

Bidang: Rekayasa

**LAPORAN
PENELITIAN MANDIRI**



Perancangan Portable Crane untuk Kendaraan Roda Dua

Dipl. Ing. Kurniadi Rasyid MM (NIDN : 0303116601)

INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian	: Perancangan portable crane untuk kendaraan roda dua
Jenis Penelitian	: Penelitian Terapan
Bidang Fokus Penelitian	: Mechanical and Industrial Engineering
Tujuan Sosial Ekonomi	: Desain alat
TKT (Tingkat Kesiapterapan Teknologi) relevan)	: 6 (demonstrasi model dalam sistem relevan)
Peneliti	
a. Nama Lengkap	: Mohammad Kurniadi Rasyid
b. NIDN	: 0303116601
c. Jabatan Fungsional	: Asisten Ahli
d. Program Studi	: Teknik mesin
e. Nomor HP	: 085100704664
f. Alamat Surel (<i>e-mail</i>)	: kurniadirasyid@gmail.com
Anggota Peneliti 1	
a. Nama Lengkap	: -
b. NIDN	:
c. Institusi	:
Anggota Peneliti 2	
a. Nama Lengkap	: -
b. NIDN	:
c. Institusi	:
Anggota Mahasiswa	
a. Nama Lengkap	: Radi Muhammad Rahman NIM
b. NIM	: 1121700041
c. Jurusan	: Teknik mesin
Institusi Sumber Dana	: Pribadi Peneliti
Biaya Penelitian	: Rp 10.000.000
Mitra Penelitian	: -

Tangerang Selatan, 3/Agustus/2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Ketua Tim

(Ir. J. Victor Tuapetel MT, Ph.D, IPM, ASEAN Eng.)
NIDN :0322096803

(Dipl. Ing. M. Kurniadi Rasyid MM)
NIDN : 0303116601

**Menyetujui,
Kepala**

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat

(Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, M.T., IPM)
NIDN : 031007640



INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA

Jl. Raya Puspiptek, Tangerang Selatan - 15314
(021) 7562757

www.iti.ac.id [institutteknologiindonesia](https://www.instagram.com/institutteknologiindonesia) [@kampusITI](https://www.facebook.com/kampusITI) [Institut Teknologi Indonesia](https://www.facebook.com/InstitutTeknologiIndonesia)

SURAT TUGAS

No. : 006/ST-PLT/PRPM-PP/ITI/V/2023

Pertimbangan : Bahwa dalam rangka melaksanakan kegiatan Penelitian Bagi dosen Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia, perlu dikeluarkan surat tugas.

Dasar : 1. Pembebanan Tugas Dosen Program Studi Teknik Mesin;
2. Surat Permohonan Tanggal 26 Mei 2023;
3. Kepentingan Institut Teknologi Indonesia.

DITUGASKAN

Kepada : Dosen Program Studi Teknik Mesin – ITI (Terlampir)

Untuk : 1. Melaksanakan kegiatan Penelitian pada Semester Genap Tahun Akademik 2022/2023;
2. Melaporkan hasil tugas kepada Kepala PRPM - ITI;
3. Dilaksanakan dengan penuh rasa tanggung jawab.

Tangerang Selatan, 29 Mei 2023

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Institut Teknologi Indonesia



Kepala,

Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, M.T., IPM

Tembusan Yth.

1. Wakil Rektor Bid APK
2. Ka. Biro SDMO
3. Ka. Prodi Teknik Mesin
4. Arsip

DAFTAR PENELITIAN DOSEN PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN SEMESTER GENAP THN AKADEMIK: 2022/2023

NO	TOPIK PENELITIAN	BIDANG	NAMA DOSEN	SUMBER DANA	JUMLAH DANA (Rp)	KETERIBATAN PRODI/INSTITUSI LAIN	KETERLIBATAN MAHASISWA
1	Analisis Unjuk Kerja Submersible Pump Type WQD 15-10 Dengan Pengujian Pada Mesin MPT-II Pump Computer Test System	Engineering and Technology	Ir. Jones Victor Tuapetel, S.T., M.T., Ph.D., IPM., ASEAN.Eng	Mandiri	10.000.000	PT. Maxon Prime Technology	Angga Syaiful Fathur Roji (NIM: 1121900014)
2	Rancang Bangun Mesin Penurun Indeks Glikemik Padi	Engineering and Technology	Ketua: Dr. Ir. Yus Hendrawan, MSi, IPU, ASEAN.Eng Anggota: Ir. Moh Hafid, Magr., IPN	Hibah Kemendikdikti	50.000.000	Program Studi PPI	Tidak ada
3	Penurunan Cycle Time Proses Bending Plat Baja pada Komponen Bracket Excavator PC 135 - 10 MO pada Industri Manufaktur	Engineering and Technology	Prof. Dr. Ir. Dwita Suastiyanti M.si., IPM., ASEAN.Eng	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	1. Imanuel Zai (NIM: 1122000034) 2. Andrian Rustandi (NIM: 1122000016)
4	Perancangan Portable Crane untuk Kendaraan Roda Dua	Engineering and Technology	Dipl. Ing. Mohammad Kurniadi Rasyid	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Radi Muhammad Rahman (NIM: 1121700041)
5	Analisis Statistik Bauran Energi Terbarukan Indonesia Tahun 2015-2022	Engineering and Technology	Ketua: Dra. Ir. Perak Samsir, M.Si Anggota: Ir. Rulyenzi Rasyid, MKKK., IPM	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	1. Felisitas Serena Nomer (NIM: 1122100023) 2. Bethrand Christofer (NIM: 1122100011)
6	Pemenuhan Sistem Proteksi Kebakaran di Gedung Produksi PT GT Radial Indonesia Tahun 2023	Engineering and Technology	Ir. Rulyenzi Rasyid, MKKK., IPM	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Muhammad Hibbatul Azizi (NIM: 1121900017)
7	Rancang Bangun Micro Wind Turbine berbasis Pemanfaatan Aliran Udara pada Outdoor AC	Renewable Energy	Dr. Eng. Rudi Purwo Wijayanto	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Richard Ricardo (NIM: 1121700035)
8	Kajian Literatur Mengenai Alat Pembuat Implan untuk Gigi	Engineering and Technology	Ir. Achmad Zak Rahman, S.T., M.T., IPM	Mandiri	10.000.000	BRIN/UNDIP	Sarwo Hakim (NIM: 1122423001)
9	Peningkatan Kekerasan Material Menggunakan Metode Heat Treatment dengan Variasi Temperatur Tempering	Engineering and Technology	Pathya Rupajati, S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Najib Fahmi (NIM: 1121800018)
10	Menulis artikel "Pengaruh Waktu Penahanan Proses Pack Carburizing terhadap Sifat Mekanis Baja AISI 1045"	Engineering and Technology	Dr. Ir. Bimojo, S.T., M.T	Mandiri	10.000.000	Tidak Ada	Muhammad Denny Setiawan (NIM: 1121800016)
11	Model Online Deteksi Chatter Pada Proses Pemesinan Shoulder (Side) Milling	Engineering and Technology	Ir. Khairul Jauhari, S.T., M.T., IPP	Mandiri	10.000.000	BRIN/UNDIP	Muhammad Karunia Kusumaputera (NIM: 1121700008)
12	Pengaruh Perilaku Permukaan Material Titanium untuk Implan Gigi terhadap Kekuatan Fatigue	Engineering and Technology	Dr. Ir. Nyoman Jujur, M.Eng	BRIN	30.000.000	Pusat Material Maju-BRIN	Muhammad Hibbatul Azizi (NIM: 1121900017)

Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Institut Teknologi Indonesia
Kepala



[Signature]

Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, M.T., IPM

PRAKATA

Dengan mengucapkan Syukur Alhamdulillah kepada Tuhan Yang Maha Esa, maka Laporan penelitian mandiri ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengambil judul “Perancangan *portable crane* untuk kendaraan roda dua”. Mulai dilaksanakan pada bulan maret 2023 sampai dengan Juni 2023 berhasil disusun laporan akhir berdasarkan data-data kegiatan yang sudah diperoleh. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir Marzan Aziz Iskandar, IPU, Rektor Institut Teknologi Indonesia.
2. Prof. Dr. Ir. Joelianingsih, MT, IPM Kepala Pusat Riset dan Pengabdian Masyarakat - Institut Teknologi Indonesia
3. Ir. J. Victor Tuapetel MT, Ph.D, IPM, ASEAN Eng., Ketua Program Studi Teknik Mesin Institut Teknologi Indonesia.
4. Keluarga, rekan-rekan sesama dosen dan segenap karyawan yang tanpa mempengaruhi rasa hormat kami kepada mereka, tidak bisa saya sebutkan satu persatu disini.

Kami menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini, oleh karena itu saran dan masukan dari semua pihak sangat diharapkan. Akhirnya kami berharap semoga laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat dan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Mekanika Kekuatan Material.

Semoga laporan penelitian ini mempunyai manfaat bagi masyarakat Indonesia.

Serpong, Juli 2023

Ketua

(Dipl. Ing. M. Kurniadi Rasyid)

DAFTAR ISI

	hal
Halaman Sampul	1
Halaman Pengesahan.....	2
Surat Tugas Penelitian.....	3
Prakata	5
Daftar Isi	6
Daftar Gambar	7
Daftar Tabel	8
Ringkasan	9
BAB 1 PENDAHULUAN	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kekuatan Bahan.....	1
2.2 Pengujian Lengkung/Lendutan	2
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	2
3.1 Tujuan Penelitian	4
3.2 Manfaat penelitian	5
BAB 4 METODE PENELITIAN	5
4.1 Desain Penelitian	5
4.2 Tahapan Penelitian	6
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN	8
BAB 6 KESIMPULAN.....	11
DAFTAR PUSTAKA	11

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gaya aksial.....	2
Gambar 2.2 Diagram tegangan-regangan.....	3
Gambar 4.1 Desain Penelitian.....	6
Gambar 4.2 Desain <i>Portable Crane</i>	7
Gambar 5.1 Titik tumpuan dan gaya.....	8
Gambar 5.2 Dimensi lengan bagian luar.....	9
Gambar 5.3 Bidang momen lengan 2.....	9
Gambar 5.4 Tinggi body portable crane.....	10
Gambar 5.5 <i>portable crane</i> untuk kendaraan roda dua yang telah dibuat.....	11

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Material Properties.....	6
Tabel 5.1 Rectangular hollow section properties 80x60x5 mm.....	8

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan melakukan analisa numerik *portable crane* untuk kendaraan roda dua menggunakan. Alat yang dirancang harus seefisien mungkin dengan biaya yang tidak besar namun mampu menahan beban tanpa perubahan bentuk atau rusak. Model desain dianalisis. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan yaitu ASTM A36,. Pada model desain yang dibuat kemudian di analisa tegangan yang terjadi. Hasil penelitian menunjukkan material dan dimensi yang ada dapat digunakan untuk merancang, ini dilihat dari kekuatan menahan beban.

BAB 1 PENDAHULUAN

Proses mengangkat muatan telah dikerjakan manusia sejak zaman dahulu sampai ditemukannya roda. Proses memindahkan barang dari suatu tempat ke tempat lain menggunakan tenaga manusia pada umumnya memerlukan energi yang begitu besar. Untuk mempermudah proses pemindahan maka diperlukan alat pengangkat yang salah satunya adalah crane.

Crane sebagai salah satu alat angkat berat digunakan untuk memindahkan muatan dilokasi atau area, departemen, pabrik, lokasi konstruksi, tempat penyimpanan, pembongkaran muatan dan sebagainya. Faktor-faktor teknis penting yang dapat digunakan dalam menentukan pilihan jenis alat-alat angkat berat diantaranya sebagai berikut:

- Jenis dan sifat muatan yang akan ditangani,
- Kapasitas yang dibutuhkan.
- Arah dan jarak perpindahan,
- Cara menyusun muatan pada tempat asal, akhir, dan antara,

Dalam kasus tertentu banyak di butuhkan alat bantu angkat berat yang tidak terlalu besar kapasitasnya atau di bawah 2 Ton di mana alat tersebut dapat dipindahkan dengan mudah ke berbagai area kerja sehingga akan lebih banyak berfungsi dengan tepat, misalnya untuk menurunkan barang dari bak mobil, alat bantu kerja di lapangan dan lain-lain.

Dengan banyaknya permintaan pasar akan suatu peralatan yang mudah digunakan (portable), yang berguna untuk memindahkan muatan satuan unit dengan mobilitas tinggi, dapat dengan mudah digunakan dalam tempat tempat yang memiliki luas terbatas yang tidak memungkinkan untuk crane seperti mobile crane bekerja, serta memiliki desain sangat mudah digunakan dan ringkas (bisa dibongkar pasang) sehingga mudah disimpan.

Dari permasalahan di atas penulis ingin merancang portable crane dengan kapasitas angkat maksimal 2 Ton di mana crane tersebut dapat dengan mudah dipindahkan sesuai kebutuhan dan keinginan pengguna, sehingga proses angkat barang bisa lebih efisien dan praktis.

BAB 2 TEORI DASAR

2.1. Kontruksi Rangka Batang (*Truss*)

Kontruksi yang dirancang untuk menumpu beban dan biasanya berupa struktur yang dikekang / disambung jepit penuh oleh stasioner. Rangka batang terdiri dari batang-batang lurus yang berhubungan pada titik-titik kumpul (SIMPUL) yang terletak di setiap ujung batang. Oleh karena itu batang-batang ini merupakan batang dengan dua gaya yaitu batang yang mengalami gaya sama besar dan berlawanan arah. Dua gaya tersebut merupakan gaya aksial yaitu gaya tarik atau gaya tekan, seperti Gambar 2.1



Gambar 2.1 Gaya aksial

Besarnya reaksi yang terjadi akibat arah gaya tekan atau tarik disebut dengan Tegangan (σ). Secara sederhana tegangan dapat didefinisikan sebagai gaya per satuan luas penampang

$$\sigma = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

dimana

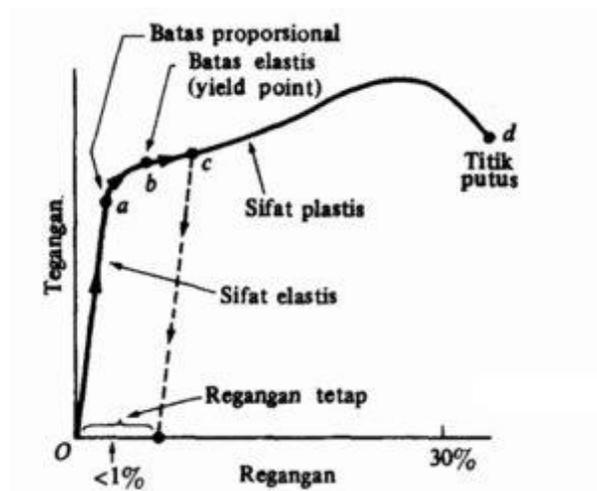
F = gaya (N)

A = luas penampang (mm²)

Tegangan tarik (σ_t) adalah tegangan akibat gaya tarik, gaya bekerja segaris dengan sumbu utama benda / komponen, tegangan tarik disebut juga dengan tegangan normal (Normal Stress). Tegangan tekan (σ_c) adalah tegangan akibat gaya tekan. Pada kasus ini gaya bekerja segaris dengan sumbu utama benda / komponen. Tegangan geser (τ) adalah tegangan akibat gaya geser

$$\tau = F/A \text{ (N/mm}^2\text{)}$$

Secara umum hubungan antara tegangan dan regangan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram tegangan-regangan

Dari diagram tegangan regangan pada gambar 2.2 diatas terdapat tigadaerah kerja yaitu

- Daerah Elastis yang digunakan dalam desainkontruksi mesin.
- Daerah Plastis yang digunakan untuk proses pembentukan material.
- Daerah Maksimum yang digunakan dalam proses pemotongan material.

Pada daerah elastis berlaku rasio tegangan dan regangan yang merupakan Modulus Elastisitas (E). perbandingan antara tegangan dan regangan yang berasal dari diagram tegangan regangan dapat ditulis :

$$E = \sigma / \epsilon$$

Tegangan pada daerah elastis (proporsional) sebanding lurus dengan modulus elastisitas dikalikan dengan regangannya. Persamaan lenturan yang terjadi berdasarkan persamaan kurva elastis

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma}{y} = \frac{E}{R}$$

Dimana :

- M : momen lentur
 I : momen inertia
 σ : tegangan lentur bahan
 y : jari-jari girarsi
 R : jari-jari kurva lenturan

2.2. Prinsip Kerja *Portable Crane*

Alat ini dioperasikan secara manual dengan bantuan tenaga manusia dan direncanakan mampu mengangkat beban maksimal sampai 2 Ton. Panjang lengan dapat diatur namun dibatasi oleh maksimum kapasitas beban yang diangkat. Alat ini menggunakan hidrolik untuk mengangkat beban dan beroperasi dilantai menggunakan enam buah roda.

Crane bekerja berdasarkan hukum Pascal dimana crane dapat mengangkat beban yang berat dengan menggunakan penggerak (actuator) yang kecil dengan media Oli hidrolik yang bertekanan tinggi. Untuk mengangkat dan menurunkan boom, menggulung wire rope, berputar (swing) crane menggunakan sistem jalur hidrolik (hydraulic circuit) yang terdiri dari: Pompa Hidrolik yang membangkitkan pressure oli hidrolik yang tinggi, actuator/penggerak yang berupa hydraulic cylinder & motor, dan directional control valve sebagai pengontrol gerakan actuator).

Pompa menghisap oli hidrolik yang tersimpan di dalam oil Tank dan mendorongnya menuju actuator (penggerak). Directional control valve berfungsi untuk mengubah arah aliran oli hidrolik yang menuju actuator sehingga actuator dapat bergerak bolak-balik (maju-mundur pada cylinder boom, berputar searah- berlawanan arah jarum jam bila actuatnya berupa motor pada system winch atau swivel/swing). Bila directional control valve pada posisi netral (handle di posisi tengah) maka oli akan dibuang ke oil tank kembali dan tidak

BAB 3

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

mencari desain *portable crane* untuk kendaraan roda dua dengan desain yang aman dan mempunyai ketahanan yang lebih baik dalam menahan beban. Pemilihan geometri dan material yang tepat sehingga tidak membuat alat pelindung diri mudah pengok, tidak terlalu berat dan dapat menahan kekakuan alat pelindung diri serta mempunyai derajat keamanan yang tinggi dengan geometri yang diinginkan.

3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a) Membantu para perancang *portable crane* untuk kendaraan roda dua dalam memilih material dan dimensi yang tepat.
- b) Sebagai sarana dari penelitian dan pengembangan ilmu di bidang industry manufaktur.
- c) Data hasil pengujian dapat digunakan dan dijadikan sebagai referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB 4 METODE PENELITIAN

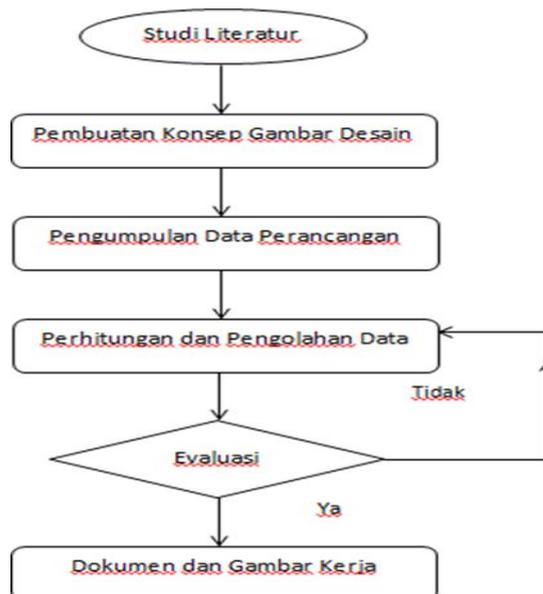
Model komputer 3-D dari *portable crane* untuk kendaraan roda dua dirancang menggunakan software Ansys 17. Model 3 D ini kemudian dianalisa. Hasil yang dipantau adalah distribusi tegangan pada keseluruhan rangka penyangga alat pelindung diri dan mata pisau yang digunakan. Material yang dipakai untuk rangka adalah Steel, Mild, Welded dengan property yang bisa dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Material properties untuk rangka

Name	Steel, ASTM A36	
General	Mass Density	7.86 g/cm ³
	Yield Strength	250 MPa
	Ultimate Tensile Strength	400 MPa
Stress	Young's Modulus	220 GPa
	Poisson's Ratio	0.275 ul
	Shear Modulus	86.2745 GPa
Part Name(s)	full rangka pad	

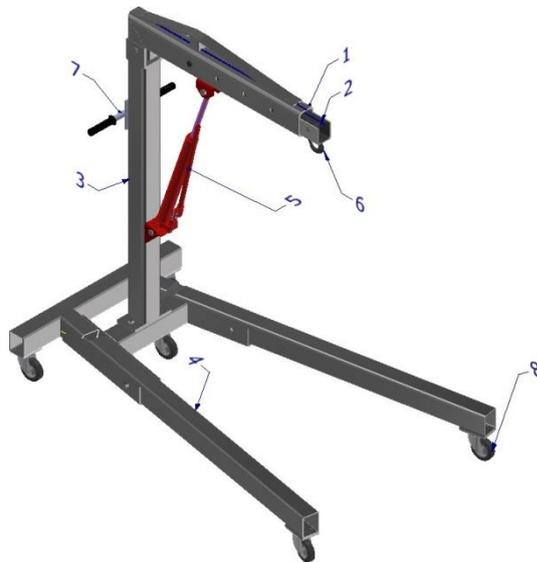
4.1 Desain Penelitian

Proses desain dimulai dengan mengumpulkan data masukan *portable crane* untuk kendaraan roda dua yang ada di lapangan. Model *portable crane* untuk kendaraan roda dua dibuat desainnya untuk dianalisa. Gambar 4.1 menunjukkan proses desain yang digunakan.



Gambar 4.1 Desain Penelitian

Computer Aided Design (CAD) perangkat lunak digunakan dalam merancang model Gambar 4.2. Analisis difokuskan pada jenis bahan yang biasa digunakan untuk rangka *portable crane* untuk kendaraan roda dua yang banyak didapatkan dipasaran. Lendutan dan tegangan yang terjadi kemudian dievaluasi.



Gambar 4.2 Desain *Portable Crane*

Keterangan Gambar:

- 1 Lengan Crane bagian luar
- 2 *Body Crane*
- 3 *Base Crane*
- 4 Hidrolik
- 5 Kait (*Hook*)
- 6 Tuas Pendorong
- 7 Roda

4.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian melalui empat tahap berikut:

1. Model *portable crane* untuk kendaraan roda dua dibuat menggunakan perangkat lunak dari Computer Aided Draft Design (CADD).
2. Kemudian model dari CADD ini dianalisis.
3. Lendutan dan tegangan yang terjadi pada setiap model dianalisa dan dibandingkan.
4. Memilih dimensi terbaik berdasarkan kekuatan, kekakuan dan nilai ekonomisnya.

5.

7

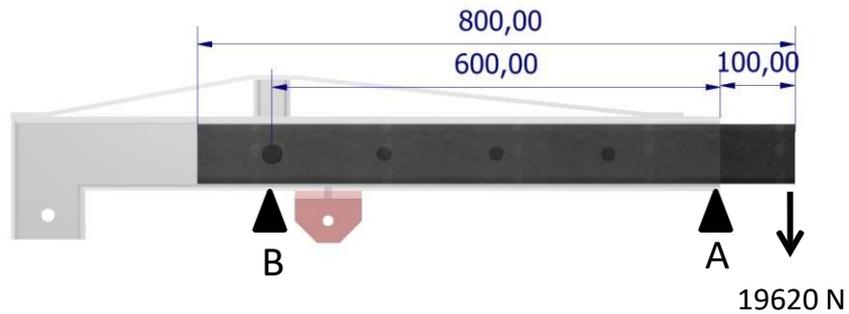
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perhitungan pada *Boom Crane Portable*

Boom Portable yang akan didesain adalah *boom* yang dapat disesuaikan panjangnya tergantung kebutuhan dan beban yang diangkat, pada Beban angkat 2 Ton, Panjang lengan bagian dalam 800 mm. Gaya beban pada struktur bagian dalam lengan crane, dengan beban sebesar 2 ton.

$$F = 2000 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 = 19620 \text{ kg m/s}^2 = 19620 \text{ N}$$

Posisi tumpuan dan beban dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 5.1 Titik tumpuan dan gaya

$$\sum F_y = 0 = F_b + F_a - 19620N \quad \text{Pers(1)}$$

$$\sum M_b = 0 = F_a(600 \text{ mm}) - 19620N(700\text{mm})$$

$$F_a(600\text{mm}) = 13734000\text{Nmm}$$

$$F_a = 22890N$$

$$\sum F_y = 0 = F_b + 22890N - 19620N$$

$$F_b = -22890N + 19620N$$

$$F_b = -3270N$$

$$\sum M_{pot1} = -19620N \times 100\text{mm} = -1962000\text{Nmm}$$

$$\sum M_{pot2} = -19620N (700\text{mm}) + 22890N(600\text{mm})$$

Momen maksimum berada pada titik a = $|1962000\text{Nmm}$.

Struktur yang digunakan adalah Hollow Rectangle 80 x 60 x 5 (mm) ISO 10219_2

Tabel 5.1 Rectangular hollow section properties 80x60x5 mm

dimention		Specified thickness	Mass	2-Moment of area		Elastic modulus		Plastic modulus		
B	x	H	T	M	I _{yy}	I _{xx}	W _{el yy}	W _{el zz}	W _{pl yy}	W _{pl z}
mm	mm	mm	mm	Kg/m	cm ⁴	cm ⁴	cm ³	cm ³	cm ³	cm ³
80	60	5.0	9.70	9.70	103	65.7	25.8	21.9	32.2	26.4

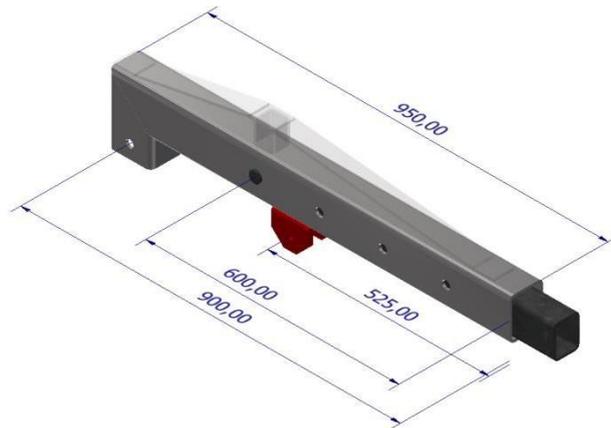
dari tabel tersebut didapat $W=25.8 \text{ cm}^3$

dari tabel tersebut didapat Yield point A36 = 250Mpa

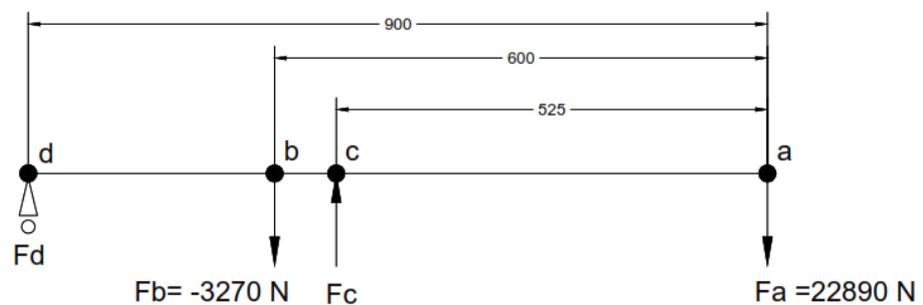
$\sigma = Mb/W = 76.04 \text{ N/mm}^2$ Safety Factor = 2 , maka $\sigma_{izin} = 125 \text{ N/mm}^2$

kontruksi akan dikatakan kuat jika $\sigma_{max} \leq \sigma_{izin}$, pada kontruksi lengan crane berikut $\sigma_{max}=76.04 \text{ N/mm}^2$ dan $\sigma_{izin}=125 \text{ N/mm}^2$ maka kontruksi KUAT.

Pada boom crane bagian luar desainnya



Gambar 5.2 Dimensi lengan bagian luar Posisi tumpuan beban dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 5.3 Bidang momen lengan 2

$$\begin{aligned} \sum Fy = 0 &= Fd - (-3270N) + Fc - 22890N && \text{Pers(2)} \\ \sum Md = 0 &= -Fb(300mm) + Fc(375mm) - Fa(900mm) \\ Fc(375mm) &= -981000Nmm + 20601000Nmm \\ Fc &= \frac{19620000Nmm}{375m} = 52320 \text{ N} \end{aligned}$$

Masukkan nilai Fc ke persamaan 2

$$\begin{aligned} \sum Fy = 0 &= Fd - (-3270N) + 52320N - 22890N \\ Fd &= -3270 - 52320N + 22890N = -32700 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\sum M_{pot1} = -22890N (525mm) = -12017260 Nmm$$

$$\sum M_{pot2} = 52320N(75mm) - 22890N(600mm) = 3924000Nmm - 13734000Nmm = 9810000Nmm$$

$$\sum M_{pot3} = -(-3270N)(300mm) + 52320N(375mm) - 22890(900)$$

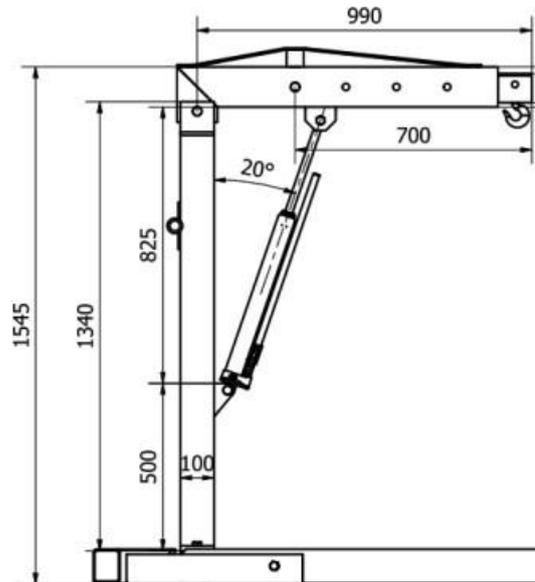
$$= 9810000Nmm + 19620000Nmm - 20601000Nmm = 0$$

Momen maksimum berada pada titik c = 12017260Nmm. Kontruksi akan

dikatakan kuat jika $\sigma_{max} \leq \sigma_{izin}$, pada kontruksi lengan crane berikut $\sigma_{max}=151.5$ N/mm² dan $\sigma_{izin}=166.7$ N/mm² maka kontruksi **KUAT**.

Perhitungan *Body Portable Crane*

Pada kontruksi *Body Portable Crane*, terjadi tekukan yang diakibatkan oleh beban tekan pada pin sambungan antara boom ke *body portable crane*



Gambar 5.4 Tinggi *body portable crane*

Beban yang terjadi pada kontruksi *body crane* beban tekan. Akibat dari beban tekan akan mengalami melengkungnya sebuah batang yang disebut tekukan, berdasarkan analisa lengan *portable crane*, beban pada pin sambungan sebesar 32700 N dan $F_x=19042$ N dan $F_y=52320$ N. Tegangan pada kontruksi lengan crane didapat $\sigma_{max}=130$ N/mm² $\leq \sigma_{izin}=166.7$ N/mm² dan $\tau_T = 31.25$ N/mm² ≤ 827.1 N/mm² maka kontruksi **KUAT**.

Sehingga dengan semua hasil yang didapat rancang bangun dapat dilakukan seperti terlihat pada Gambar 5.4



Gambar 5.5 *portable crane* untuk kendaraan roda dua yang telah selesai dibuat

BAB 6

KESIMPULAN

Material rangka yang dipakai ASTM A3, material ini aman digunakan untuk alat pelindung diri. Dilihat dari kekuatan menahan beban, tingkat yang terjadi maka desain ini masih bisa digunakan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya terhadap semua pihak yang telah membantu khususnya Institut Teknologi Indonesia baik dari Program Studi Mesin ITI juga Pusat Riset Dan Pengabdian Masyarakat - ITI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anefin Dwima, Kasatriawan, 2012, "Proses Pembuatan Rangka Pada Alat pelindung diri Sampah Organik Sebagai Bahan Dasar Pupuk Kompos," Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta .
- [2] April Yanto Wibowo, 2011, "Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Roll Pelat Penggerak Elektrik," Proyek akhir, Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Negeri Yogyakarta.
- [3] E. Widya P., 2015, "Rancang Bangun Mesin Pencacah Rumput Laut Skala Ukm," Jurnal Rekeyasa Mesin, Vol. 2 No. 2 Pp. 11–16.
- [4] M. Lutfi, S. Setiawan, W. A. Nugroho, T. Pertanian, 2010, "Rancang Bangun Perajang Ubi Kayu Pisau Horizontal," Rekeyasa Mesin, Vol. 1, No. 2, Pp. 41–46.
- [5] Indra Gunawan, 2009 "Perencanaan Mesin Dan Analisa Statik Rangka Mesin Pencacah Rumput Gajah Dengan Menggunakan Software Catia V5," Skripsi, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Gunadharma .
- [6] S. Kuntoro, M. Kabib, 2018, "Analisis Kekuatan Dies Frame Link Pada Mesin Roll Pipa 2 In Penggerak Hidrolik Dengan Metode Elemen Hingga," Jurnal SIMETRIS,. Tek. Mesin, Elektro Dan Ilmu Komput., Vol. 9, No. 2, Pp. 941–946.
- [7] A. Rofeg, M. Kabib, 2018, "Analisa Tegangan Screw Conveyor Pada Mesin Pencampur Garam Dan Iodium sesuai SNI 3556 dengan Metode Elemen Hingga" , Jurnal SIMETRIS, Vol. 9, No. 2, Pp. 935–940.
- [8] F. Albaha, 2011, "Proses Pembuatan Rangka Pada Alat pelindung diri Daun Tembakau," Proyek Akhir, Pendidikan Teknik Mesin, UNY.
- [9] N. Adi P, 2018 "Rancang Bangun Rangka Mesin Pemotong Makanan Ringan (Dodol) Kapasitas 70 Kg," Tugaas Akhir, Teknik Mesin, UMK.