

ANALISA KEKUATAN RANGKA PADA TRAKTOR (*FORCE ANALYSIS FRAME ON TRACTOR*)

Cahyo Budi Nugroho
Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Batam
*cahyo@polibatam.ac.id

ABSTRAK

Traktor adalah alat bantu dalam usaha perkebunan yang membantu para petani, untuk meringankan pekerjaan yang dilakukan dalam proses mengemburkan tanah untuk lahan pertanian. Traktor tangan tembesi ini merupakan hasil dari kreatifitas mahasiswa Politeknik Negeri Batam untuk menunjang kebutuhan di dalam dunia pertanian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa besar beban dari kekuatan rangka traktor tembesi. Metode yang di gunakan adalah analisa dengan menggunakan *software solidwork*, dua beban yang di terima oleh rangka hand traktor terdiri dari mesin yang terletak di bagian depan (21Kg) dan sistem pully (9Kg). Untuk itu hasil dari penelitian ini adalah pada beban 210N tingkat stress terendah dengan nilai 21.4N/mm², dan bagian yang mulai terkena dampak stress dengan nilai 8.212N/mm², tingkat nilai stress tertinggi dengan nilai 12.318N/mm², dan pada pengujian beban 90N tingkat stress terendah dengan nilai 14.2N/mm², dan bagian yang mulai terkena dampak stress dengan nilai 2.731N/mm², tingkat nilai stress tertinggi dengan nilai 4.096N/mm².

Kata Kunci: *software solidwork*, rangka traktor, beban.

ABSTRACT

Tractor is tool help in horticultural effort that helps farmers, to soften work that is done in process loosen earth for agricultural farm. Bulldoze this hand is a usufruct from Polytechnic college student to prop requirement in world agricultural. To the effect of observational it is subject to be know how big charges of frame force bulldoze Tembesi. Method that at utilizes is morphological by use of software solid work, two charges that at accepts by hand's frame bulldozes consisting of machine which lie at frontage (21Kg) and pulley's system (9Kg). For it to usufruct from this research is on charges 210N stress's zooms is contemned with point 21.4 N/mm², and beginning part strikes stress's impact by assesses 8.212 N/mm², stress's appreciative zoom supreme with point 12.318 N/mm² and on charges examination 90N stress's zooms is contemned with point 14.2 N/mm², and beginning part strikes stress's impact by assesses 2.731 N/mm², stress's appreciative zoom supreme with point 4.096 N/mm².

Key word : *CAD, solidwork's software, frame bulldozes, load*

PENDAHULUAN

Batam merupakan salah satu kota industri selain, itu Batam juga merupakan kota yang memiliki lahan yang sanagat luas dan cocok sebagai pusat perkebunan yang paling banyak karena sebagian kecil penduduk batam memiliki lahan untuk bercocok taman atau berkebun. Kebutuhan akan tenaga atau alat bantu untuk mempermudah petani dalam melakukan suatu pekerjaannya dikebun dibutuhkan suatu alat yaitu traktor, pada saat ini traktor di gunakan untuk berbagai keperluan penggunaan yang paling banyak ialah untuk pengolahan tanah, karena memang pekerjaan pengolahan tanah adalah

pekerjaan pertanian yang relatif membutuhkan tenaga yang sangat besar di banding dengan pengerjaan yang lainnya.

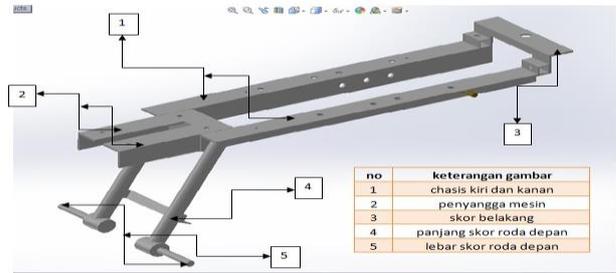
Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan traktor adalah besarnya jumlah berat beban sangat berpengaruh pada hasil kinerja dari mesin tersebut. Jika nilai-nilai berat beban pada traktor melebihi dari kemampuan petani dalam menggunakan traktor maka hasil yang dihasilkan pada traktor tidak mampu untuk bekerja secara maksimal dalam proses pengemburan tanah, sehingga perlu di lakukan beberapa perhitungan untuk menetapkan beban yang akan di tanggung pada suatu

rangka pada traktor, semakin besar beban yang di tanggung oleh rangka traktor maka hasil yang didapat tidak maksimal. Atas dasar pemikiran inilah sehingga penulis memilih analisa jumlah beban yang di tanggung pada rangka[2].



Gambar 1. Gambar traktor secara utuh.

Penelitian stress analisis pada suatu frame sudah banyak lakukan pada penelitian dan kajian sebelum-sebelumnya. (bazant 1966). Dengan menggunakan metode perhitungan dan distribusi stress dari gauss dapat ditentukan prediksi displacement dari perubahan beban yang diberikan. Perkembangan CAD mempermudah perhitungan tersebut. Simulasi dari stress terhadap suatu desain dengan mudah dilakukan perhitungan baik stress, deformasi hingga kekuatan yang mampu diberikan oleh suatu desain dapat dengan cepat diketahui. Berbagai contoh alaisa suatu frame sudah banyak dilakukan dengan menggunakan Solidwork, Ansys dan lain nya. Contoh paling sederhana dan umum adalah analisa frame atau casis mobil prototype dengan software solid work (NR Patil, 2014). Oleh sebab itu, dalam pembuatan handmini traktor ini diawali dengan melakukan analisa statis dari pada framenya. Sehingga kegagalan konstruksi dan pemilihan material dapat dihindari.



Gambar 2. Objek rangka traktor tanpa beban.

Tabel 1. Nama part dan beban yang ditanggung oleh rangka secara statis.

n o	jenis barang	jumlah	hasil (KG)	hasil (N)
1	Mesin penggerak 6Hp	1	20kg	200N
2	pulley depan	1	1kg	10N
3	rumah bering	4	2kg	20N
4	pulley belkang	1	1kg	10N
5	cover rantai	1	1kg	10N
6	cover belt + belt	3	2kg	20N
7	rantai, girbesar, girkecil	3	2kg	20N
8	poros AS	2	1kg	10N
	total		30kg	300N

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada mesin hand traktor ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan rangka pada mesin traktor. Analisis ini dilakukan pada desain traktor pada gambar 1. Desain kerangka dapat ditunjukkan pada gambar 2. Adapun berat beban yang di timbang adalah mesin, pulley depan dan belakang, penutup belt dan rantai, poros, bering duduk. Menggambar desain rangka menggunakan perangkat lunak solidwork. Kemudian membuat simulasi pengujian kekuatan dengan memberikan beban berat yang sudah didapat dari hasil timbangan.

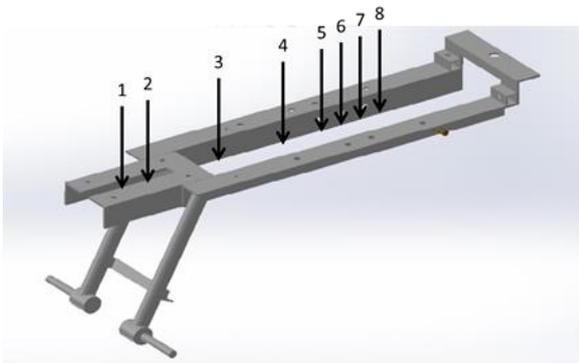
Tabel 1. Didapatkan dari pengukuran masa part secara terpisah. Sedangkan nilai beban digunakan pengali 10 m/s², dibulatkan sepeluh bukan nilai 9,8. Beban dari tabel 1 digunakan sebagai acuan beban statis yang diterima rangka. Dan sebagai input beban yang akan digunakan pada uji statis di *software solidwork*.

Simulasi stress statis dilakukan per beban, bukan stress secara keseluruhan. Artinya simulasi ini di bagi menjadi dua bagian, pertama beban pada mesin penggerak dan kedua adalah beban yang di bagian part gear dan as. Jika mengacu pada table 1. Beban no 1-2 pada bagian mesin penggerak dan bagian 3-8 sebagai part gerak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

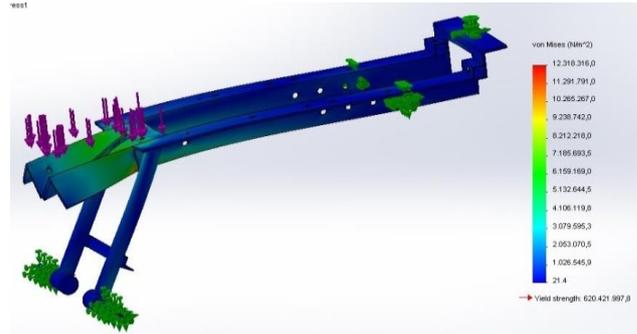
Pengujian dengan *software SolidWork*

Pengujian pada Rangka chasis ini di beri beban pada bagian dudukan depan mesin dimana mesin dan satu buah pulley yang menempel pada mesin memiliki berat yang berbeda dengan menghasilkan beban sebesar 210 N di bagian depan, bisa dilihat pada gambar 2. Komponen load 1-8 sebagai penekan rangka dan semua rangka dibuat statis. Arah gaya penekan hanya 100% menekan ke arah bumi. Karena load adalah hasil perkalian masa dan gravitasi.



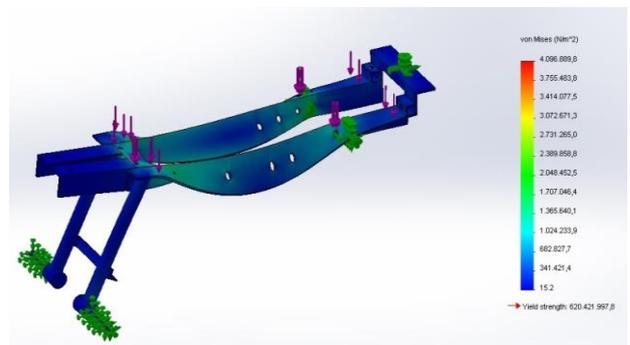
Gambar 2. Pembagian beban pada rangka traktor di solidwork.

Pada pengujian yang di lakukan dengan memberi beban pada bagian depan sebesar 210N, di dapat hasil seperti gambar di bawah ini bisa di lihat bahwa pada bagian area yang berwarna biru (*von Mises stress*) merupakan area yang paling rendah tingkat stress dengan nilai sebesar 21.4 N/mm² (MPa), selain titik tingkat stress paling tinggi ditandai dengan warna merah dengan nilai stress 12.318 N/mm² tersebut masih dapat menahan beban yang berada pada bagian depan [1][3]. Posisi tersebut terletak dipangkal kaki traktor. Dari simulasi ini dapat digunakan dalam perawatan kerangka kemudian hari. Utamanya inspeksi keretakan. Karena bagian itu akan medah mengalami kelelahan.



Gambar 3. Hasil simulasi dengan beban dibagian depan (beban 210N).

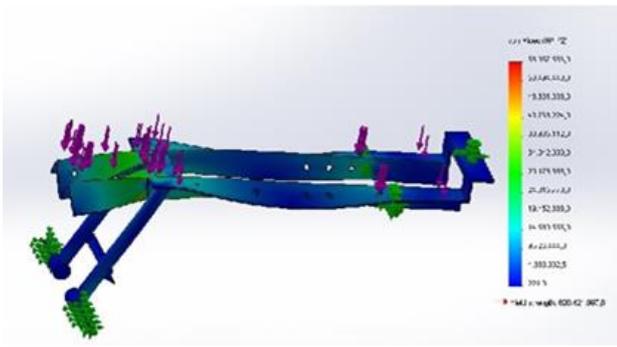
Dari hasil pengujian yang di lakukan dengan menggunakan *software solidwork*, pada gambar dibawah yang diberikan beban sebesar 90N didapat hasil seperti gambar di bawah ini, rangka masih bisa menahan beban di bagian yang di beri beban di bagian tengah dan pada bagian area yang berwarna biru (*von Mises stress*) merupakan area yang paling rendah tingkat stress dengan nilai sebesar 15.2 N/mm² (MPa), dan terdapat juga bagian tingkat stress paling tertinggi dengan nilai sebesar 4.069 N/mm². Nilai tersebut masih dalam batas aman. hasil simulasi dapat dilihat pada gambar 4. Indikasi warna merah hamper tidak tampak.



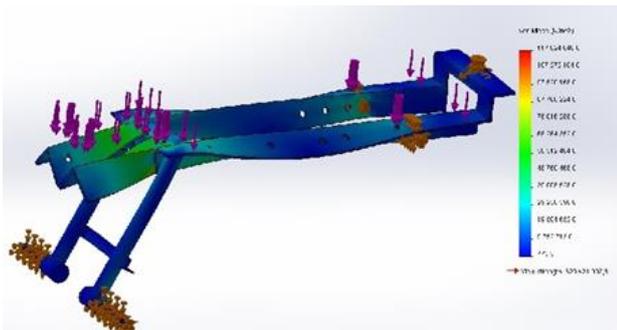
Gambar 4. Hasil simulasi dengan beban bagian tengah (beban90N).

Beban yang diberikan pada gambar 5 percobaan diatas 1000 N dan 2000 N dari percobaan tersebut area yang paling tinggi tingkat stress nya 58.357 N/mm², dan

paling rendah nilai tingkat stress nya 221.0 N/mm²(A), paling tingkat stress nya 117.024 N/mm² dan paling rendah 773.5 N/mm²(B), pada percobaan terdapat titik yang paling cepat lelah yaitu ditunjukkan dengan tanda panah dikedua gambar. Dibandingkan dengan percobaan pertama tingkat nilai stress yang paling tinggi didapat pada percobaan B.



Gambar 5. (A) Hasil simulasi dengan beban 1000N (B)



gambar 5. (B) Hasil simulasi dengan beban 2000N.

Tabel 2. Hasil nilai pengujian *solidwork*.

no	pengujian	stress terendah	stress yang terkena dampak	stress tertinggi
1	Beban 90N	15.2N/mm ²	2.731N/mm ²	4.096N/mm ²
2	Beban 210N	21.2N/mm ²	8.212N/mm ²	12.318N/mm ²
3	Beban 1000N	221.0N/mm ²	38.905N/mm ²	58.357N/mm ²
4	Beban 2000N	773.5N/mm ²	87.768N/mm ²	117.024/mm ²

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil dan analisis dari pengujian yang menggunakan *software solidwork* yang telah di lakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa desain dan konstruksi yang telah dibuat untuk traktor buatan politeknik negeri batam adalah aman.

Dari hasil analisa yang dilakukan pada percobaan dengan beban 210N, dapat di lihat bahwa bagian area

yang berwarna biru (*von Mises stress*) merupakan area yang paling rendah tingkat stress dengan nilai 21.4 N/mm², bisa di lihat pada warna hijau muda dimana bagian yang mulai terkena stress dengan nilai 8.212 N/mm² dan bisa dilihat diarea yang berwarna merah yaitu tingkat stress tertinggi dengan nilai 12.318 N/mm². Daerah ini adalah potensi terjadi keteratakn tinggi maka inspeksi retak menjadi prioritas di daerah ini.

Hasil dari analisa kedua dengan beban 90N dapat di lihat bahwa bagian area yang berwarna biru (*von Mises stress*) merupakan area yang paling rendah tingkat stress dengan nilai 15.2 N/mm², bisa di lihat pada warna hijau muda dimana bagian yang mulai terkena stress dengan nilai 2.731 N/mm², tingkat stress yang paling tinggi ditandai dengan warna merah dengan nilai 4.096 N/mm². Bahkan dalam pembebanan hingga 2000N kerangka masih dalam kondisi aman.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] El Nashe M. S. Stress, Stability and Chaos in Structural Analysis : An Energy Approach. McGraw-Hill Book Co London 1990.
- [2] Joseph Edward Shigley & Larry D. Mitchell.1986."perancangan teknik mesin.edisi 4.jilid 1".jakarta 21 february 1984.
- [3] *Grevel Wahyu – ADS Tech.Support – SolidWorks- Seemore*
at:<http://solidworks.arismadata.com/blog/2013/10/21/solidworks-simulation-xpress/#sthash.0KzsFH6V.dpuf>.