tenaga

Kinerja dari sistem pemindah tenaga pada kendaraan sangatlah penting dalam mendukung performa kendaraan. Karena, sistem pemindah tenaga atau *power train* merupakan serangkaian mekanisme yang berfungsi memindahkan tenaga dari mesin menuju roda pada suatu kendaraan bermotor. Sebelum membahas lebih jauh mari kita mengenali komponen komponen yang terdapat pada system pemindah tenaga.

1. Kopling

Kopling pada kendaraan terletak di antara mesin dan transmisi. dan berfungsi untuk memutus dan menghubungkan putaran dari mesin menuju transmisi. Pada kendaraan, kopling harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Kopling harus dapat menghubungkan butaran mesin pada transmisi secara lembut.
- b. Kopling harus dapat memutuskan hubungan mesin dan transmisi dengan sempurna dan cepat.
- c. Pada saat menghubungkan tenaga kopling tidak boleh terjadi selip.

2. Transmisi

Berfungsi sebagai pengatur besar kecilnya output tenaga mesin sesuai dengan kondisi perjalanan. Transmisi digunakan untuk merubah momen dengan cara memindah perbandingan roda gigi sehingga dihasilkan momen yang sesuai

dengan beban mesin, dan memindahkan momen tersebut ke roda. Bila kendaraan harus mundur, arah putaran dibalik oleh transmisi sebelum dipindah ke roda.

3. Poros Propeler

Propeller shaft atau poros propeller pada kendaraan FR dan kendaraan 4WD berfungsi untuk memindahkan atau meneruskan tenaga dari transmisi ke differential. Biasanya propeller shaft dibuat dari tabung pipa baja yang memiliki ketahanan terhadap gaya puntiran atau bengkok. Transmisi umumnya terpasang pada chasis kendaraan, sedangkan differential dan sumbu belakang atau *rear axle* disangga oleh suspensi sejajar dengan roda belakang. Oleh sebab itu posisi differential terhadap transmisi selalu berubah ubah pada saat kendaraan berjalan, sesuai dengan permukaan jalan dan ukuran beban,

Propeller shaft dibuat sedemikian rupa agar dapat memindahkan tenaga dari transmisi ke difrensial dengan lembut tanpa dipengaruhi kondisi permukaan jalan dan ukuran beban kendaraan. Untuk tujuan ini *universal joint* dipasang pada setiap ujung *propeller shaft*, fungsinya untuk menyerap perubahan sudut dari suspensi. Selain itu *sleeve yoke* bersatu untuk menyerap perubahan anantara transmisi dan differential.

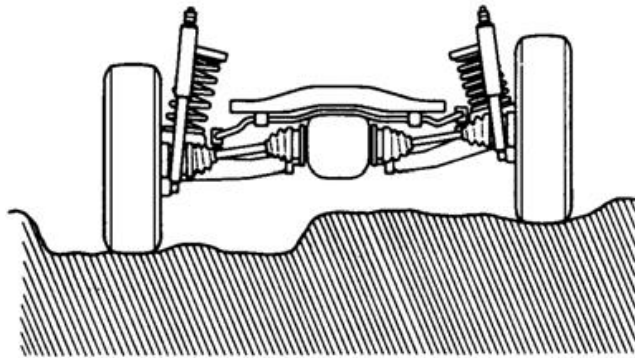
4. *Differential* (gardan)

Fungsi *differential* adalah untuk membedakan putaran roda kiri dan kanan, putaran roda saat belok akan berbeda pada saat belok dan saat terjadi slip. sehingga apabila roda kiri masuk pada lubang yang berlumpur dan tidak dapat bergerak naik, maka roda kanan tidak akan ikut berputar. Selain itu fungsi gardan

adalah untuk meneruskan putaran engine dari transmisi ke roda melalui axle sehingga roda dapat berputar dan berjalan.

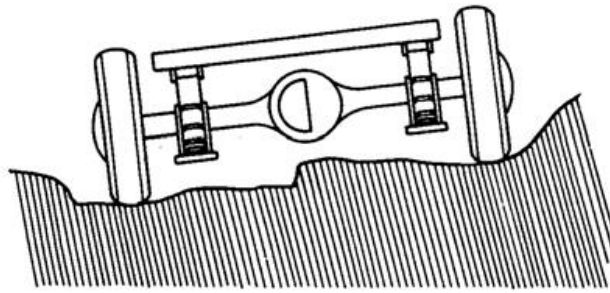
5. *Rear Axle Shaft* (poros roda belakang)

Rear Axle Shaft merupakan poros yang berhubungan dengan gardan. Berfungsi untuk meneruskan tenaga mesin ke roda belakang. *Rear Axle* umumnya menumpu beban yang lebih berat daripada roda depan, sehingga konstruksi poros penggerak rodanya juga relatif lebih kuat. Pemasangan poros akan dipengaruhi oleh jenis suspensi yang digunakan. Secara umum tipe suspensi yang digunakan ada dua kelompok yaitu suspensi bebas (*independent*) dan suspensi kaku (*rigid*). Pada tipe suspensi independent, jenis axle shaft yang digunakan umumnya adalah tipe melayang (*floating shaft type*), dimana poros bebas menumpu beban dan bebas bergerak mengikuti pergerakan roda akibat suspense kendaraan.



Gambar 2.1 Poros roda dengan suspensi independent

Konstruksi Poros Melayang Pada suspensi rigid pada umumnya menggunakan tipe poros memikul dimana axle shaft diletakkan di dalam axle housing, yang di pasangkan berkaitan melalui bantalan.

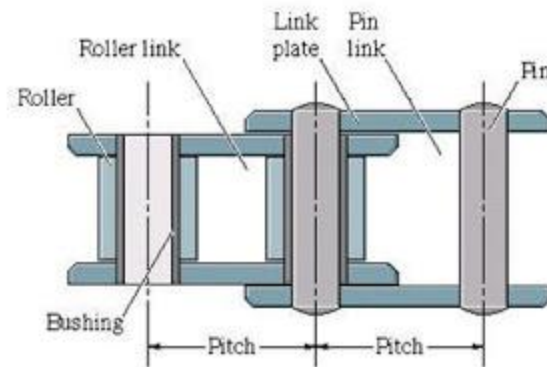


Gambar 2.2 Poros roda dengan supensi rigid

Komponen diatas merupakan macam – komponen *power train* yang terdapat pada mobil. Sedikit perbedan dengan komponen *power train* yang terdapat pada sepeda motor pada umumnya. Jika pada mobil terdapat poros propeller, *Differential* (gardan), dan *axel* (poros), pada sepeda motor terdapat rantai (*chain*) dan *gear* (*sprocket*). Berikut pembahasannya :

1. *Chain* (rantai) dan *Sproket* (*gear*)

Roller chain (rantai) merupakan komponen *power train* yang digunakan untuk meneruskan daya dari mesin melalui perputaran *gear* pada saat yang sama. Rantai mengait pada gigi sprocket dan meneruskan daya tanpa slip, sehingga menjamin putaran daya yang tetap. Rantai sebagai penerus daya mempunyai berbagai keuntungan seperti: mampu meneruskan daya yang besar karena memiliki kekuatan yang besar, memiliki keausan kecil pada bantalan, dan mudah untuk memasangnya. *Roller chain* juga mempunyai efisiensi yang tinggi sehingga bagus digunakan untuk penggerak roda belakang pada sepeda motor.



Gambar 2.3 Komponen rantai

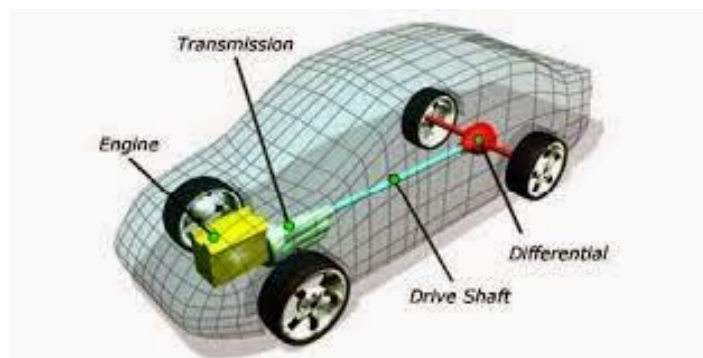
Pemilihan besar kecil dan banyak nya gigi pada sprocket tergantung kepada kebutuhan dan kapasitas mesin. kombinasi dari ukuran mata gir depan dan belakang ini akan menghasilkan tenaga dan juga nafas pada sepeda motor. Jika kita ingin merubah performa kendaraan kita maka gear merupakan yang bisa untuk di rubah. Acuan utamanya adalah perbandingan rasio dari ke dua buah gear yang dibuat oleh standar pabrik. Cara menghitungnya yaitu dengan membagi jumlah mata gear belakang dengan jumlah mata gear depan. Semisal standar pabrik gir satria fu 14 – 43 jika dilakukan pembagian maka hasilnya adalah 3,07 untuk mempeoleh rasio yang lebih kecil, maka dapat mengubah gir depan dengan jumlah mata yang lebih besar atau mengganti mata gear belakang dengan jumlah yang lebih kecil.sehingga jika di hitung, rasio menjadi lebih kecil dari rasio standar nya. Rasio yang lebih kecil dari rasio standar, akan membuat transmisi memiliki nafas yang lebih panjang namun menurunkan akselerasi. Sebaliknya, rasio gear yang lebih besar akan mengurangi nafas transmisi, namun akselerasi yang di dihasilkan akan lebih meningkat.

2.2. Tipe penggerak kendaraan

Penggerak kendaraan pada mobil umumnya ada 4 tipe penggerak, yaitu :

2.2.1. Tipe FE – RD

Front Engine – Rear Drive (FE-RD), dimana mesin diletakkan di depan kendaraan, sedangkan roda yang menggerakkan kendaraan adalah roda bagian belakang. Pemindahan tenaga mesin di bantu oleh gardan untuk meneruskan tenaga mesin yang berada di depan ke roda bagian belakang. Menempatkan putaran roda di bagian belakang memungkinkan cukup ruang untuk transmisi di letakan di tengah kendaraan, dan menghindari kerumitan mekanis yang terkait dengan daya transmisi ke roda depan.



Gambar 2.4 Penggerak tipe FE – RD

Kelebihan :

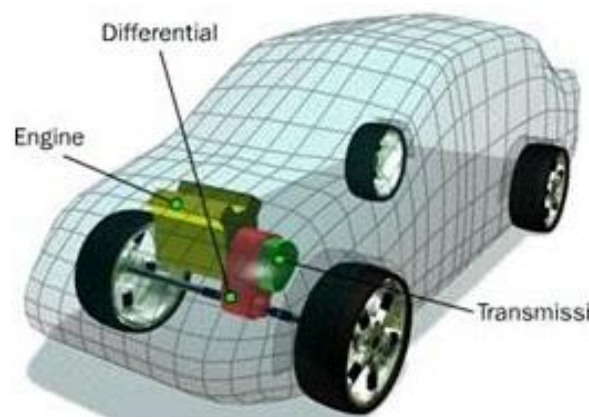
1. lebih awet, karena roda belakang hanya untuk bergerak maju dan mundur.
2. Radius putar jauh lebih banyak, karena tidak ada yang membatasi.
3. Lebih kuat mengangkut beban berat.

Kekurangan :

1. Bobot kendaraan lebih berat, karena komponen yang di gunakan lebih banyak.
2. Biaya produksi juga lebih mahal.
3. Akselerasi lebih lambat.

2.3.2. Tipe FE – FD

Front Engine – Front Drive (FE-FD), dimana mesin diletakkan di depan kendaraan, dan yang menggerakkan kendaraan adalah roda bagian depan. Biasanya pada tipe ini menggunakan mesin yang ber posisi horizontal. Karena transmisi di letakan sejajar dengan poros yang berputar menuju roda.



Gambar 2.5 Penggerak type FE – FD

Kelebihan :

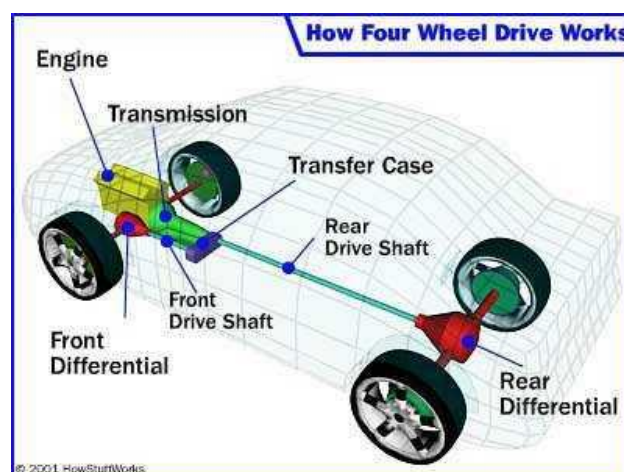
1. Traksi lebih baik, karena roda depan menyeret bodi mobil bukan mendorongnya.
2. Komponen yang di gunakan lebih sedikit sehingga biaya produksi juga lebih murah.
3. Kabin lebih longgar dan rata.

Kekurangan :

1. Komponen akan lebih cepat rusak karena harus bekerja lebih berat, sebabnya selain menjadi penggerak yang mendapatkan tenaga dari mesin, juga harus mendapat putaran dari setir.
2. Pada kecepatan tinggi dapat terjadi under steer. Yaitu mobil akan cenderung bergerak lurus menuju sisi luar belokan.

2.3.3. Tipe 4 WD

Four Wheel Drive (4 WD), mesin di letakkan di depan kendaraan, sedangkan yang menggerakkan kendaraan adalah ke empat roda, baik roda depan maupun roda belakang sama-sama menggerakkan kendaraan. Maka untuk menggerakkan ke empat roda tersebut dipasanglah *Transfer*. Sebagian banyak orang menyebutnya dengan kendaraan off-road dan olahraga utilitas kendaraan, karena dengan menyalakan ke empat roda dapat menyetabilkan kendaraan dalam berbagai medan.



Gambar 2.6 Penggerak tipe 4 WD

Kelebihan :

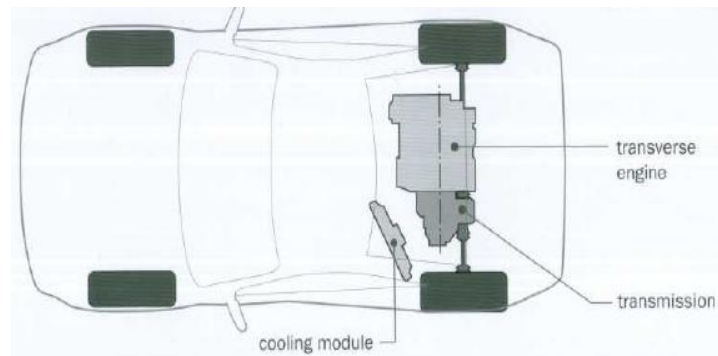
1. Traksi maksimal karena semua roda berputar, jika satu roda terjadi selip maka roda yang lain tetap akan membantu bergerak.
2. Pengendara juga dapat memilih, akan menggerakkan roda depan atau belakang saja.
3. Akselerasinya lebih baik dibanding penggerak dua roda, baik roda depan ataupun belakang.
4. Gejala understeer atau oversteer sulit terjadi.

Kekurangan :

1. Bobot mobil paling berat dari tipe yang lain, karena komponen yang sangat banyak.
2. Jika semua roda di aktifkan maka bahan bakar juga akan lebih boros karena beban mesin yang bertambah.
3. Harga mobil lebih mahal

2.3.4. Tipe RE – RD

Rear Engine – Rear Drive (RE-RD), dimana mesin di letakkan di belakang kendaraan dan menggerakkan roda bagian belakang. Komponen dari tipe ini sama dengan tipe FE – FD. Bedanya pada type ini mesin penggerak berada di belakang dan roda tidak berbelok.



Gambar 2.7 Penggerak tipe RE – RD

Kelebihan :

1. Kabin lebih luas karena komponen yang sedikit.
2. Ongkos produksi lebih murah.
3. Lebih hemat bahan bakar.

Kekurangan :

1. Tidak mungkin air cooling di operasikan pada sistem ini karena memerlukan daya yang besar untuk menggerakkan kipas.
2. Pada kecepatan tinggi kendaraan kurang stabil di karenakan penambahan beban pada bagian belakang.

Gokart yang di buat menggunakan powertrain dengan jenis RE – RD namun menggunakan rantai dan *gear* sebagai pemindah tenaga dari mesin ke roda. Hal ini dikarenakan *gokart* memiliki komponen yang lebih sedikit daripada mobil. Pada *gokart* memiliki poros yang dapat menggerakkan roda belakang secara bersamaan dan menggunakan mesin sepeda motor. Sehingga di pilih rantai dan *gear* sebagai penggerak akhir seperti pada sepeda motor. Keuntungannya yaitu proses pembuatan lebih mudah karena mirip seperti yang ada pada sepeda motor, biaya untuk membuatnya juga lebih murah karena hanya menggunakan komponen yang sedikit dan lebih simple, dan untuk merawat komponen yang di gunakan lebih mudah karena semua komponen terlihat (tidak ada yang menutupi).

Berikut adalah *gokart* yang dapat di gunakan sebagai referensi dan pembandingan dengan *gokart* yang di buat :

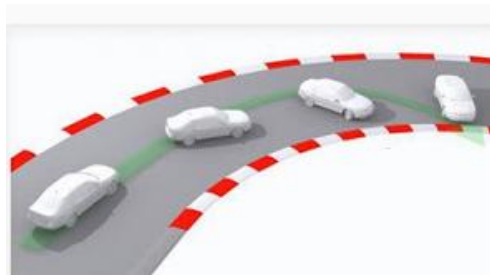


Gambar 2.8. *Gokart*

3.3. Pengertian *Oversteer* dan *Understeer*

2.4.1. *Oversteer*

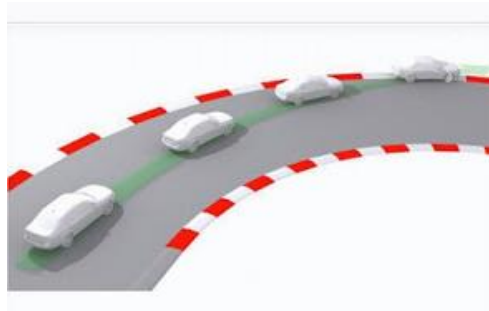
Oversteer adalah sebuah situasi dimana ketika mobil sedang dibelokkan dalam kecepatan tinggi, ban yang berada pada posisi belakang kehilangan traksinya sehingga terjadi selip pada ban belakang. Orang banyak menyebutnya dengan istilah drift tanpa rem tangan. Penyebab dari *understeer* ini adalah karena sudah menipisnya kembang ban bagian belakang.



Gambar 2.9. *Oversteer*

2.4.2. *Understeer*

Sedangkan pengertian dari *understeer* adalah sebuah situasi dimana ketika mobil sedang dibelokkan dalam kecepatan yang tinggi, ban yang berada pada posisi depan yang kehilangan traksinya akibat sudah menipisnya kembang ban bagian depan. Sehingga ketika posisi mobil dibelokkan, mobil tetap meluncur lurus yang seharusnya belok dengan sempurna, dan pada akhirnya mobil akan keluar dari lintasan. Orang sering menyebutnya dengan istilah selip pada ban depan.



Gambar 2.10. *Understeer*

3.4. *Stainless Steel*

Baja *stainless* merupakan baja paduan yang mengandung minimal 10,5% Cr. Sedikit baja stainless mengandung lebih dari 30% Cr atau kurang dari 50% Fe. Daya tahan *Stainless Steel* terhadap oksidasi yang tinggi di udara dalam suhu lingkungan biasanya dicapai karena adanya tambahan minimal 13% dari berat Krom. Krom membentuk sebuah lapisan tidak aktif ketika bertemu Oksigen. Lapisan ini terlalu tipis untuk dilihat, sehingga logam akan tetap berkilau. Logam ini menjadi tahan air dan udara, melindungi logam yang ada di bawah lapisan tersebut. Fenomena ini disebut Passivation dan dapat dilihat pada logam yang lain, seperti pada Alumunium dan Titanium. Pada dasarnya untuk membuat besi yang tahan terhadap karat, Krom merupakan salah satu bahan paduan yang paling penting. Untuk mendapatkan besi yang lebih baik lagi, diantaranya dilakukan penambahan beberapa zat- zat berikut; Penambahan Molibdenum (Mo) bertujuan untuk memperbaiki ketahanan korosi pitting di lingkungan Klorida dan korosi celah unsur karbon rendah dan penambahan unsur penstabil Karbida (Titanium atau Niobium) bertujuan menekan korosi batas butir pada material yang mengalami proses sensitasi. Penambahan Kromium (Cr) bertujuan meningkatkan

ketahanan korosi dengan membentuk lapisan oksida (Cr_2O_3) dan ketahanan terhadap oksidasi temperatur tinggi. Penambahan Nikel (Ni) bertujuan untuk meningkatkan ketahanan korosi dalam media pengkorosi netral atau lemah. Nikel juga meningkatkan keuletan dan mampu meningkatkan ketahanan korosi tegangan. Unsur Aluminium (Al) meningkatkan pembentukan lapisan oksida pada temperatur tinggi.

3.5. Baja karbon

3.5.1. Baja Karbon Rendah

Baja karbon rendah (*low carbon steel*) adalah baja yang mengandung karbon antara 0,025% – 0,25% C. setiap satu ton baja karbon rendah mengandung 10 – 30 kg karbon. Baja karbon ini dalam perdagangan dibuat dalam plat baja, baja strip dan baja batangan atau profil. Berdasarkan jumlah karbon yang terkandung dalam baja, maka baja karbon rendah dapat digunakan atau dijadikan baja-baja sebagai berikut:

- a. Baja karbon rendah (*low carbon steel*) baja yang mengandung 0,04 % - 0,10% C untuk dijadikan baja – baja plat atau strip.
- b. Baja karbon rendah yang mengandung 0,05% C digunakan untuk keperluan badan-badan kendaraan.
- c. Baja karbon rendah yang mengandung 0,15% - 0,20% C digunakan untuk konstruksi jembatan, bangunan, membuat baut atau dijadikan baja konstruksi.

2.6.2. Baja Karbon Sedang

Baja karbon menengah (*medium carbon steel*) adalah baja yang mengandung karbon antara 0,25% - 0,55% C dan setiap satu ton baja karbon mengandung karbon antara 30 – 60 kg. baja karbon menengah ini banyak digunakan untuk keperluan alat-alat perkakas bagian mesin. Berdasarkan jumlah karbon yang terkandung dalam baja maka baja karbon ini dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti untuk keperluan industri kendaraan, roda gigi, pegas dan sebagainya.

2.6.3. Baja Karbon Tinggi

Baja karbon tinggi (*high carbon steel*) adalah baja yang mengandung kadar karbon antara 0,56% -1,7% C dan setiap satu ton baja karbon tinggi mengandung karbon antara 70 – 130 kg. Baja ini mempunyai kekuatan paling tinggi dan banyak digunakan untuk material tools. Salah satu aplikasi dari baja ini adalah dalam pembuatan kawat baja dan kabel baja. Berdasarkan jumlah karbon yang terkandung didalam baja maka baja karbon ini banyak digunakan dalam pembuatan pegas, alat-alat perkakas seperti: palu, gergaji atau pahat potong. Selain itu baja jenis ini banyak digunakan untuk keperluan industri lain seperti pembuatan kikir, pisau cukur, mata gergaji dan lain sebagainya.

3.6. Jenis - jenis Material Gear

Jenis material gir dapat dilihat dari warnanya :

1. jika *gear* berwarna kuning kehijauan, dapat dipastikan bahwa gir tersebut terbuat dari komposisi baja 75 persen dan alumunium 25 persen. Penggunaan besi yang cukup banyak ini membuat gir ini kuat, dan cocok untuk mesin modifikasi balap. Gir ini juga bisa digunakan untuk motor yang biasa membawa barang berat atau melewati tanjakan, karena butuh kekuatan yang lebih banyak.
2. Jika *gear* berwarna putih mengkilap (bukan krom), dapat dipastika gear tersebut terbuat dari bahan 95 persen campuran baja dan seng, sedangkan alumuniumnya hanya 5 persen. Secara penggunaan dan fungsi hampir sama dengan gir pertama diatas.
3. *Gear* berwarna silver gelap, bahan gir tersebut terbuat dari 50 persen baja dan 50 persen alumunium. Bobotnya lebih ringan dari kedua gir diatas, cocok untuk motor dengan mesin standart dan harganya lebih murah.