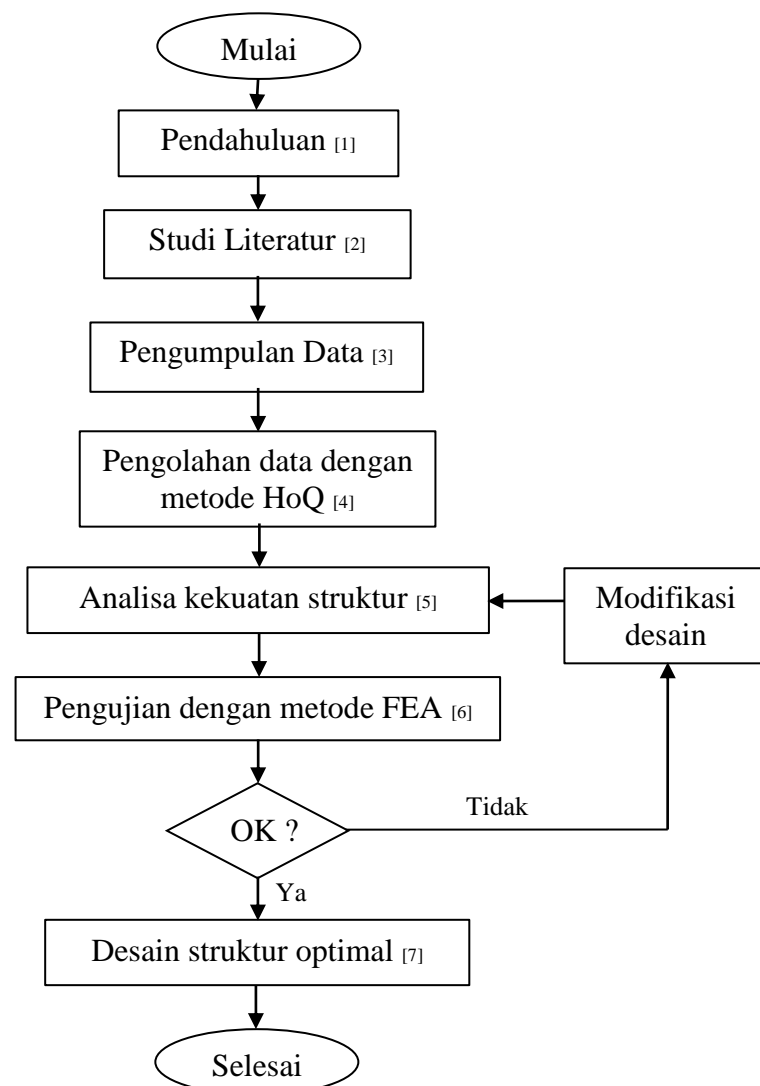


BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alur Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam ranah analisa kekuatan dari struktur *subframe module* untuk *dump truck* yang saat ini sedang dikembangkan di PT. Gemala Kempa Daya. Langkah – langkah yang dilakukan tergambar dalam diagram alir sebagai berikut :

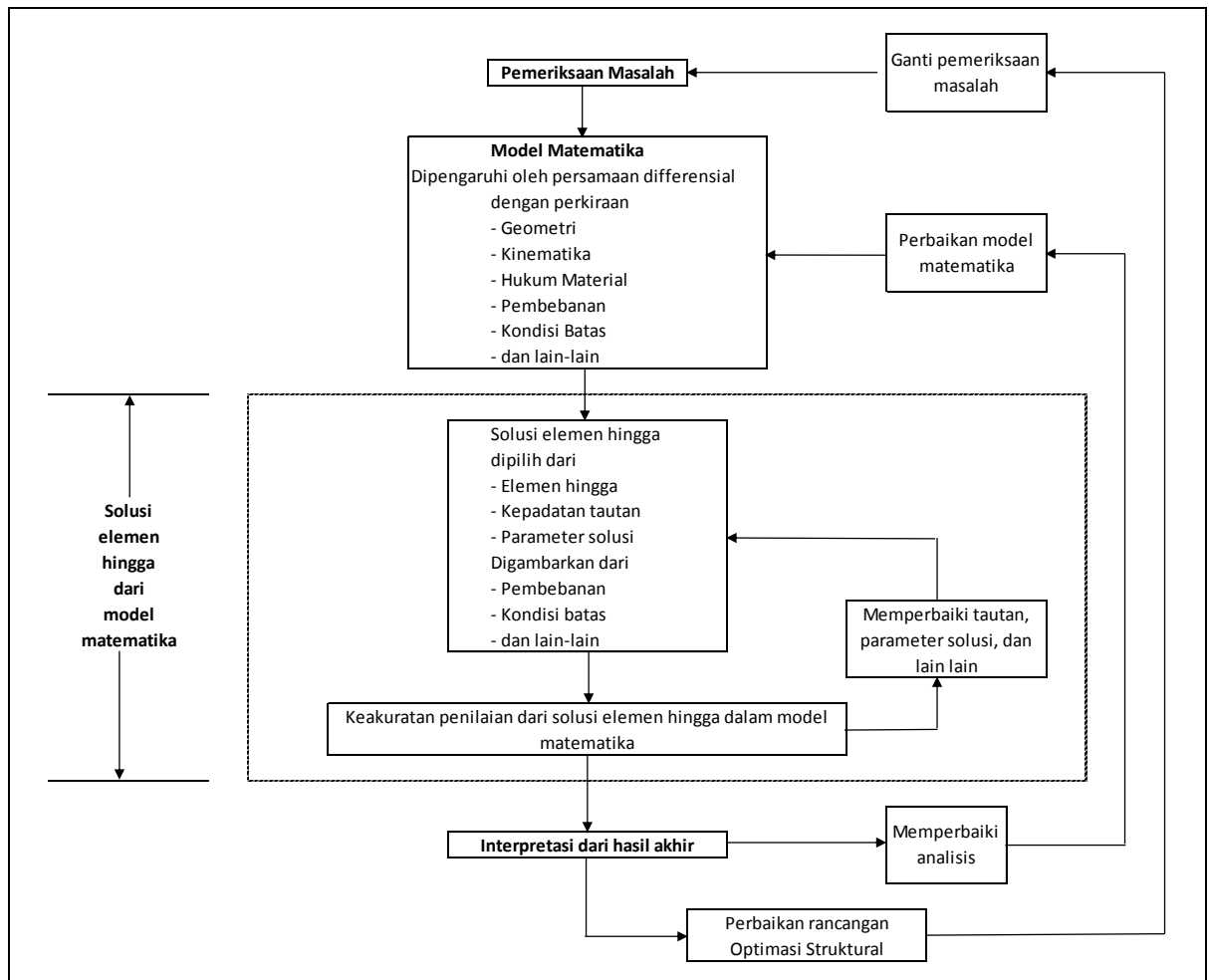


Catatan:

- [1] Latar belakang, Masalah, Ruang lingkup, Tujuan.
- [2] Teori mengenai metode analisa metode optimasi, seperti QFD dan FEM. serta teori dasar desain struktur kendaraan.
- [3] Pengumpulan data, berupa *voice of customer*.
- [4] Menerjemahkan keinginan pelanggan kedalam desain produk.
- [5] Didapat beberapa pilihan rancangan desain struktur & hidrolik dump truck.
- [6] Setiap desain diuji menggunakan software FEA.
- [7] Didapat desain optimal sesuai kebutuhan pelanggan.

Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Flow chart *finite element analysis* sebagai berikut :

Gambar 3.2 Proses *finite element analysis*

Sumber : *Finite Element Procedures* – Klaus Jurgen Bathe

3.2 Langkah – langkah Penelitian

Untuk menjawab masalah tentang analisis kekuatan struktur *subframe module* untuk *dump truck* dengan kapasitas 8 ton, telah digambarkan dalam diagram alir penelitian pada gambar 3.1 yang merupakan tahapan yang digunakan dalam penelitian, berikut adalah penjelasan lebih rinci mengenai tahapan diagram alir penelitian ini:

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini berisi latar belakang dikembangkannya produk baru *dump truck*, yaitu kebutuhan perusahaan akan adanya produk karoseri yang bisa diminati oleh konsumen. Selanjutnya adalah perumusan masalah dimana dengan adanya produk baru ini, maka masalah yang timbul adalah bagaimana desain struktur *subframe module dump truck* yang optimal dan perubahan komponen pada struktur tersebut dengan mempertimbangkan kualitas dan biaya.

3.2.2. Studi Literatur

Setelah ditentukan masalah dan tujuan akhir dari penelitian, maka langkah selanjutnya adalah mencari metode penyelesaian masalah yang cocok untuk mengolah data sehingga terjawab semua permasalahan. Terdapat dua metode optimasi yang digunakan dalam membantu penyelesaian masalah pada penelitian ini, pertama adalah metode optimasi perancangan produk QFD dan kedua adalah metode FEA yaitu pengujian desain dengan bantuan *software* MSC Patran dan Nastran.

Metode QFD (*Quality Function Deployment*) dipilih karena fungsi dari metode ini adalah pemusatan dalam hal pemenuhan kebutuhan pokok dari pelanggan, yaitu kesenjangan antara apa yang diharapkan dan kondisi yang sebenarnya. Inputan utama dari metode ini adalah suara kebutuhan pelanggan yang kemudian diolah dengan matriks HoQ sehingga didapat sasaran karakteristik dari produk mana yang diprioritaskan untuk dikembangkan, sehingga diharapkan meminimalisir terjadinya masalah seperti ini: "desainer perusahaan A telah mengembangkan sebuah pulpen sehingga pulpen tersebut tahan banting dan tidak patah jika dijatuhkan dari ketinggian 20 meter misalkan", tetapi tanggapan pengguna adalah: "kami tidak membutuhkan pulpen yang sangat kuat, kami butuh pulpen yang tintanya tidak cepat habis, ringan

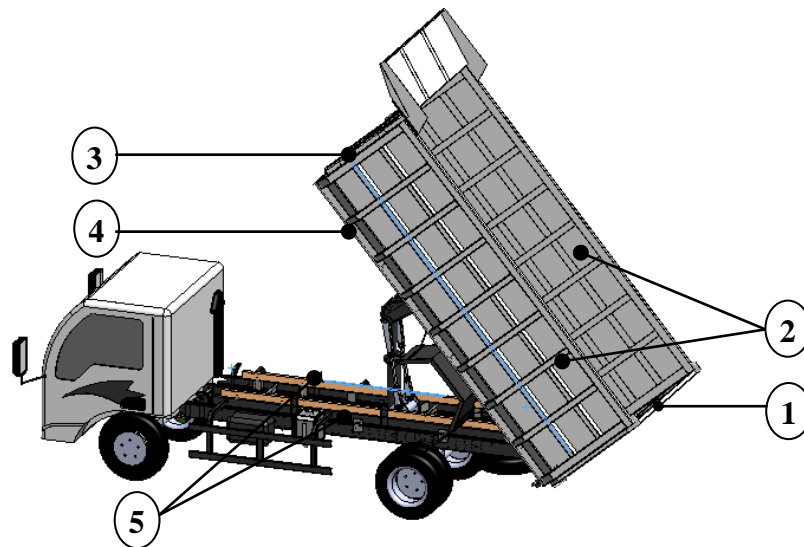
dan nyaman misalkan" maka kesimpulannya adalah desainer perusahaan A tidak tepat sasaran dalam mengembangkan produknya.

Kemudian metode kedua adalah FEA, tujuan digunakannya metode ini adalah untuk mengurangi biaya pengujian desain struktur dan hidrolik *subframe module dump truck* secara eksperimen, yang diganti dengan cara melakukan simulasi 3D data desain sasis menggunakan *software* MSC Patran dan Nastran. Setelah dilakukan analisa perancangan produk, maka dihasilkan data *Von Misess Stress, Displacement* dan *Safety Factor*-nya. Jika semua rancangan tersebut dibuatkan *prototype* sasis dan diuji satu persatu secara eksperimen, maka biaya pengujiannya akan sangat besar karena harga satu unit *dump truck* lengkap dengan *subframe module*-nya produksi PT. Gemala Kempa Daya untuk kapasitas 8 ton mencapai 34 juta rupiah dan jika terdapat 10 unit *prototype* variasi desain *prototype dump truck* lengkap yang diuji sudah mengeluarkan dan sebesar 340 juta rupiah, belum termasuk biaya pengujiannya yang bisa mencapai 100 juta rupiah.

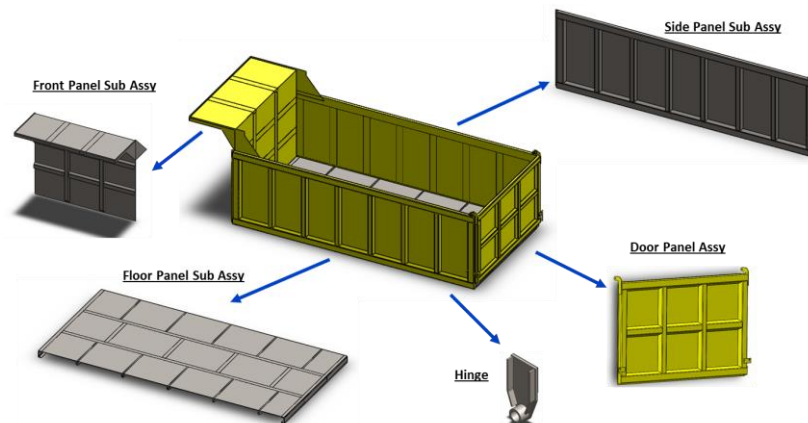
3.2.3. Pengumpulan Data

Informasi yang diperlukan dalam penelitian diperoleh setelah melakukan proses pengumpulan data. Data yang diperlukan untuk analisa penyelesaian masalah ini adalah:

1. Data 3 dimensi struktur dan hidrolik *subframe module dump truck*, semua rancangan pada proyek GTS 01 (*GKD Transportation Solution 01*) ini masih berupa simulasi gambar 3D yang digambar menggunakan *software* Solid Works Premium 2012 yang dimiliki PT. GKD, panjang total *dump body assy* adalah 4263 mm, dengan lebar 1884 mm dan tinggi mencapai 1400 mm dengan kapasitas volume 11,24 m³ gambar dari struktur dan hidrolik *subframe module dump truck* dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Gambar 3D struktur subframe module Dump Truck

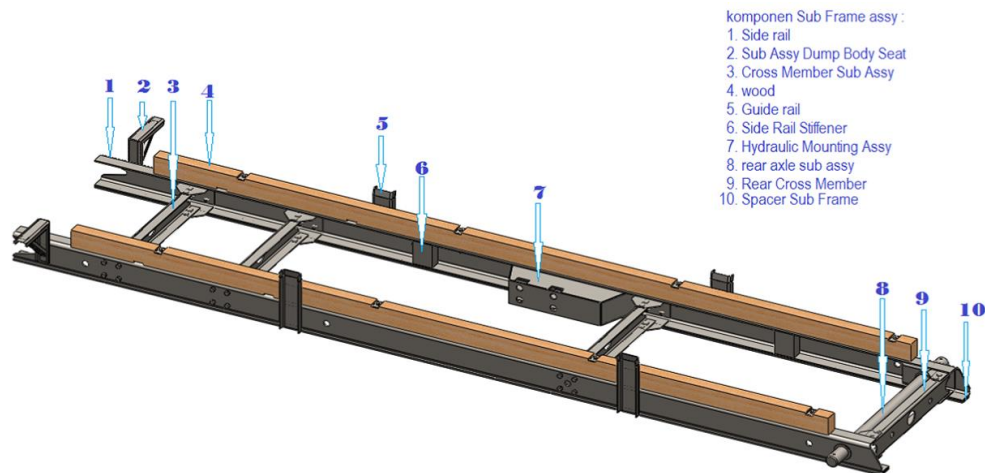


Gambar 3.4 Gambar 3D komponen dump body

Terdapat beberapa komponen utama dari *dump truck assy*, dengan keterangan gambar 3.3 sebagai berikut:

1. : *Door panel assy*
2. : *Side panel sub assy*
3. : *Floor panel sub assy*
4. : *Front panel sub assy*
5. : *Subframe assy*

Komponen utama lainnya terdapat pada *subframe assy* yang terdiri dari beberapa komponen seperti terlihat pada gambar 3.5



Gambar 3.5 Gambar 3D komponen *subframe assy*

3.2.4. Pengujian Dengan Metode FEA

Semua bentuk dan desain *dump truck* dan struktur *subframe* yang telah diolah sebelumnya diuji menggunakan *software* Patran dan Nastran, parameter atau batasan desain tersebut baik atau tidak adalah hasil nilai tegangan maksimum tidak boleh melebihi nilai *yield point* dari material yang digunakan. Pengujian dilakukan dengan merubah kemiringan posisi *dump body assy* terhadap *subframe assy* tiap 10 derajat dari 0 derajat sampai kemiringan maksimum 50 derajat. Data yang dicari yaitu *Von Mises Stress* (tegangan maksimum), *displacement* (regangan *dump truck* saat kemiringan) dan *safety factor* (faktor keamanan) yang diambil dari *tensile strength* dibagi *von mises stress*.

3.2.5. Desain Optimal

Dari hasil pengujian FEA dapat ditentukan *desain dump truck* mana yang memiliki nilai tegangan maksimum tertinggi (*von mises stress*), *displacement* tertinggi, dan *safety factor* terendah. Hasil dari analisa tersebut yang akan dijadikan dasar untuk lanjut ke tahap produksi.