

Aspek Perancangan Bodi Kendaraan



Aspek Perancangan Kendaraan

- **Aerodinamik** adalah gaya hambat yang disebabkan oleh aliran udara yang menerpa bodi kendaraan
- **Ergonomi** adalah ilmu yang mempelajari hubungan antara manusia dengan lingkungan kerjanya
- **Estetika** adalah aspek perancangan dengan menekankan unsur- unsur keindahan, keamanan, dan kenyamanan.



Aspek Perancangan Bodi (1)

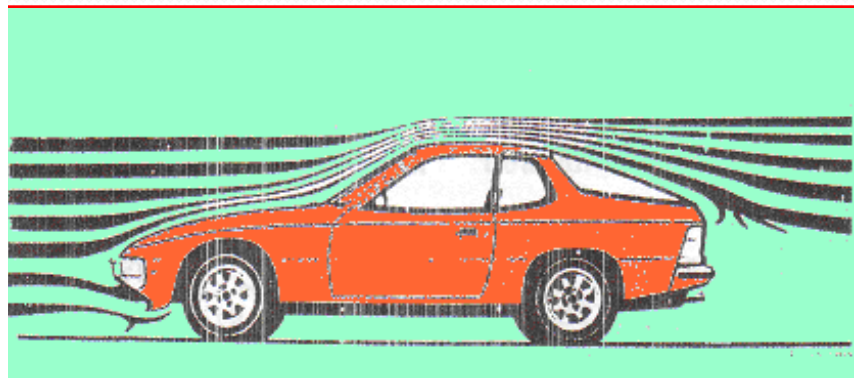
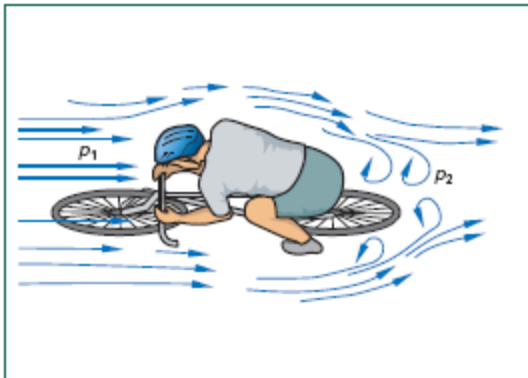
Aerodinamika



1. Aerodinamika

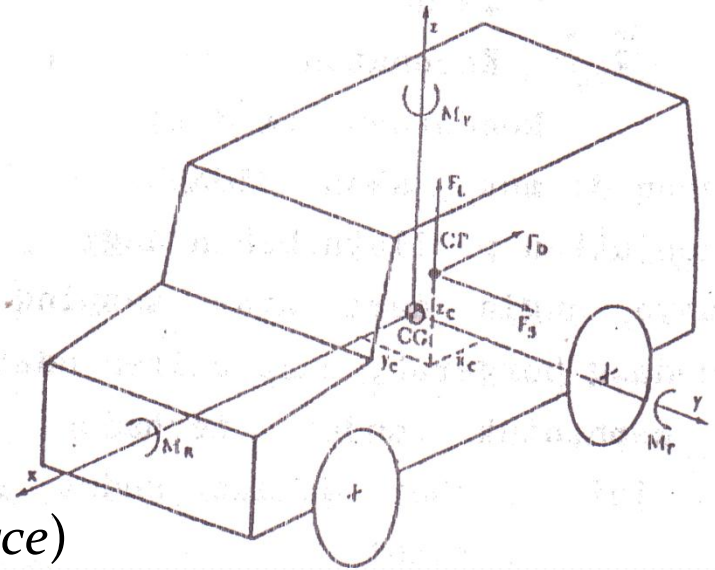
Penyebab utama dari timbulnya gaya-gaya aerodinamis pada kendaraan adalah:

- adanya distribusi tekanan pada permukaan bodi kendaraan yang akan bekerja pada arah normal pada permukaan kendaraan
- adanya distribusi tegangan geser pada permukaan bodi kendaraan yang akan bekerja pada arah tangensial terhadap permukaan kendaraan.



Apabila distribusi tekanan dan tegangan tersebut diintegrasikan:

- gaya angkat aerodinamis (*lift force*),
- gaya hambat aerodinamis (*drag force*)
- gaya samping aerodinamis (*side force*).
- gaya akibat pusaran udara (*turbulence force*)



(*lift*, *drag* dan *side force* akan bekerja pada satu titik tekanan /*centre of pressure*)

Hambatan ketika kendaraan berjalan

□ hambatan gelinding dari ban

terjadi karena ddeformasi ban, kondisi jalan serta efek roda yang berputar

□ Hambatan aerodinamik

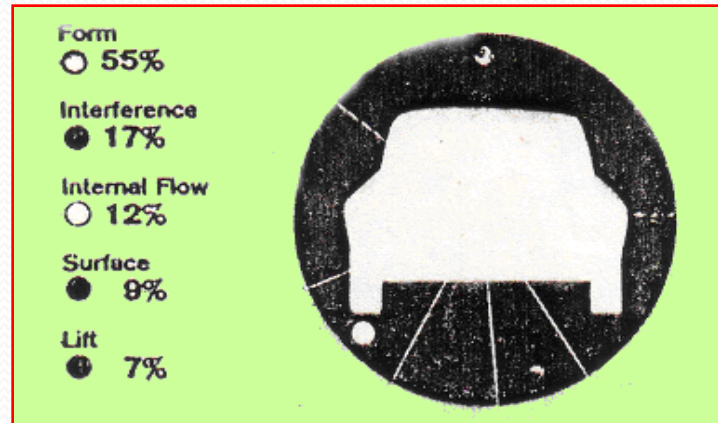


$$Hu = \frac{k.A.V^3}{137}$$

dimana:

- Hu = hambatan Udara (dk)
- k = koefisien hambatan (konstanta=0,00182)
- A = luas efektif penampang kendaraan (m²)
- V = kecepatan kendaraan (km/jam)

Distribusi hambatan aerodinamik kendaraan



- form drag (bentuk kendaraan) sebesar 55%.
- Interference drag (interference komponen-komponen yang terpasang pada kendaraan) besarnya 17%.
- Surface drag (bermacam-macam sambungan pada permukaan bodi kendaraan) besarnya 12%.
- Lift drag (gaya angkat pada mobil tersebut) besarnya 7%.

coeffisien of drag (cd)

- adalah koefisien hambatan aerodinamik yang dipengaruhi oleh faktor bentuk dan kehalusan permukaan kendaraan
- *cd* dari sebuah mobil dapat dianggap sebagai beban aero terhadap gerakan maju
- Semakin besar nilai *cd* maka semakin besar pula hambatan aerodinamiknya
- Bentuk bodi kendaraan yang mempunyai nilai *cd* yang kecil dikatakan sebagai bentuk aerodinamis dimana bentuknya adalah *stream line* yang mengikuti arah aliran udara yang melewati permukaan bodinya
- Besarnya nilai *cd* dapat ditentukan dari percobaan terhadap model kendaraan didalam suatu alat pengujian wind tunnel (terowongan angin)

Nilai *cd* beberapa kendaraan

Bentuk/Model Kendaraan	Nilai Cd
Bentuk open convertible	0.5 – 0.7
Bentuk van/jeep commando	0.5 – 0.7
Bentuk bus/minibus	0.6 – 0.8
Bentuk ponton (sedan kotak)	0.4 – 0.55
Bentuk lancip, sport	0.3 – 0.4
Model Masda 323 1975	0.52
Model Fiat 127 1975	0.41
Model Citroen GS 1971	0.30
Model Alfa Romeo Giulia 1970	0.34
Model VW Passat 1978	0.41
Model Peugeot 504	0.39
Model BMW 520	0.43
Model Volvo 244 G1	0.52
Model Mercedes 280	0.45
Model Porche 1924	0.37
Model Renault Vesta	0.19



❑ hambatan tanjakan

akibat pengaruh gaya gravitasi
(berat kendaraan, beban, kemiringan)

❑ hambatan pemindah tenaga

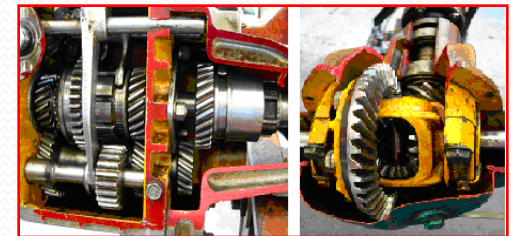
(kopling, transmisi, propelar, differensial,
roda penggerak)

❑ hambatan inersia

(massa dan kecepatan)

❑ Hambatan lain

(gandengan)



Upaya untuk mengatasi gaya hambat aerodinamik



A. Menyempurnakan desain bodi kendaraan

1. membulatkan bidang frontal bodi kendaraan baik pada kabin maupun bagian yang menonjol. (penelitian General Motor, mengurangi gaya hambat sebesar 32%.)
2. Menghilangkan atau membulatkan perlengkapan yang menonjol, misal kaca spion. (menghilangkan spion mengurangi gaya hambat 5% dan membulatkan spion mengurangi 1,5%)



3. Merancang bodi kendaraan yang streamline. Streamline adalah bentuk bodi yang bulat dan lurus, dari kabin sampai pada bodi belakang, menyerupai desain pesawat terbang.

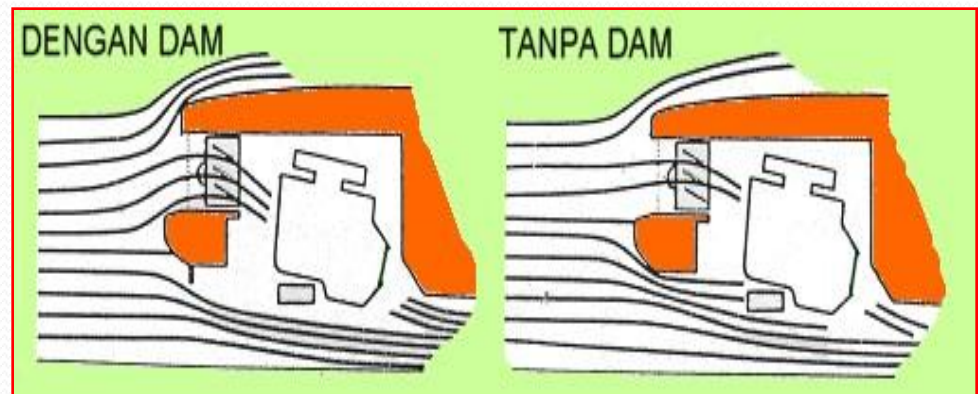
4. Merancang body dengan model perahu (bodi menyempit) yaitu bagian belakang jika dilihat dari atas, secara bertahap akan menyempit saat mendekati area belakang. Ini akan mengurangi area turbulensi di belakangnya yang dihasilkan saat mobil melaju



B. Memasang alat bantu yang mendukung

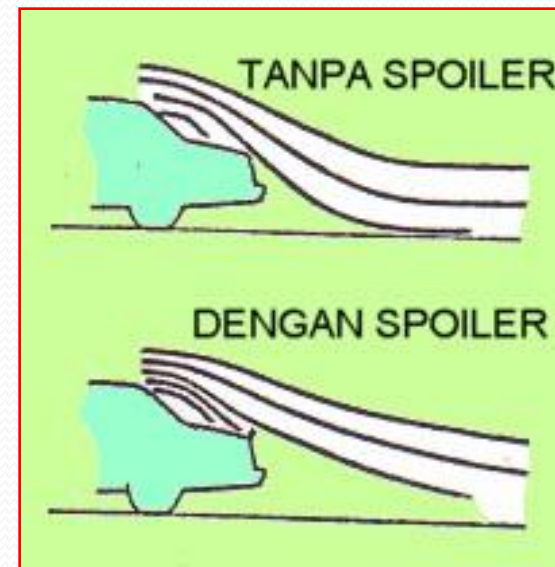
1. Air Dam

Bertujuan untuk mempercepat aliran udara di bagian kolong mobil, sehingga aliran udara tersebut bertambah cepat. Berdasarkan prinsip Bernouli maka tekanan ban pada jalan akan semakin besar sehingga kedudukan mobil semakin kokoh.



2. Spoiler (lip)

Komponen ini terletak pada bagian belakang, dipasangkan pada bagian bodi paling belakang (diatas bagasi/ atap mobil belakang) yang bertujuan untuk menampung tekanan gerak udara yang mengalir dari arah depan melalui atas mobil sehingga tekanan udara akan semakin kuat dan menambah daya cengkeram ban dan pengendalian akan lebih baik dan mantap



3) Sayap (wing)

Pemasangan sayap bertujuan untuk memperbaiki aliran udara saat akan meninggalkan bodi kendaraan sehingga efek dari turbulensi udara dibelakang bodi dapat dicegah. Keistimewaan sayap ini bisa di atur sehingga dapat menimbulkan efek negative lift (gaya tekan kebawah) maupun positif lift (gaya angkat keatas) saat kendaraan melaju.



4. Side skirts

Tujuan dari side skirts ini adalah untuk mencegah masuknya udara ke area bertekanan rendah yang umumnya tercipta di bagian bawah mobil. Hal ini akan menaikkan daya lekat bagian bawah mobil (*under-car suction*).



5. Splitter

Splitter (pemisah) yang berguna untuk menangkap udara yang datang dari bagian depan mobil dan mencegah udara memasuki bagian bawah. Udara dipaksa untuk mengalir ke atas dan melewati bagian atas atau bagian samping mobil.



6. Aliran Udara Di Bagian Bawah

Mobil yang memiliki bagian bawah rata/ mulus akan mendapat keuntungan dari daerah *underbody* yang bertekanan rendah, yang mampu mereduksi *lift*

