

**LIFTER DENGAN LANGKAH MAJU TAMBAHAN 500 MM UNTUK KAPASITAS 1 TON**

**Yuli Kristanto<sup>1\*</sup>, Andreas Figo Soetrisno<sup>2</sup>, Antonius Agung Nugroho Widhi M<sup>3</sup>, Dandi Hilmi<sup>4</sup>, Krisna Suryadhita Pratama<sup>5</sup>, Satria Aji Mulyatama<sup>6</sup>, Y. Angga Febrianto Putra<sup>7</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>Teknik Mesin Industri, Politeknik ATMI Surakarta

Jl. Mojo No. 1 Karangasem, Laweyan, Surakarta 57145

\*Email: yuli.kristanto@atmi.ac.id

**ABSTRAK**

*Alat pengangkat di Politeknik ATMI Surakarta sangat dibutuhkan untuk membantu proses pengangkatan benda kerja oleh operator menuju mesin. Alat pengangkat harus dapat memenuhi prinsip K3 agar dapat meminimalisir kemungkinan kecelakaan kerja. Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di wilayah Politeknik ATMI, terdapat kekurangan dalam alat angkat yang telah dimiliki oleh Politeknik ATMI Surakarta. Alat angkat yang dimiliki Politeknik ATMI Surakarta adalah alat angkat konvensional yang berfungsi hanya untuk mengangkat. Operator masih harus mendorong dan memposisikan benda di bed mesin dengan cara manual ketika benda kerja telah terangkat oleh lifter. Dibutuhkan alat angkat yang dapat langsung memposisikan benda kerja ke atas bed mesin. Maksud dari perancangan lifter dengan langkah maju tambahan 500mm ini adalah untuk memudahkan operator pada proses pengangkatan benda kerja atau benda apapun yang berat dapat dilakukan dengan lebih efektif dan efisien.*

**Kata kunci :** alat angkat, K3, langkah maju

**1. PENDAHULUAN**

Industri manufaktur yang berkembang pesat secara otomatis mendorong proses produksi pula. Dengan berkembangnya proses produksi, permintaan pasar terhadap kualitas dan kecepatan produksi pun ikut meningkat. Dalam proses produksi dibutuhkan alat yang dapat membantu menjamin kelancaran proses produksi. Salah satu alat bantu adalah alat angkat.

Proses produksi di Politeknik ATMI Surakarta banyak terdapat proses pengangkatan benda kerja yang besar dan berat. Dalam proses pengangkatan benda kerja keatas *bed* mesin, biasanya operator melakukannya secara manual. Proses pengangkatan seperti ini dikhawatirkan terjadi kecelakaan kerja. Pada proses pengangkatan ini terbilang tidak efisien karena operator lain harus berhenti berproduksi untuk membantu pengangkatan.

Politeknik ATMI Surakarta membutuhkan *lifter* untuk membantu dalam proses pengangkatan benda kerja. *Lifter* juga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja. Perancangan *lifter* dapat membantu memenuhi kebutuhan alat angkat di Politeknik ATMI Surakarta untuk proses manufaktur yang aman dan efisien.

*Lifter* berfungsi sebagai alat bantu yang berguna untuk mengangkat benda kerja. Barang yang diangkat bisa berupa material benda kerja yang berat maupun benda apapun yang tidak memungkinkan diangkat dengan cara manual. Dari sisi dimensi, *lifter* lebih unggul dibanding dengan *forklift* karena dimensinya yang lebih ringkas sehingga bisa melewati celah antar mesin yang tidak dapat dijangkau oleh *forklift*. *Lifter* juga dibutuhkan dalam usaha untuk memenuhi prinsip K3 (keselamatan, kesehatan kerja) dalam mengangkat benda yang berat.

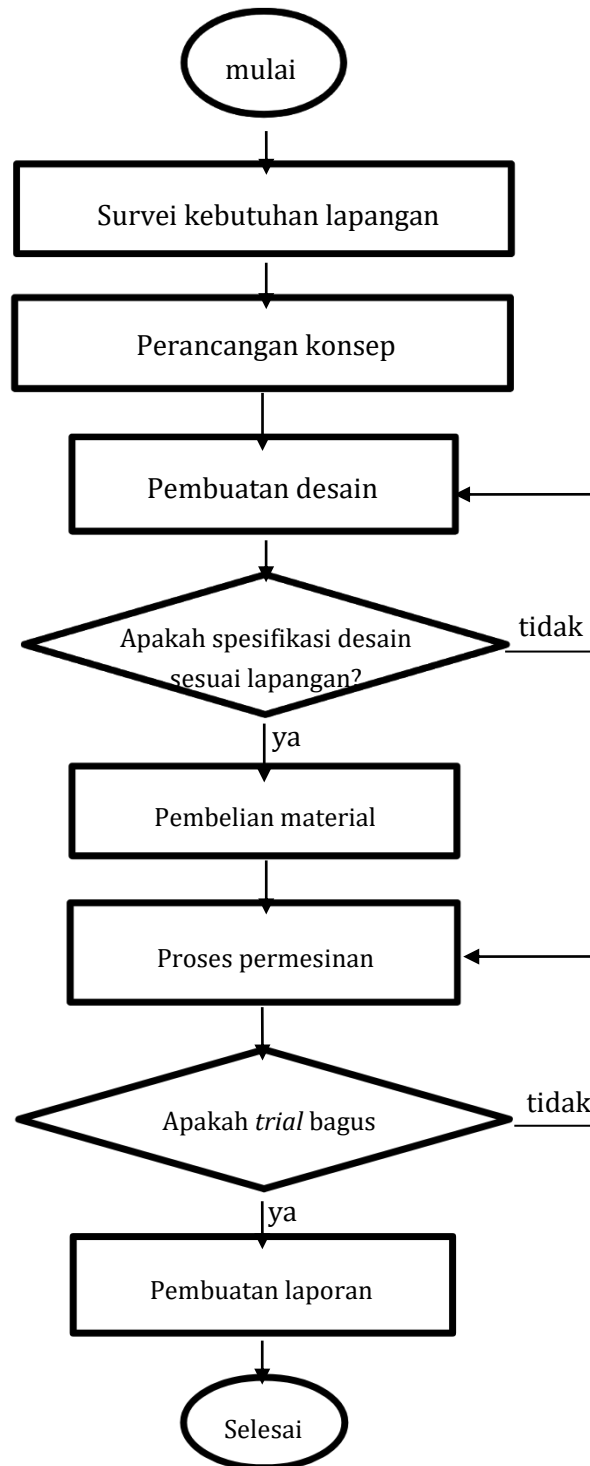
**2. METODOLOGI**

Ilmu-ilmu atau cara yang digunakan untuk memperoleh kebenaran menggunakan penelusuran dengan tata cara tertentu dalam menemukan kebenaran,

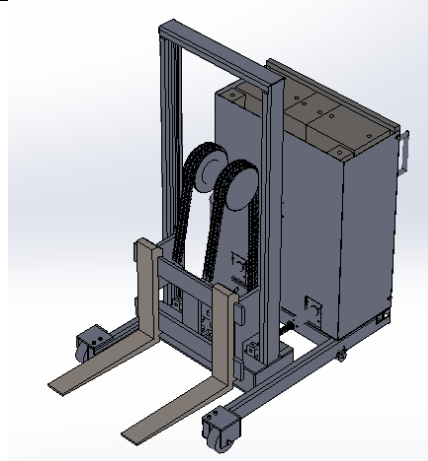
**2.1 Metode Penelitian**

Metode perancangan digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan *customer* dan menentukan tingkat kepentingan dari setiap permintaan. Hasil penilaian kebutuhan dan karakteristik menjadi acuan pembuatan variasi morfologi desain. Data kualitatif pada varian diubah menjadi data kuantitatif yang kemudian diberi bobot penilaian sebagai tujuan bahwa perancang telah memenuhi semua aspek teknis maupun ekonomis.

## 2.2 Proses Penelitian



**Gambar 1. Flow Chart Pembuatan Tugas Akhir**



**Gambar 1. *Lifter* Dengan Langkah Maju Tambahan 500 mm Untuk Kapasitas 1 Ton**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Perhitungan ini digunakan sebagai dasar dalam pemilihan material serta kesesuaian dengan kapasitas desain yang akan di buat, sehingga menghasilkan desain yang kuat.

### **PERHITUNGAN RANGKA**

Rangka merupakan struktur yang menopang komponen komponen dari alat. Perhitungan rangka ini bertujuan untuk menentukan material yang akan digunakan.

### **PERHITUNGAN KEKUATAN RANGKA**

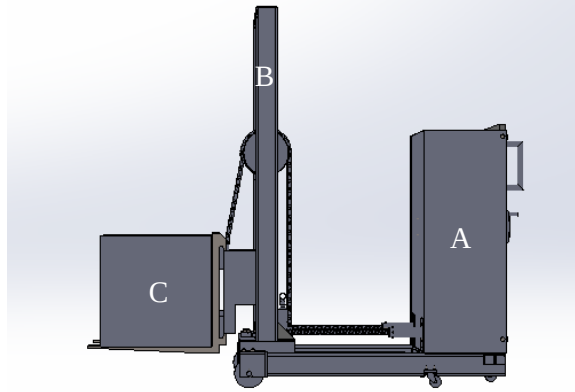
Diketahui material ST 37 memiliki momen inersia = 1976672 mm<sup>3</sup> dan memiliki  $\sigma_b$  (ijin) = 185 N/mm<sup>2</sup> dibebani dengan gaya (F) sebesar 14700N sepanjang (lx) 400mm , dan panjang (l) adalah 50mm.

$$\begin{aligned}\sigma_b &= \frac{Mb}{Wb} = \frac{F \times l}{\frac{I}{lx}} \\ &= \frac{F \times l \times lx}{I} \\ &= \frac{14700 \times 400 \times 50}{1976672}\end{aligned}$$

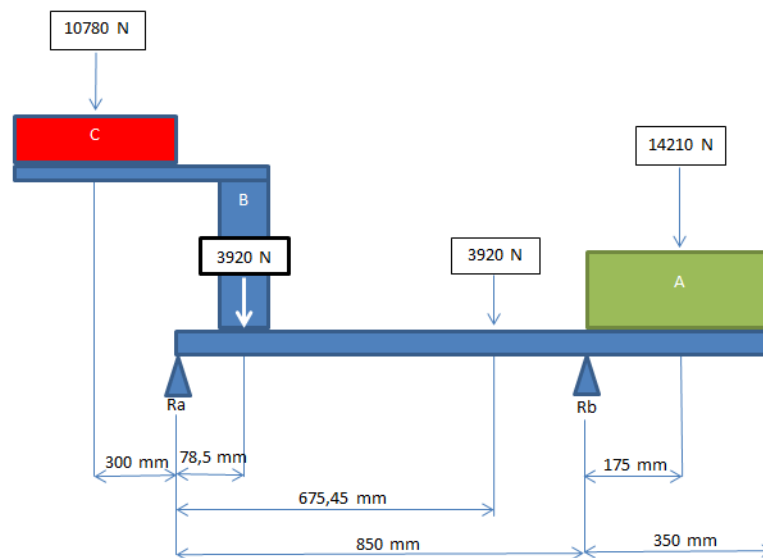
$$\sigma_b = 148,734 \text{ N/mm}^2$$

Material ST 37 aman digunakan sebagai rangka,karena  $\sigma_b$  (ijin) lebih besar dari  $\sigma_b$  yang diterima oleh material (185 N/mm > 148,734 N/mm)

### **Perhitungan Roda Depan dan Belakang**

**Gambar 2 Lifter****Tabel 1 Penjelasan variabel pada perhitungan roda**

| kode | Nama                      | Jarak | Berat        |           |
|------|---------------------------|-------|--------------|-----------|
|      |                           |       | Kilogram(Kg) | Newton(N) |
| A    | <i>Counter weight</i>     | 350   | 1450         | 14210     |
| B    | <i>Mast (Maju Mundur)</i> | 250   | 400          | 3920      |
| C    | Beban                     | 600   | 1100         | 10780     |

**POSISI 1****Gambar 3 lifyer posisi 1**

$$\Sigma M_A = 0$$

$$(-10780\text{N} \times 300\text{mm}) + (3920\text{N} \times 78,5\text{mm}) + (3920\text{N} \times 675,45\text{mm}) + (-R_B \times 850\text{mm}) + (14210\text{N} \times (850 + 175)) = 0$$

$$(-3234000\text{N}\cdot\text{mm}) + (307720\text{N}\cdot\text{mm}) + (2647764\text{N}\cdot\text{mm}) + (-850R_B) + 14565250\text{N}\cdot\text{mm} = 0$$

$$(-3234000\text{N}\cdot\text{mm}) + 307720\text{N}\cdot\text{mm} + 2647764\text{N}\cdot\text{mm} + 14565250\text{N}\cdot\text{mm} = 850R_B$$

$$14286734\text{N}\cdot\text{mm} = 850R_B$$

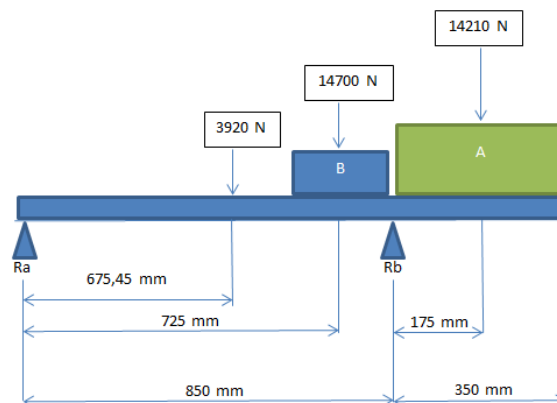
$$R_B = \frac{14286734\text{N}\cdot\text{mm}}{850\text{mm}}$$

$$R_B = 16807,922\text{N}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$\begin{aligned}
 &(-10780\text{N} \times (300+850)) + (R_A \times 850\text{mm}) + (-3920\text{N} \times (850\text{mm}-78,5\text{mm})) + (-3920 \\
 &\times (850-675,45)) + (14210\text{N} \times 175\text{mm}) = 0 \\
 &(-12397000\text{N.mm}) + 850R_A + (-684236\text{N.mm}) + (-3024280\text{N.mm}) + \\
 &2486750\text{N.mm} = 0 \\
 &(-12397000\text{N.mm}) + (-3024280\text{N.mm}) + (-684236\text{N.mm}) + 2486750\text{N.mm} = - \\
 &850R_A \\
 &-13618766\text{N.mm} = -850R_A \\
 &R_A = \frac{-13618766\text{N.mm}}{-850\text{mm}} \\
 &R_A = 16022,077\text{ N}
 \end{aligned}$$

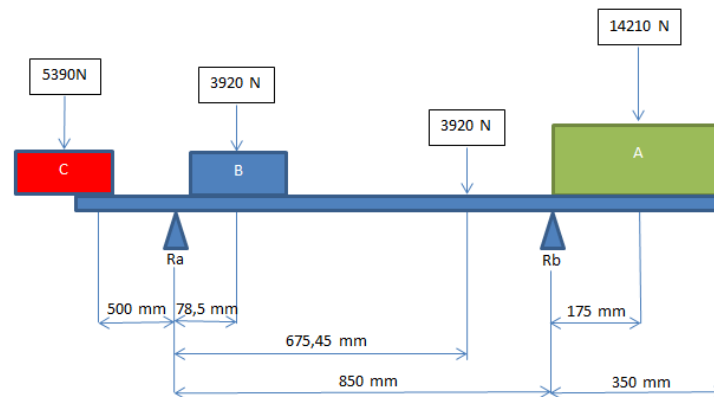
## POSISI 2



**Gambar 4 lifter posisi 2**

$$\begin{aligned}
 \Sigma M_A &= 0 \\
 (3920\text{N} \times 675,45\text{mm}) + (14700\text{N} \times 725\text{mm}) + (-R_B \times 850\text{mm}) + (14210\text{N} \times \\
 (850+175)) &= 0 \\
 2647764\text{N.mm} + 10657500\text{N.mm} + (-850R_B) + 14565250\text{N.mm} &= 0 \\
 2647764\text{N.mm} + 10657500\text{N.mm} + 14565250\text{N.mm} &= 850R_B \\
 27870514\text{N.mm} &= 850R_B \\
 R_B &= \frac{27870514\text{N.mm}}{850\text{mm}} \\
 R_B &= 32788,84\text{N} \\
 \Sigma M_B &= 0 \\
 (R_A \times 850\text{mm}) + (-3920\text{N} \times 174,55\text{mm}) + (-14700\text{N} \times 125\text{mm}) + (14210\text{N} \times 175) \\
 &= 0 \\
 850R_A + (-684236\text{N.mm}) + (-1837500\text{N.mm}) + 2486750\text{N.mm} &= 0 \\
 -684236\text{N.mm} + (-1837500\text{N.mm}) + 2486750\text{N.mm} &= -850R_A \\
 -34986\text{N.mm} &= -850R_A \\
 R_A &= \frac{-34986\text{N.mm}}{-850\text{mm}} \\
 R_A &= 41,16\text{ N}
 \end{aligned}$$

## POSISI 3

**Gambar 5 lifter posisi 3**

$$\begin{aligned}
 \Sigma M_A &= 0 \\
 (-5390\text{N} \times 500\text{mm}) + (3920 \times 78,5\text{mm}) + (3920\text{N} \times 675,45) + (-R_B \times 850\text{mm}) + \\
 (14210 \times (850+175)) &= 0 \\
 -2695000\text{N.mm} + 307720\text{N.mm} + 2647764\text{N.mm} + (-850R_B) + 14565250\text{N.mm} &= \\
 0 \\
 -2695000\text{N.mm} + 307720\text{N.mm} + 2647764\text{N.mm} + 14565250\text{N.mm} &= 850R_B \\
 14825734\text{N.mm} &= 850R_B \\
 R_B &= \frac{14825734\text{N.mm}}{850\text{mm}} \\
 R_B &= 17442,04 \text{ N} \\
 \Sigma M_B &= 0 \\
 (-5390\text{N} \times (500+850\text{mm}) + (R_A \times 850\text{mm}) + (-3920\text{N} \times 771,5\text{mm}) + (-3920\text{N} \times \\
 174,55\text{mm}) + (14210\text{N} \times 175)) &= 0 \\
 (-7276500) + 850R_A + (-3024280\text{N.mm}) + (-684236\text{N.mm}) + 2486750\text{N.mm} &= 0 \\
 (-7276500) + (-3024280\text{N.mm}) + (-684236\text{N.mm}) + 2486750\text{N.mm} &= \\
 -850R_A \\
 -8498266\text{N.mm} &= -850R_A \\
 R_A &= \frac{-8498266\text{N.mm}}{-850\text{mm}} \\
 R_A &= 9997,96 \text{ N}
 \end{aligned}$$

**Tabel 4.3 Momen (posisi 1, 2, 3)**

| Posisi | Ra (N)    | Rb(N)     |
|--------|-----------|-----------|
| 1      | 16022,077 | 16807,922 |
| 2      | 41,16     | 32788,84  |
| 3      | 9997,96   | 17442,04  |

Tabel momen diatas didapat dari perhitungan momen pada posisi 1, posisi 2, dan posisi 3 menunjukkan bahwa Ra terbesar berada pada posisi 1, dan Rb terbesar pada posisi 2. Sehingga dapat ditentukan spesifikasi roda bagian depan dengan tipe CSTBR300x90 dan tipe roda bagian belakang HDMGJ150.

#### DAFTAR PUSTAKA

Suroto, Ant. Strength of Material. Surakarta. ATMI PRESS SOLO  
 Sudibyo, B. KEKUATAN DAN TEGANGAN IJIN. Surakarta. ATMI PRESS SOLO  
 Wahyuni, Nining., Suyadi, Bambang.,& Hartanto, Wiwin. (2018) PENGARUH KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) TERHADAP PRODUKTIVITAS KERJA KARYAWAN PADA PT. KUTAI TIMBER INDONESIA. Volume 12 Nomor 1, p. 101

Ahmad Fhadillah, Untung Budiarto, Ari Wibawa Budi. (2019) Analisa Sifat Mekanis Baja ST 60 Setelah Carburizing Menggunakan Arang Batok Katalis BaCO<sub>3</sub> Dan Quenching Dengan Oli Dan Air garam. Jurnal Teknik Perkapalan Volume 7 No.1  
[https://th.bing.com/th/id/R.7c2979f50208222ba1234e818505deab?rik=hU4bRWLNQl37cw&riu=http%3a%2f%2ftimurjayaindosteel.com%2fwfp-content%2fuploads%2fphoto-gallery%2fthumb%2fVirkan-800-x-600px\\_8+\(1\).jpg&ehk=4ozPnkKAaNO9HmEhKTDg3udEOf8GQODupUW27ry1sII%3d&risl=&pid=ImgRaw](https://th.bing.com/th/id/R.7c2979f50208222ba1234e818505deab?rik=hU4bRWLNQl37cw&riu=http%3a%2f%2ftimurjayaindosteel.com%2fwfp-content%2fuploads%2fphoto-gallery%2fthumb%2fVirkan-800-x-600px_8+(1).jpg&ehk=4ozPnkKAaNO9HmEhKTDg3udEOf8GQODupUW27ry1sII%3d&risl=&pid=ImgRaw)  
<https://th.bing.com/th/id/OIP.c00UslG84H2BPPBFtzGeOAHaHa?pid=ImgDet&w=640&h=640&rs=1>  
<https://th.bing.com/th/id/R.d02d378f46bd4a35ff6a6ea116a8a30a?rik=kHNe3%2fHsFl2lQw&riu=http%3a%2f%2fwww.grensregio.eu%2fassets%2ffiles%2fsite%2fbeton.jpg&ehk=sugBVnUorLQWuWBEajy%2b6lMHmDupLUj9llirysfelpU%3d&risl=&pid=ImgRaw>  
[https://s0.bukalapak.com/img/5375173601/w-1000/Besi Wf Profil Baja lwf.jpg](https://s0.bukalapak.com/img/5375173601/w-1000/Besi_Wf_Profil_Baja_lwf.jpg)  
[https://us.misumi-ec.com/linked/material/mech/BLI1/PHOTO/221303373105\\_001.jpg?product\\_main\\$](https://us.misumi-ec.com/linked/material/mech/BLI1/PHOTO/221303373105_001.jpg?product_main$)