

PERANCANGAN RANGKA BODY MOBIL *BUGGY* UNTUK SATU ORANG PENUMPANGEdison¹.Delwita²DosenJurusan Teknik Mesin ITP – Fakultas Teknologi Industri ITP^{1,2}.edison_1961@yahoo.com¹DOI: <http://dx.doi.org/10.31869/rtj.v2i2.1433>

Abstrak: *Mobil buggy merupakan salah satu jenis dari mobil yang dirancang sesuai dengan kebutuhan kendaraan pariwisata. Kendaraan yang diperuntukan untuk anak-anak usia 8-15 tahun dengan berat badan maksimum 75 kg, Kapasitas yang dimiliki hanya mampu membawa satu orang penumpang (single seater). Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis kekuatan rangka pada penumpang dengan beban 75 kg menggunakan software autodesk inventor, dengan menggunakan fitur stress analysis yang dilengkapi dengan metode finite element analysis (FEA). Dapat diketahui luaran berupa von mises stress, displacement, dan safety factor. Rangka hasil rancangan berdiameter 1 inci, material mild steel.*

Kata kunci : perencanaan, rangka, von mises stress, displacement, safety factor

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman semakin maju dibidang industri banyak perusahaan yang membutuhkan kendaraan untuk usahanya yang dapat digunakan sebagai alat transportasi pada lingkungan perusahaan, seperti perusahaan yang bekerja dikehutanan, pertanian, area perindustrian dan sebagainya. supaya dapat menunjang kebutuhan tersebut dibutuhkan biaya yang sangat besar untuk pengadaan fasilitas perusahaan. Untuk mengurangi biaya pada perusahaan, ada satu alternatif yang dapat mengatasi masalah transportasi pada lingkungan kerja yaitu mobil *buggy*. Mobil *buggy* dengan dimensi yang cukup kecil dapat mengatasi masalah transportasi pada lingkungan kerja perusahaan. Istilah *buggy* hampir pasti mewakili kendaraan *off-road* dan kendaraan *off-road buggy* yang bersifat rekreasi. Meskipun turunannya berbeda namun ada kesamaan penting yakni mobil *buggy* berakar dari kendaraan *home made* atau buatan sendiri dan dibuat khusus untuk medan tertentu.

Mobil *buggy* merupakan salah satu kendaraan yang jarang digunakan masyarakat umum. Kendaraan yang ditumpangi satu sampai empat orang penumpang itu kebanyakan digunakan didaerah padang pasir, perkebunan atau tempat wisata bahkan bisa juga pada daerah pegunungan yang berlumut. umumnya mobil *buggy* dirancang khusus untuk kendaraan operasional diwahana outdoor, mobil jenis ini biasanya memiliki spek yang disesuaikan dengan ketangguhan untuk melahap medan *off-road*. Kendaraan ini juga

dapat digunakan untuk bersantai, berolahraga, sebagai fasilitas kerja dan sebagainya.

TINJAUAN PUSTAKA

Mobil *buggy* merupakan salah satu kendaraan terbuka yang biasa digunakan pada daerah gurun pasir. Dengan seiring perkembangan otomotif mobil *buggy* sekarang dapat digunakan pada daerah yang berlumpur, dengan demikian bila suatu kendaraan dapat digunakan diberbagai situasi jalan maka mobil tersebut adalah mobil serbaguna yang dapat digunakan dimana saja. Dengan kesederhanaan rangka dan memiliki dimensi yang cukup kecil maka mobil *buggy* juga dapat digunakan diberbagai situasi seperti, sebagai kendaraan pada kawasan pariwisata, sebagai kendaraan yang bisa dikompertisikan. Bahkan dengan perkembangan terus menerus mobil *buggy* juga dapat dijadikan alat transportasi pada lingkungan kerja.

Perencanaan produksi suatu produk merupakan bagian yang sangat besar dan sangat menentukan kualitas produk. Perencanaan merupakan kegiatan awal dari rangkaian kegiatan sampai ke proses pembuatan produk sehingga dalam tahap ini juga ditentukan apa yang harus dilakukan dan bagaimana cara melakukannya termasuk merencanakan tahapan pembuatan produk agar mendapatkan kualitas yang bagus, apabila pada tahap perencanaan sudah ditentukan kemudian dilanjutkan ketahap perancangan dimana pada tahap perancangan akan dimulai eksplorasi bentuk desain.

Gambar 1. Bentuk umum mobil *buggy*.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang memberikan arah bagi pelaksana penelitian sehingga data yang diperlukan dapat terkumpul. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan bantuan perangkat lunak (software) yang mampu menganalisis karakteristik statik suatu model. Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah perencanaan dimana perencanaan tersebut mengetahui sebuah rancangan yang akan diuji. Khusus dalam penelitian ini perencanaan rangka body mobil *buggy* sebagai objek penelitian dengan menekankan pada subjek analisis pada material dan beban penumpang 75 kg menggunakan software engineering CAD. Pembangkitan kejadian ini atau keadaan ini berupa pembebanan yang berasal dari beban penumpang.

Material atau bahan yang dipakai pada rangka body mobil *buggy* satu penumpang ini adalah *mild steel* atau *plain carbon steel*. Standar america menyatakan bahwa carbon steel memiliki kandungan karbon tidak lebih dari 2% dan tanpa campuran bahan lain yang berarti. Produksi ini memiliki pasar paling tinggi dan dipergunakan untuk berbagai aplikasi.

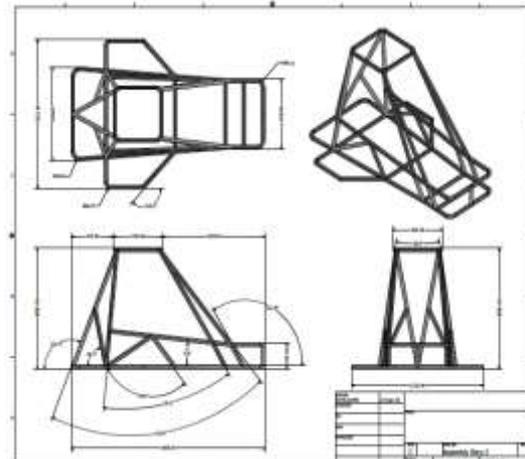
Bahan Penelitian:

1. Laptop/PC
2. Aplikasi Autodesk Inventor

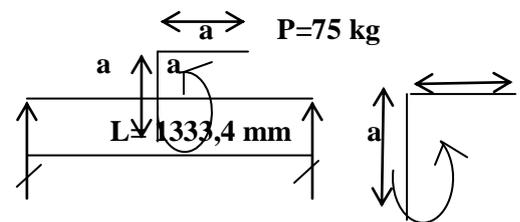
Prosedur Penelitian:

1. Persiapkan Autodesk Inventor.
2. Buka aplikasi Autodesk Inventor untuk mendesain rancangan alat.
3. Analisis bagian rangka pada beban penumpang.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Gambar 2. Ukuran rangka mobil *buggy*

Gaya Momen pada Poros

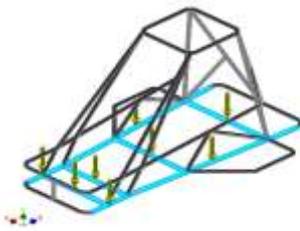


Gambar 3. Free Body Diagram

$$\begin{aligned}
 Pa &= P \cdot \frac{L}{2} \\
 &= 75 \text{ kg} \cdot \frac{1333,4 \text{ mm}}{2} \\
 &= 75 \text{ kg} \cdot 666,7 \text{ mm} \\
 &= 50002,5 \text{ kg} \cdot \text{mm}
 \end{aligned}$$

Pembebanan pada Rangka

Simulasi analisis rangka mobil *buggy* beban penumpang sebesar 75 kg menggunakan software Autodesk Inventor. Menentukan constraint dengan acuan yang ada pada produk desain yang telah dimodelkan. Sedangkan beban atau berat penumpang dibuat sebesar 75 kg. Berikut tampilan hasil simulasi-simulasi pada beban maksimal yaitu pada berat penumpang 75 kg.



Gambar 3. Pemberian Beban Pada Rangka Mobil Buggy

Setelah ini dapat hasil simulasi-simulasi tersebut terdapat hasil sebagai berikut berupa *von misses stress*, *1st principal stress*, *3rd principal stress*, *displacement* dan *safety factor*.

Nama	Steel, Mild	
General	Mass Density	7,85 g/cm^3
	Yield Strength	207 Mpa
	Ultimate Tensile Strength	345 Mpa
Stress	Young Modulus	220 Gpa
	Poissons Ratio	0,275 ul
	Shear Modulus	86,2745 Gpa

Tabel 1. Data material rangka bodi mobil buggy

Faktor Keamanan (Faktor Of Safety/FOS/SF)

Safety faktor atau angka keamanan merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan apakah suatu konstruksi itu aman atau tidak. Safety faktor merupakan perbandingan antara tegangan yang terjadi. Kontruksi dinyatakan aman apabila keamanannya diatas nol. Nilai FOS menunjukkan angka sebesar 15.



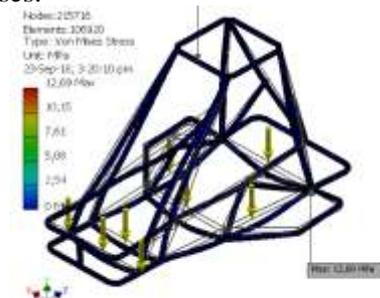
Gambar 4. Tampilan Safety Factor saat Beban Penumpang 75 kg

Nama	Minimum	Maximum
Volume	8791310 mm^3	
Mass	69,0118 kg	
Von misses stress	0,000000706426	12,6884 Mpa
1st principal stress	-0,725984 Mpa	13,5135 Mpa
3rd principal stress	-7,93816 Mpa	1,6504 Mpa
Displacement	0 mm	0,0493586 mm
Safety factor	15 ul	15 ul

Tabel 2. Rekapitulasi Simulasi Kontruksi Frame

Von Misses Stress

Tegangan salah satu post processor adalah hasil perhitungan hubungan tegangan regangan pada model benda, regangan diperoleh dari deformasi yang dialami model. Tegangan ekivalen yang digunakan metode von misses.



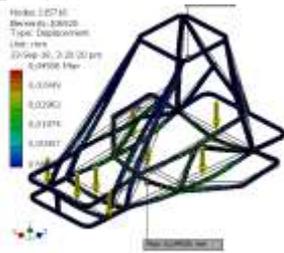
Gambar 5. Tampilan *equivalent stress* dengan beban 75 kg

Tegangan ekivalen maksimum terjadi dibagian las rangka belakang sebesar 12,69 Mpa, kemudian tagangan ekivalen minimum sebesar 0 Mpa.

Displacement

Hasil utama dari analisis struktur statis menggunakan metode elemen adalah deformation atau displacement. Berikut ini ilustrasi hasil analisis total deformation pada model. Hasil simulasi menunjukkan bahwa total deformation terbesar ada pada rangka bawah tempat penyangga duduk penumpang sebesar 0,04936 mm dan total deformation

terkecil ada pada bagian atas rangka penunjang yaitu sebesar 0 mm.



Gambar 6. Tampilan Displacement

PENUTUP

Dari hasil simulasi analisis rangka mobil buggy satu penumpang dengan berat 75 kg menggunakan software autodesk inventor diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Factor of safety dari hasil simulasi = 15 ul
2. Equivalent stress dari hasil simulasi = 12,69 Mpa
3. Total deformation dari hasil simulasi = 0,04936 mm

Saran yang dapat diambil dari hasil perencanaan rangka bodi mobil *buggy* satu penumpang adalah :

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, akan lebih baik dilakukan analisa kekuatan rangka pada kondisi beban dinamik.
2. Berdasarkan hasil perencanaan rangka body mobil buggy satu penumpang disarankan pada peneliti yang akan melakukan penelitian yang sama atau pengembangan terhadap perencanaan ini dapat melakukan modifikasi kepada komponen-komponen yang memiliki angka keamanan yang sangat tinggi dalam upaya untuk meningkatkan efisiensi bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Rizayana, farid., (2004), desain dan pembuatan prototipe light buggy. teknik mesin universitas pasundan.
- Siregar, fachruddin., (2007), pembuatan dan assembly komponen mobil buugy untuk satu penumpang.
- Sadikin, ali., (2013), perancangan rangka *chasis* mobil listrik untuk 4 penumpang menggunakan software 3D *siemens NX8*. Teknik mesin universitas negri semarang.

Amin, fuada dan fauzi, A (2013), rancang bangun mesin pemipil jagung dan penghancur bonggol jagung tenaga surya ramah lingkungan.

Sandhy, M, novian dan rahmawaty (2013), perancangan sasis mobil dan analisa pembebanan statik menggunakan perangkat lunak *ansys 14.0*. teknik mesin, sekolah tinggi teknik harapan.

Setyono, B., Mrihrenaningtyas dan hamid, A (2016), Perancangan analisis kekuatan frame sepeda hibrid “trisona” menggunakan software autodesk inventor.

Setyono, B dan gunawan, S (2015), perancangan dan analisis chassis mobil listrik “ semut abang” menggunakan software autodesk inventor pro 2013, seminar nasional sains dan teknologi tarapan III 2015 ISBN 978-98569-1-0.

Yamin, satyadarma dan hasanudin, A. (2008), analisis tegangan pada rangka mobil boogie