

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Perancangan sistem suspensi pada mobil kendaraan yaitu mobil listrik Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (FT UNY) dititik beratkan pada kenyamanan pada saat mobil dikendarai, disisi lain fungsi dari sistem suspensi adalah memastikan kontak ban terhadap permukaan jalan pada setiap roda dapat tercapai secara maksimal pada setiap kondisi permukaan jalan. Perancangan sistem suspensi depan mobil listrik FT UNY diperlukan konsep perhitungan dan pertimbangan yang perlu diperhatikan diantaranya seperti kemudahan proses manufaktur, keamanan dalam berkendara, kesesuaian jenis suspensi yang diaplikasikan pada kaki-kaki depan mobil listrik.

A. Identifikasi Jenis Suspensi

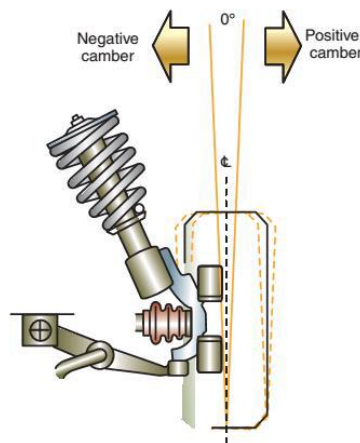
Suspensi ialah kumpulan berbagai macam komponen yang saling terintegrasi dimana berfungsi sebagai peredam kejutan, getaran yang terjadi pada kendaraan akibat permukaan jalan yang tidak rata. Jika kendaraan tidak menggunakan suspensi, maka akan berpengaruh pada kenyamanan hingga keselamatan. Karena fungsinya yang sangat vital, Tak heran kalau suspensi digunakan oleh hampir semua kendaraan yang melaju di jalan darat dengan kecepatan tinggi. Selama 120 tahun lebih kelahiran mobil di dunia, suspensi pun berkembang sangat pesat. Namun setiap masing-masing tipe mobil memiliki perbedaan di jenis suspensinya. Oleh karena itu banyak faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanan sistem suspensi supaya sistem suspensi dapat berfungsi dengan optimal.

Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Geometri Suspensi

a. *Camber*

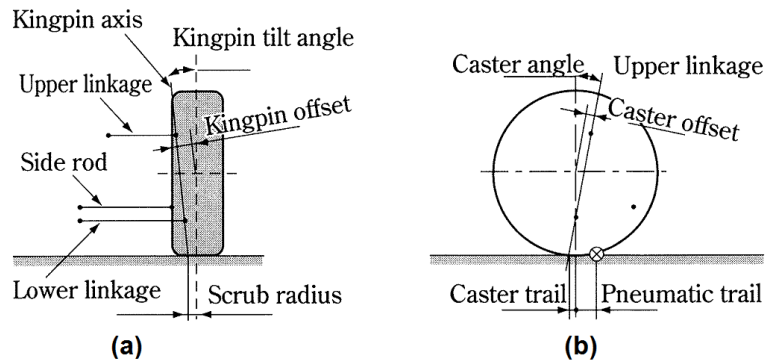
Camber adalah sudut yang dibentuk dari kemiringan sebuah roda terhadap garis vertikal roda tersebut. Camber dinyatakan negatif apabila bagian atas roda miring ke dalam, dan sebaliknya dinyatakan positif jika bagian roda atas miring ke luar. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini. (Miliken,1995:46)



Gambar 1. Gambaran *camber* negatif dan *camber* positif

b. Sudut *Kingpin*

Sudut *kingpin* merupakan kemiringan pegas suspensi terhadap garis vertical jika dilihat dari sisi depan kendaraan. *Kingpin* dapat ditentukan dengan cara menarik garis dari titik ball joint atas dengan titik ball joint bawah. Sudut yang terbentuk dapat dilihat dari pandangan depan kendaraan, jarak horizontal *kingpin axis* terhadap titik tengah roda disebut *scrub radius*. *kingpin* offset yaitu jarak horizontal *kingpin axis* yang menyentuh permukaan tanah terhadap garis vertikal tengah roda. Positif *scrub radius* terjadi jika *scrub radius* berada di dalam sisi roda sedangkan negative *scrub radius* terjadi sebaliknya yaitu *scrub radius* berada disisi luar roda.(Miliken, 1995: 710)

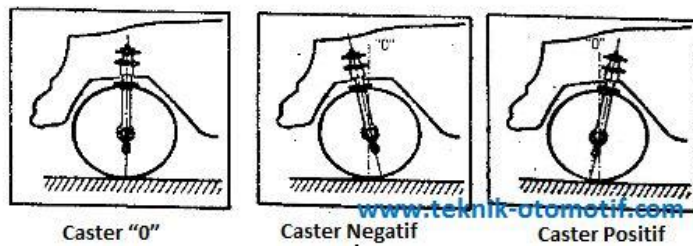


Gambar 2. (a) ilustrasi *kingpin* (b) *caster illustration*

c. *Caster*

Caster adalah sudut kemiringan sumbu putar kemudi atau sumbu kingpin terhadap garis tengah roda secara vertikal jika dilihat dari arah samping. *Caster nol* terjadi jika sudut kemiringan sumbu *kingpin* terhadap garis tengah roda secara vertikal dari arah samping bernilai '0' dengan kata lain tidak terjadi kemiringan pada sumbu *kingpin*, sedangkan *caster positif* terjadi jika kemiringan sumbu kingpin miring ke arah belakang garis vertikal pusat roda, sebaliknya dinyatakan negatif jika kemiringan ke arah depan. (Miliken, 1995: 710). *Caster illustration* dapat dilihat pada gambar 2(b) dan gambar 3.

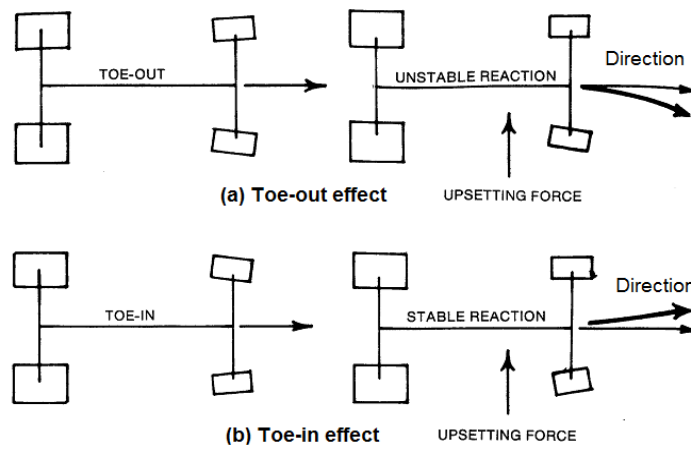
Sudut Caster



Gambar 3. Sudut *Caster*

d. *Toe*

Toe merupakan sudut yang dibentuk oleh kemiringan roda terhadap sumbu kendaraan jika dilihat dari sisi atas kendaraan. *Toe in* jika kemiringan roda ke arah dalam dan *toe out* jika kemiringan roda ke arah luar. (Reimpell, 2001: 187)

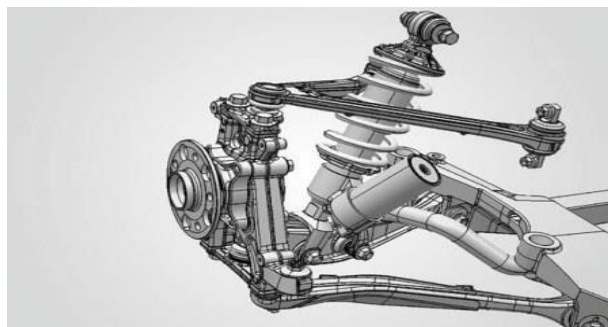


Gambar 4. *Toe illustration*

2. Suspensi *Double Wishbone*

Konstruksi *double-wishbone* merupakan suspensi independen dengan 2 batang penahan di atas dan bawah. Dengan begitu, tak peduli seberapa jauh suspensi bergerak, sudut kemiringan roda tetap konstan. Mobil Suzuki yang menggunakan suspensi ini ialah Suzuki Suzulight mobil sedan keluaran tahun 1955 - 1969. Selain itu *double wishbone* juga banyak digunakan di arena balap formula. Dengan suspensi ini memungkinkan perancang mobil memberikan performa pengendalian optimal, karena bisa secara konstan memberi sudut roda ideal di segala keadaan. Pengendalian juga terasa lebih natural. (<https://citraasribuana.com/>)

Suspensi double wishbone mempunyai beberapa kelebihan diantaranya memiliki cukup banyak area yang digunakan untuk penyetelan sehingga memungkinkan *camber* roda yang sesuai dengan kebutuhan berkendara.

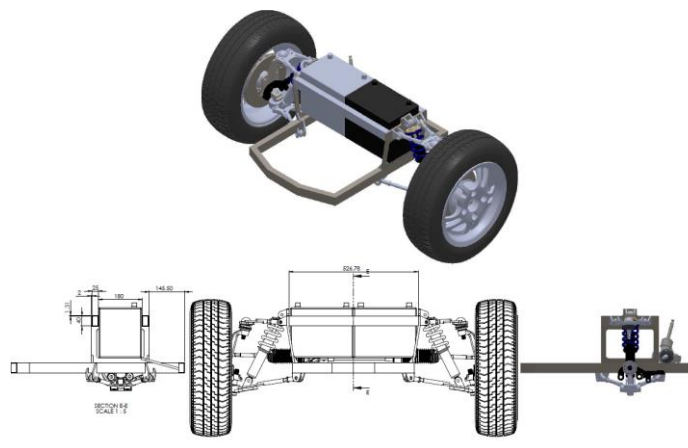


Gambar 5. *double-wishbone*

B. Identifikasi Gambar Kerja

Langkah awal yang dilakukan dalam proses pengerjaan adalah mengidentifikasi gambar kerja, karena gambar kerja merupakan media komunikasi untuk menjelaskan konsep dasar pembuatan *upper arm* dan *lower arm* seperti menentukan jenis bahan dan menentukan mesin yang akan digunakan serta peralatan lain yang dapat mendukung proses pembuatan. Sehingga peranan gambar kerja sangat penting untuk memulai proses pembuatan *upper arm* dan *lower arm*. Didalam gambar kerja, terdapat informasi penting-penting yang mana informasi tersebut dapat mendukung proses pembuatan seperti bentuk benda, jenis bahan, ukuran, toleransi, dan simbol-simbol pengerjaan. Hal ini harus bisa dipahami oleh seorang operator sehingga dapat menghasilkan produk yang sesuai dengan sebuah rancangan. Yang perlu dilakukan pada gambar kerja antara lain:

1. Bentuk dan dimensi masing-masing *part*.
2. Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan.
3. Bentuk akhir dan dimensi *part* yang ingin dibuat.



Gambar 6. Kaki-kaki depan (Team Design: 2018)

C. Identifikasi Bahan

Identifikasi bahan merupakan hal yang penting dalam perancangan komponen. Identifikasi bertujuan agar produk yang dibuat sesuai dengan harapan dan dapat menunjang kinerja dari kaki-kaki mobil. Proses pembuatan *lower arm*

dan *upper arm* menggunakan besi assental, jenis besi Assental juga disebut juga dengan *shafting bar*, dimana jenis besi ini biasanya sering digunakan untuk proses pembuatan *sparepart* mobil, mur, baut dan juga beberapa furniture lain seperti kursi, rak dan masih banyak yang lainnya. Plat besi, Spesifikasi bahan yang dibutuhkan tampak pada tabel 01.

Tabel 01. Kebutuhan Bahan *lower arm and upper arm*

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Jumlah
1	<i>Holder Arm</i>	Asental St. 41 Ø 25.4x300 mm	1
2	Dudukan bracket suspensi atas	Ms St. 37 90x90x6 mm	4
3	Dudukan bracket suspensi bawah	Ms St. 37 200x90x6 mm	2
4	<i>Rod End</i>	SAE 4140	8

D. Identifikasi Alat dan Mesin yang digunakan

Identifikasi alat dan mesin yang akan digunakan adalah hal utama yang dilakukan agar tidak mengalami hambatan dalam pengerjaan pembuatan *lower arm dan upper arm*. Alat dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan rangka seperti pada tabel 02.

Tabel 02. Alat dan Mesin yang digunakan

No	Proses Pengerjaan	Mesin	Alat / Perkakas
1	Pengukuran bahan		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Penggores ➤ Mistar Baja ➤ Penyiku ➤ Rol Meter
2	Pemotongan bahan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gas Cutting 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Sarung Tangan ➤ Kacamata ➤ Ragum

			➤ Gerinda Tangan
3	Pemesinan	➤ Mesin Milling ➤ Mesin Bubut	➤ Kunci Pas 1set ➤ Penggores ➤ Jangka sorong ➤ Kaca mata
4	Pengelasan	➤ Mesin Las TIG	➤ Sarung Tangan Las ➤ Topeng Las ➤ Penyiku ➤ Tang ➤ Palu
5	<i>Assembly</i>	➤ Meja kerja ➤ Penjepit ➤ Gambar kerja	➤ Gambar kerja ➤ Alat ukur ➤ Jangka sorong
6	Pengecatan	➤ Kompresor	➤ Kacamata ➤ Cat ➤ Masker ➤ Topi ➤ <i>Spray gun</i>