

Analisis Komparatif Tegangan Statik Pada Frame Sepeda Motor

Akbar Habibie¹, Raka Alfares²

Jurusan Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif Fadiksi UNILAK
Jl. Yos Sudarso No 8, Umban Sari, Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru, Riau 28266 INDONESIA
habibieakbar541@gmail.com

Abstrak

Rangka (frame) merupakan salah satu komponen yang penting dari sepeda motor karena berfungsi sebagai penopang mesin, sistem suspensi dan sistem kelistrikan sehingga menjadi satu kesatuan yang membuat sepeda motor dapat berjalan. Untuk itu, dilakukan analisis tegangan statik pada frame Ganesha electric vehicles 1.0 Generasi 1 yang menggunakan frame Yamaha Nouvo dengan menggunakan software Ansys 14.5 dengan perbandingan pembebanan satu penumpang dan dua penumpang. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui distribusi tegangan serta daerah kritis yang terjadi pada frame. Setelah proses analisis dilakukan, didapatkan tegangan von mises maksimum untuk frame standart dengan satu penumpang sebesar $4,5884 \times 10^7$ N/m² dan frame modifikasi sebesar $4,1374 \times 10^7$ N/m². Untuk frame standart dengan dua penumpang sebesar $1,0324 \times 10^8$ N/m² dan frame modifikasi sebesar $9,3092 \times 10^7$ N/m². Faktor keamanan frame standart dengan satu penumpang sebesar 13,52 dan frame modifikasi sebesar 14,99. Untuk frame standart dengan dua penumpang sebesar 6,00 dan frame modifikasi sebesar 6,66.

Kata Kunci: *Frame, Analisis Tegangan Statik, Faktor Keamanan*

Abstract

Frame is one of the important components of the motorcycle because it is functioned as the supporting unit of the machine, suspension system and electricity system to make the motorcycle runs as one complete unit. For that reason, the analysis of the static stress was conducted to the first generation of Ganesha electric vehicles 1.0, which uses the frame of Yamaha Nouvo through Ansys 14.5 software with the comparison of one person weight and two persons weight. The purpose of the research is to know the distribution of the stress and the critical area that occurs at the frame. After the analysis has been conducted, it was found that the stress of the maximum von mises for the standart frame with one weight was $4,5884 \times 10^7$ N/m² and the modified frame was $4,1374 \times 10^7$ N/m², for standart frame with two weights was $1,0324 \times 10^8$ N/m² and modified frame was $9,3092 \times 10^7$ N/m². The factor of safety with one weight was at the value 13,52 while the modified one valued 14,99. For the standart frame with two weights the value was 6,00 while the modified valued 6,66.

Keywords: *Frame, The analysis of static stress, Factor of safety*

PENDAHULUAN

Rangka (frame) merupakan komponen yang paling penting dari sepeda motor karena berfungsi sebagai penopang mesin, sistem suspensi dan sistem kelistrikan sehingga menjadi satu kesatuan yang membuat sepeda motor dapat berjalan. Oleh karena itu, agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya sebuah frame harus kuat dan kokoh sehingga mampu menopang beban dari penumpang, mesin beserta kelengkapannya tanpa mengalami kerusakan ataupun perubahan bentuk. Selain itu, frame juga harus ringan agar tidak membebani kerja mesin dan mempunyai nilai fleksibilitas yang berfungsi meredam getaran yang diakibatkan kondisi jalan yang rusak dan oleh mesin. Melihat fungsi frame sangat penting pada sepeda motor, maka perlu diketahui tegangan maksimum yang terjadi pada setiap pembebanan dengan cara melakukan analisis terhadap frame tersebut dengan menggunakan software ansys 14.5. Tujuan penelitian tugas akhir ini adalah untuk mengetahui distribusi tegangan statik yang terjadi.

Frame

Frame merupakan komponen terpenting dari sebuah sepeda motor karena berfungsi sebagai penopang mesin, penyangga penumpang atau beban dan menyatukan atau merangkai mesin, sistem suspensi dan sistem kelistrikan menjadi satu kesatuan sepeda motor yang dapat berjalan [1]. Baja merupakan paduan yang terdiri dari besi, karbon dan unsur lainnya [2]. Baja mempunyai keuntungan yang cukup tinggi yaitu kekuatan tariknya yang tinggi antara 300 Mpa sampai 2000 Mpa sehingga membuat struktur dari baja mempunyai ukuran penampang yang lebih kecil jika dibandingkan dengan struktur dari bahan yang lainnya [3].

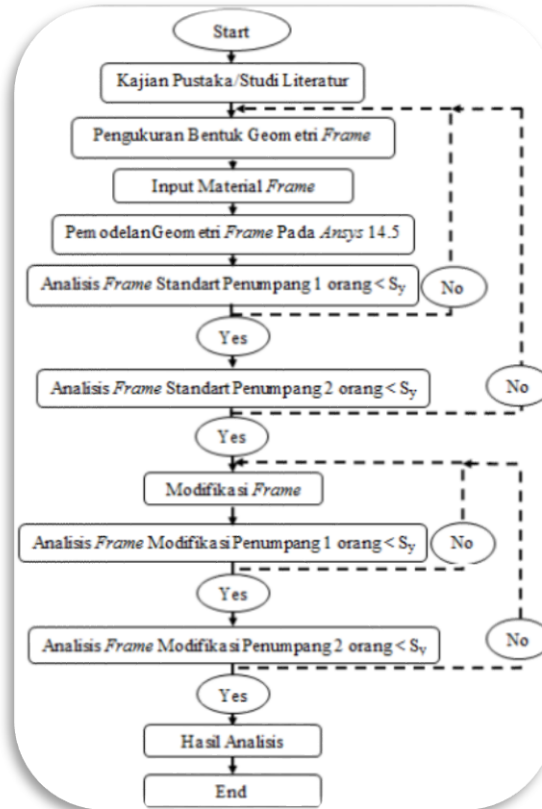
Tegangan atau sering disebut dengan stress dilambangkan dengan σ yang Volume : Vol: 5 No: 2 Tahun:2016 memiliki satuan N/m². Konsep tegangan dapat diilustrasikan dalam bentuk yang paling mendasar seperti pada sebuah batang prismatis yang diberikan/mengalami gaya aksial [4]. Batang prismatis adalah sebuah elemen struktur lurus yang mempunyai penampang konstan di seluruh panjangnya, sedangkan gaya aksial adalah beban yang mempunyai arah yang sama dengan sumbu elemen, sehingga pada batang tersebut akan mengalami tarikan ataupun tekanan.

Regangan atau strain dilambangkan dengan ϵ . Regangan pada suatu benda terjadi jika benda tersebut mengalami perubahan panjang akibat diberikan beban secara aksial. Sama halnya dengan tegangan, regangan juga mengalami tekanan dan tarikan [5]. Benda yang diberikan beban akan mengalami suatu perubahan dari bentuk awalnya, baik yang berupa perubahan bentuk maupun ukuran atau berdeformasi. Bertambahnya ukuran benda akibat mengalami pembebanan disebut dengan perpanjangan atau elongasi.

Sebaliknya, jika ukuran benda setelah mendapatkan beban menjadi pendek disebut dengan pemendekan atau kontraksi. Selama mengalami proses deformasi, benda akan menyerap energi sebagai akibat dari adanya gaya yang bekerja sehingga benda tersebut akan mengalami perubahan bentuk dan dimensi. Perubahan bentuk secara fisik pada benda dibagi menjadi dua, yaitu deformasi elastis dan deformasi plastis.

METODE

Dalam penelitian ini, untuk memperoleh data hasil penelitian dapat dijelaskan seperti pada flow chart penelitian analisis statik pada frame.



Gambar 1. Flow Chart Penelitian Analisis Tegangan Statik Pada Frame

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil analisis yang telah dilakukan pada frame standart dan frame modifikasi dengan beban 1 orang penumpang dan beban 2 orang penumpang. Hasil tegangan (*von mises stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar $4,5884 \times 10^7$ N/m² dan tegangan (*von mises stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar $0,0029945$ N/m² dengan beban yang diberikan sebesar 80 kg. Maka berdasarkan tegangan luluh material yang digunakan yaitu *Carbon Steel* AISI 1044 sebesar $6,204 \times 10^8$ N/m² dapat dipastikan struktur tersebut mampu menahan beban yang diberikan.

Dari hasil analisis, dapat dicari faktor keamanan (*factor of safety*) dari frame standart yang menerima beban penumpang 1 orang sebesar 80 kg. Hasil tegangan (*von mises stress*) maksimum ditunjukkan dengan warna merah sebesar $1,0324 \times 10^8$ N/m² dan tegangan (*von mises stress*) minimum ditunjukkan dengan warna biru sebesar $0,0067195$ N/m² dengan beban yang diberikan sebesar 180 kg. Maka berdasarkan tegangan luluh material yang digunakan yaitu *Carbon Steel* AISI 1044 sebesar $6,204 \times 10^8$ N/m² dapat dipastikan struktur tersebut mampu menahan beban yang diberikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan software Ansys 14.5 pada frame standart dan frame modifikasi diperoleh kesimpulan sebagai berikut, Tegangan yang dihasilkan dari beban penumpang 1 orang sebesar 80 kg terhadap *frame* standart yaitu:tegangan maksimum sebesar $4,5884 \times 10^7$ N/m² dan tegangan minimum sebesar 0,0029945 N/m², serta didapatkan faktor keamanan(*factor of safety*) sebesar 13,52. Tegangan yang dihasilkan dari beban penumpang 2 orang sebesar 180 kg terhadap frame standart yaitu tegangan maksimum sebesar $1,0324 \times 10^8$ N/m² dan tegangan minimum sebesar 0,0067195 N/m², serta didapatkan faktor keamanan (*factor of safety*) sebesar 6,00. Tegangan yang dihasilkan dari beban penumpang 1 orang sebesar 80 kg terhadap *frame* modifikasi yaitu tegangan maksimum sebesar $4,1374 \times 10^7$ N/m² dan tegangan minimum sebesar 0,006561 N/m², serta didapatkan faktor keamanan (*factor of safety*) sebesar 14,99. Tegangan yang dihasilkan dari beban penumpang 2 orang sebesar 180 kg terhadap *frame* modifikasi yaitu tegangan maksimum sebesar $9,3092 \times 10^7$ N/m² dan tegangan minimum sebesar 0,014756 N/m², serta didapatkan faktor keamanan (*factor of safety*) sebesar 6,66.

REFERENSI

- [1] Berata, Wayan. Diktat Elemen Mesin I. Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember : Jurusan Teknik Mesin.
- [2] Fauzi, Helmi. 2013. “Analisis Tegangan Pada Frame Mobil Listrik Sinosi Menggunakan Metode Elemen Hingga”. Tugas Akhir (tidak diterbitkan). Jurusan Teknik Mesin, Universitas Jember.
- [3] Firmansyah. 2012. “Analisis Statik Rangka Motor Hybrid Menggunakan Software Catia V5”. Tugas Akhir (tidak diterbitkan).Jurusan Teknik Mesin, Universitas Gunadarma.
- [4] Joko Prasetyo, Apri. 2010. “Aplikasi Metode Elemen Hingga (MEH) Pada Struktur Rib Bodi Angkutan Publik. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
- [5] Suharsimi Arikunto. 2010. *Metodologi Penelitian*. Rajawali Pers, Jakarta.