

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sistem suspensi merupakan bagian yang sangat berperan untuk meningkatkan kenyamanan dalam berkendara, karena sistem ini adalah bagian yang menumpu atau menahan berat kendaraan (beban statis) dan juga menyerap beban dinamis yang terjadi secara tiba-tiba. Kebutuhan lain yang tidak kalah penting dari sistem suspensi adalah menstabilkan kendaraan untuk segala kondisi pengendalian, termasuk pada saat pembelokan, pengereman dan saat melaju dengan kecepatan tinggi.

Dalam industri otomotif, kendaraan mini baja termasuk dalam jenis kendaraan ATV (*All Terrain Vehicles*) yang mampu menghadapi segala kondisi permukaan jalan dalam semua kondisi cuaca. Kendaraan ini sering diperlombakan dalam event internasional yang diselenggarakan oleh *Society of Automotive Engineers* (SAE). SAE Mini Baja Competition diadakan pertama kali di University of South Carolina tahun 1976 di bawah arahan Dr. John F. Stevens. Peserta kompetisi ini adalah mahasiswa teknik yang memiliki tujuan untuk mendesain dan membuat prototype kendaraan tersebut dengan batasan regulasi yang diberikan oleh SAE.

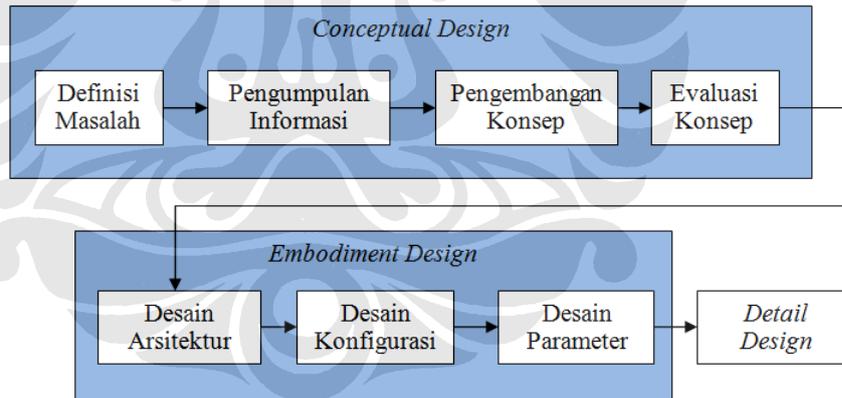


Gambar 1.1. Mini baja

Seiring dengan perkembangan teknologi, perancangan sistem suspensi telah menggunakan berbagai macam *software* komputer. Dalam efektifitas waktu

memang lebih cepat, namun isi program dari *software* tersebut yang digunakan untuk menghitung parameter-parameter suspensi biasanya kompleks dan tidak dapat diakses oleh pengguna. Tentunya hal ini tidak dapat meningkatkan pemahaman tentang sistem suspensi serta menganalisa *suspension linkages* secara benar. Mengingat pentingnya sistem suspensi dalam berkendara, maka sebagai mahasiswa teknik mesin Universitas Indonesia seharusnya dapat memahami dan merancang sistem tersebut dengan baik dan benar.

Proses desain dibagi kedalam beberapa tahap. Tahap pertama adalah dengan menciptakan konsep desain sistem suspensi yang disesuaikan dengan regulasi *Baja SAE Competition Rules 2008*. Langkah selanjutnya adalah proses pengumpulan informasi serta pembentukan desain (*embodiment*) yang dilanjutkan dengan penentuan detail desain dari sistem suspensi. Proses pendesain ini sesuai dengan teori Morris Asimow yang menjelaskan mengenai proses desain secara detail yang disebut dengan *morphology of design* yang terdiri (secara berurutan) dari tahap konsep desain, *embodiment* desain dan detail desain.



Gambar 1.2. Proses desain

Pada saat ini dari beberapa peralatan praktikum atau alat simulasi yang tersedia pada Departemen Teknik Mesin FTUI, tidak ada alat pembelajaran atau alat simulasi tentang bagaimana suatu sistem suspensi bekerja yang dapat dipahami secara sederhana dan digunakan secara individu oleh mahasiswa. Oleh karena itu, ada sebuah kebutuhan dari Departemen Teknik Mesin FTUI untuk mempunyai alat simulasi sistem suspensi tersebut. Dari desain sistem suspensi kendaraan mini baja ini, diharapkan dapat digunakan untuk dijadikan acuan dalam

pembuatan alat simulasi sistem suspensi yang sederhana, murah, kokoh, mudah untuk dirakit, mudah untuk dipindah-pindahkan, serta mudah untuk dipahami.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Model *double wishbone* merupakan sistem suspensi yang banyak digunakan pada kendaraan balap termasuk mini baja, karena model ini dapat mengontrol sudut *camber*, ketinggian *roll center*, perubahan tapak ban yang terjadi, dan parameter-parameter lainnya dengan baik. Namun perancangannya lebih rumit bila dibandingkan dengan model sistem suspensi yang lain. Dalam *SAE Mini Baja Competition* perancangan suspensi dibatasi oleh regulasi yang ditentukan oleh SAE. Perancangan yang dilakukan pada skripsi ini adalah perancangan suspensi depan pada kendaraan mini baja.

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mencapai beberapa tujuan :

- Tujuan yang pertama adalah untuk perancangan sistem suspensi depan pada kendaraan mini baja
- Tujuan yang kedua adalah perancangan dijadikan acuan pada pembuatan alat simulasi suspensi

1.4 BATASAN MASALAH

Dengan memperhatikan luasnya bidang pembahasan akan sistem suspensi, penelitian ini dibatasi hanya pada perancangan lengan *double wishbone* suspensi depan kendaraan mini baja dan pemilihan komponen suspensi. Dalam perancangan suspensi depan ini tidak memperhitungkan kekuatan las dari lengan suspensi dan dibatasi oleh regulasi *Baja SAE Competition Rules 2008*.

1.5 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dibagi kedalam beberapa tahap yang berlangsung secara berurutan :

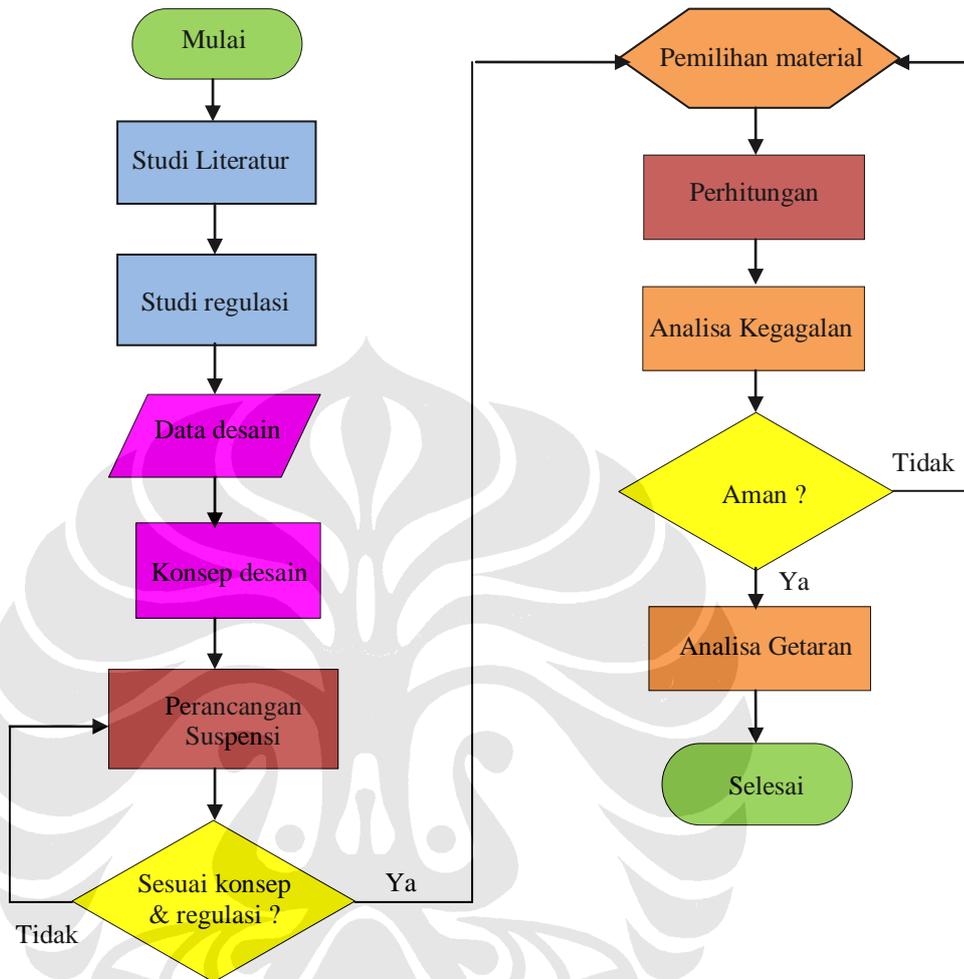
Tahap pertama adalah identifikasi sistem suspensi berdasarkan studi literatur. Identifikasi sistem ini yang nantinya diperlukan dalam mendesain sistem suspensi pada kendaraan mini baja. Studi literatur berasal dari buku literatur, jurnal ilmiah dan referensi internet. Kemudian dilanjutkan dengan mempelajari regulasi *Baja SAE Competition Rules 2008* yang didapatkan dari situs SAE. Dari regulasi inilah batasan perancangan ditentukan.

Tahap kedua adalah mengumpulkan data desain yang diperlukan untuk perancangan. Seperti berat kendaraan, *ground clearance*, dan lain-lain didapatkan dari beberapa kendaraan mini baja yang mengikuti kompetisi. Dilakukan juga pembelian komponen suspensi seperti *knuckle* dan *shock absorber* untuk dapat menentukan konfigurasi yang digunakan dalam perancangan sistem suspensi. Setelah itu konsep desain dari sistem suspensi dirumuskan.

Tahap ketiga adalah merancang sistem suspensi kendaraan mini baja dengan menggunakan *software Solidworks 2007*. Jika tidak sesuai dengan konsep dan regulasi maka rancangan perlu dievaluasi. Kemudian dilakukan pemilihan material dari lengan suspensi. Jika tidak aman maka material perlu dievaluasi kembali.

Tahap keempat adalah melakukan perhitungan *roll center*, perubahan *camber*, perubahan tapak ban dari sistem suspensi yang dirancang, melakukan analisa kegagalan untuk pembebanan statik dan dinamik serta melakukan analisa getaran.

Keempat tahap ini dapat digambarkan kedalam diagram alir berikut :



Gambar 1.3. Diagram alir penelitian

1.6 SISTEMATIKA PENELITIAN

Sistematika penulisan pada skripsi ini terdiri dari :

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab pertama terdiri dari latar belakang, pokok permasalahan, tujuan, pembatasan masalah, metode pengambilan data dan analisis dan sistematika penulisan dalam skripsi sehingga dapat terlihat gambaran skripsi secara umum.

- **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini memaparkan teori-teori dasar yang berhubungan dengan *engineering design*, material dan sifat-sifatnya, sistem suspensi, komponen-komponennya, kinematika suspensi, serta parameter – parameter yang digunakan dalam merancang sistem suspensi.

- **BAB III KONSTRUKSI *DOUBLE WISHBONE***

Bab ini memaparkan tentang sistem suspensi *double wishbone*, geometri, macam-macam konfigurasi lengan, serta perhitungan-perhitungan yang digunakan dalam mendesain *double wishbone*.

- **BAB IV PERANCANGAN SISTEM SUSPENSII**

Bab ini berisikan perancangan sistem suspensi *double wishbone* pada kendaraan mini baja, pendekatan desain yang dilakukan, asumsi-asumsi yang digunakan, pemodelan komponen-komponen suspensi menggunakan perangkat lunak *Solidworks* 2007, serta desain suspensi depan keseluruhan.

- **BAB V PERHITUNGAN DAN ANALISA**

Bab ini berisikan perhitungan-perhitungan parameter dari sistem suspensi yang dirancang seperti ketinggian *roll center*, perubahan *camber*, perubahan tapak, serta melakukan analisa kegagalan dan getaran.

- **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran-saran yang didapat penulis selama dan setelah proses perancangan.