

Rancang Bangun Tank Erection Manual Jacks pada Proyek Pembongkaran Tangki CPO 13 Ton di PT Domus Jaya Lampung: Studi Kasus Efisiensi Biaya

Zaenal Abidin, Timotius Anggit Kristiawan, Mujahid Syafulhaq Faza*

Prodi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan, Politeknik Negeri Semarang

Jl. Prof. Soedarto, S.H., Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah 50275

*E-mail: musyaffafz761@gmail.com

Abstrak

PT Domus Jaya Lampung merupakan perusahaan yang bergerak dibidang refinari dan fraksinasi minyak kelapa sawit di Lampung Selatan dan merupakan salah satu supplier minyak nabati yang berkualitas untuk kebutuhan ekspor dan lokal. Pada tahap perencanaan pembongkaran tangki terdapat permasalahan, permasalahannya yaitu tidak memungkinkannya penggunaan crane dalam proses pembongkaran tangki. Penyebabnya adalah biaya penyewaan crane yang cukup mahal sehingga mengakibatkan perusahaan akan mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk proyek pembongkaran tangki, kemudian penyebab berikutnya yaitu area penempatan tangki yang cukup sempit dan padat oleh saluran perpipaan sehingga crane tidak dapat beroperasi pada area tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancang bangun tank erection manual jacks guna memberikan fleksibilitas penggunaan alat dan efisiensi biaya dalam proyek pembongkaran tangki. Metode penelitian meliputi identifikasi masalah, perumusan masalah, identifikasi akar masalah, tindakan korektif dan pemantauan sistem. Hasil penelitian yaitu rancang bangun tank erection manual jacks sebagai alat bantu pengganti crane pada proyek pembongkaran tangki dengan kemampuan beban angkat mencapai 20 Ton dengan fleksibel pada area-area sempit dan dapat menurunkan biaya pengeluaran sebesar 63% pada proyek pembongkaran tangki.

Kata Kunci : Rancang Bangun, Pembongkaran tangki, Tank Erection, tangki penyimpanan CPO

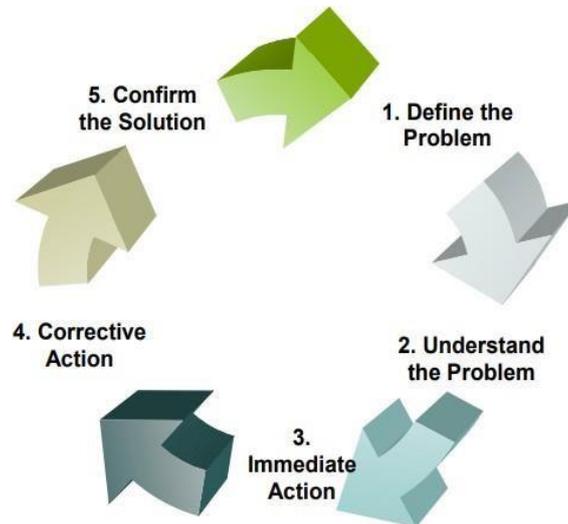
1. Pendahuluan

PT Domus Jaya Lampung adalah salah satu *customer* PT Kresno Bersaudara *Engineering*. Perusahaan ini bergerak dibidang refinari dan fraksinasi minyak kelapa sawit di Lampung Selatan dan merupakan salah satu *supplier* minyak nabati yang berkualitas untuk kebutuhan ekspor dan lokal. Ada beberapa jenis produk hasil produksi PT Domus Jaya yang dapat dikonsumsi dan digunakan di beberapa jenis industri seperti : minyak goreng, *margarine*, *shortening*, mie instan, es krim, *sugar confectionery*, roti, *chocolate and coatings*, dan lain-lain. Proyek yang sedang dilakukan di PT Domus Jaya salah satunya yaitu pemindahan tangki penyimpanan CPO (*Curde Palm Oil*) dengan kapasitas 190 Ton dan berat tangki 13 Ton yang ditangani langsung oleh divisi *Construction & fabrication* dan divisi *engineering* dari PT Kresno Bersaudara *Engineering*.

Pada tahap perencanaan sebelumnya yang semula akan menggunakan mobil *crane* [1] sebagai alat bantu pada proyek pembongkaran tangki dengan berat 13 Ton ternyata ditemukannya permasalahan, permasalahannya yaitu tidak memungkinkannya penggunaan mobil *crane* dalam proyek pembongkaran tangki tersebut. Penyebabnya adalah biaya penyewaan mobil *crane* yang cukup besar untuk proyek pembongkaran tangki. Kemudian penyebab berikutnya yaitu area penempatan tangki yang cukup sempit karena jarak tangki yang saling berdekatan dan disekeliling tangki tersebut terdapat banyak saluran perpipaan sehingga mobil crane tidak dapat beroperasi pada area tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat rancang *tank erection manual jacks* guna memberikan efisiensi biaya pada proyek pembongkaran tangki penyimpanan CPO dengan berat 13 Ton di PT Domus Jaya Lampung.

2. Metode Penelitian

Metode penyelesaian masalah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). *Root Cause Analysis* adalah sebuah metode pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan dengan mengidentifikasi faktor penyebab permasalahan [2]. Upaya penyelesaian masalah dimulai dengan mengidentifikasi penyebab permasalahan [3]. Proses identifikasi masalah dilakukan dengan mengumpulkan data – data permasalahan melalui studi lapangan dan wawancara [4]. Penyelesaian masalah dengan metode RCA dapat dilakukan menggunakan 5 tahapan, yaitu *define the problem*, *understand the problem*, *immediate action*, *corrective action*, dan *confirm the solution* [5].



Gambar 1. Tahapan *Root Cause Analysis* (RCA)

2.1. *Define the Problem*

Proses perumusan masalah dilakukan dengan melakukan konfirmasi hasil studi lapangan dengan proses wawancara bersama pihak yang berkaitan dengan permasalahan yang ada. Wawancara dilakukan dengan model berdiskusi mengenai masalah-masalah yang terjadi pada proyek pembongkaran tangki. Pihak terkait yang dimaksud dalam proses wawancara adalah Kepala proyek, kepala Maintenance PT Domus Jaya, mekanik, staff serta kepala staff departemen engineering PT Kresno Bersaudara Engineering.

2.2. *Understrand the Problem*

Proses pemahaman masalah dilakukan melalui pemeriksaan ulang data yang telah diperoleh, menyelaraskan data hasil studi lapangan dan wawancara, mencari penyebab dan akibat yang ditimbulkan dengan mempelajari studi pustaka dan referensi yang telah diperoleh. Tahapan ini dapat menggunakan studi pustaka dan referensi dari berbagai sumber seperti buku, jurnal ilmiah, dan literatur lain yang berhubungan dengan kasus yang berkaitan.

2.3. *Immediate Action*

Tindakan aksi cepat berfungsi merealisasikan konsep desain yang telah dibuat menjadi beberapa alternatif desain dengan menggunakan software Solidwork [6][7] yang nantinya dipilih salah satu desain terpilih. Desain terpilih kemudian dilakukan analisis simulasi pembebanan statis [8] [9] [10] dan perhitungan matematis pada material atau komponen yang digunakan.

2.4. *Corrective Action*

Tahapan selanjutnya dari analisis masalah yaitu kegiatan tindakan perbaikan. Proses tindakan perbaikan dari solusi yang telah diberikan adalah dengan mempersiapkan data penunjang untuk dapat dilakukan tahapan selanjutnya. Data yang diperlukan untuk melaksanakan proses perbaikan adalah dimensi alat yang diperlukan, kebutuhan komponen dan material, ketersediaan material yang ada dan teori untuk analisis perhitungan alat tank erection manual jacks.

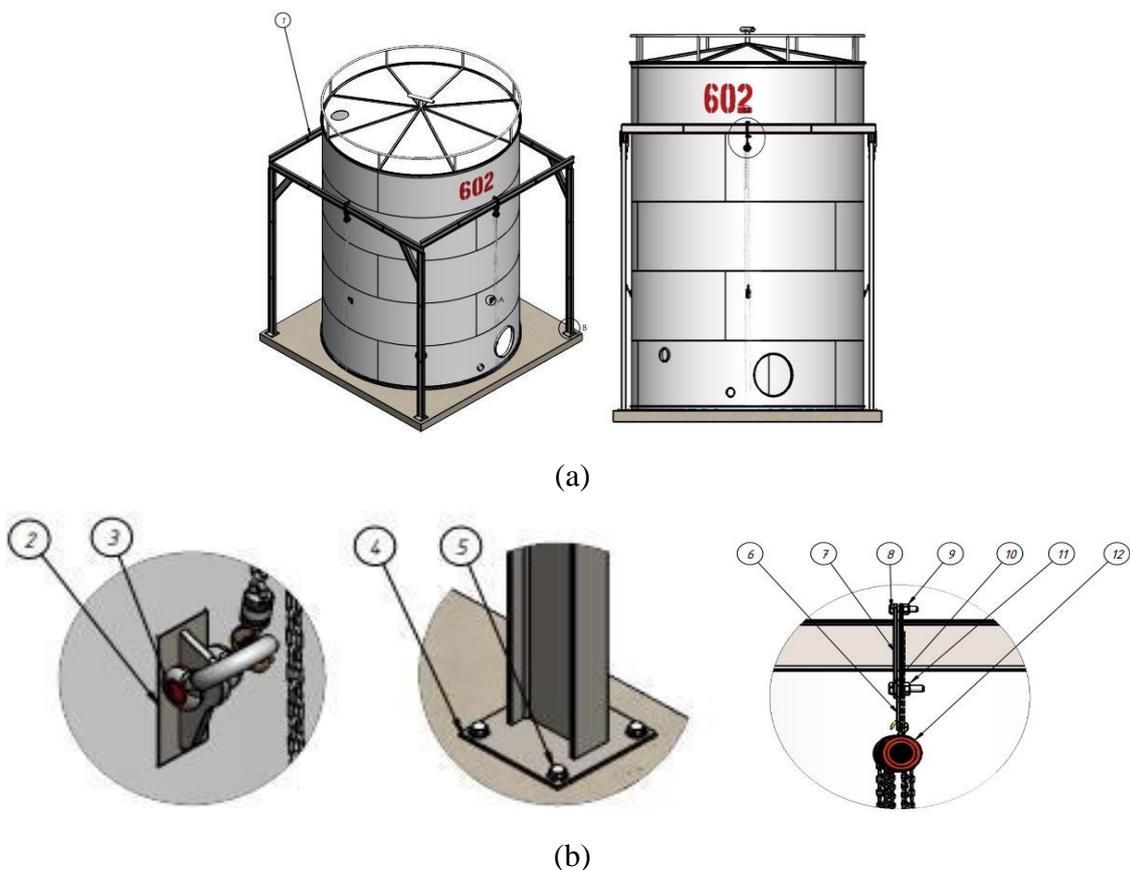
2.5. Confirm the Solution

Dalam penelitian ini langkah konfirmasi yang dimaksud yaitu melakukan analisa data, melaporkan hasil penelitian, mengikuti ujian sidang skripsi, dan membuat artikel ilmiah untuk mempublikasikan penelitian yang dilakukan. Analisa data atau analisis hasil rancang bangun tank erection manual jacks meliputi analisis perhitungan data dan membandingkan data yang diperoleh.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Rancang Bangun

Dari permasalahan yang ada ditemukannya solusi dengan membuat rancang bangun tank erection manual jacks seperti yang terdapat pada gambar di bawah ini.

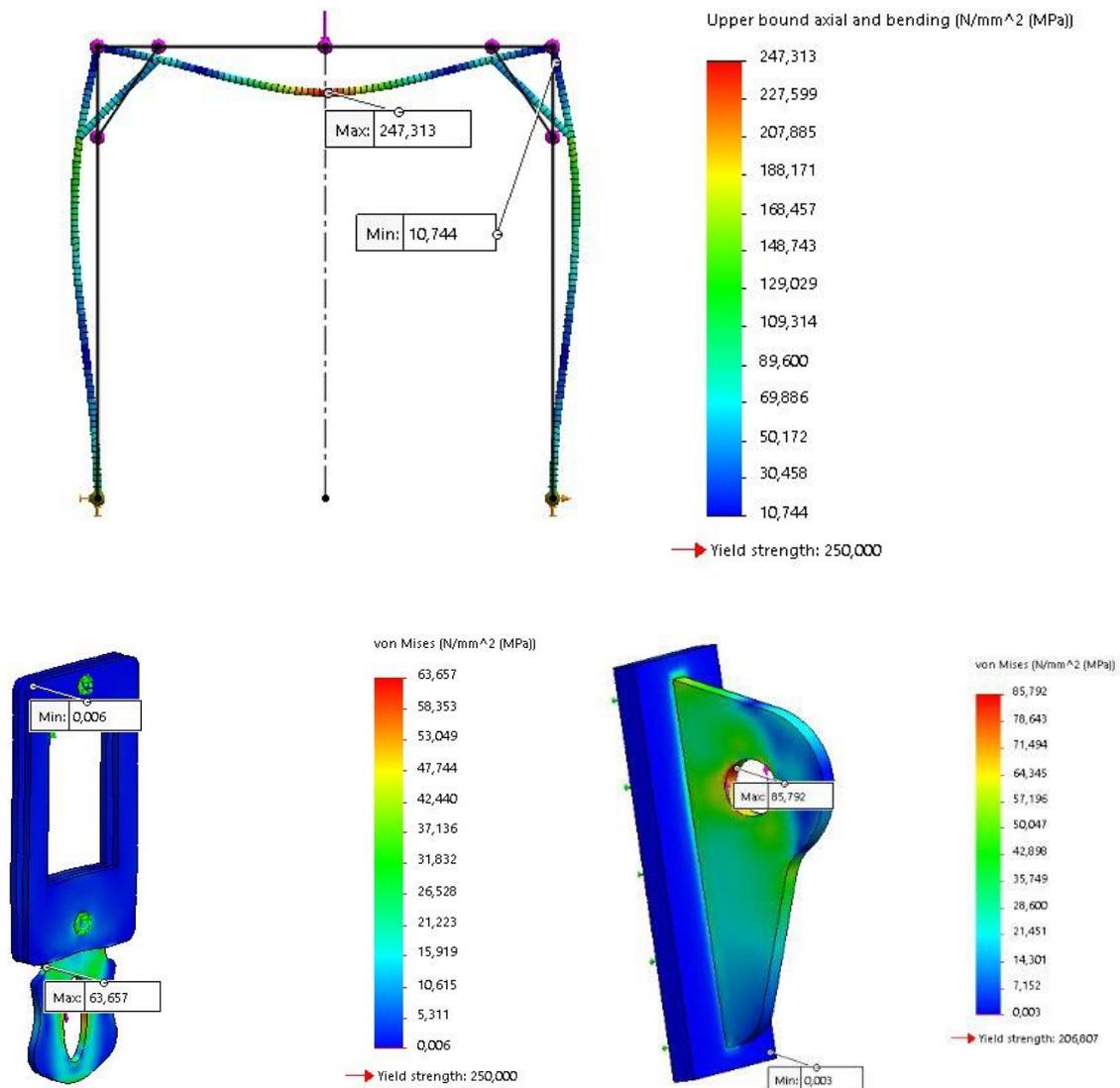


Gambar 2. Desain Tank Erection Manual Jacks, (a) Desain Assembly Alat (b) Desain bagian Alat

Alat *tank erection manual jacks* menggunakan mekanisme *chain block* dalam membantu mengangkat dan menurunkan tangki penyimpanan CPO. *Chain block* atau yang sering juga disebut *hand chain hoist*, *chain hoist manual*, katrol, dan takel merupakan sebuah bentuk mekanisme atau alat yang dipergunakan untuk

mengangkat dan menurunkan beban berat. Fungsi *chain block* yang utama adalah mengangkat dan memindahkan beban dari satu tempat ke tempat lain dengan mudah [11].

Simulasi dilakukan pada komponen-komponen kritis untuk mengetahui kemampuan alat dalam bekerja pada kondisi yang direncanakan [12][13][14]. Simulasi dilakukan pada Rangka baja IWF, Hook Plate dan Shackle Hook. Mesh yang digunakan yaitu polyhedral karena penggunaannya mampu mempercepat perhitungan disbanding mesh tetrahedral dan hexahedral [15]. Hasil simulasi menunjukkan tegangan maksimum yang terjadi pada komponen Rangka baja IWF, Hook Plate dan Shackle Hook berturut sebesar 247,35 Mpa, 63,65 Mpa dan 85,79 Mpa. Tegangan maksimum pada tiap komponen tidak lebih tinggi dari yield strength material komponen yaitu 250 Mpa. Beban maksimum direncanakan mencapai 20 Ton dari hasil simulasi disimpulkan konstruksi aman. Hasil simulasi ditunjukkan pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Hasil Simulasi komponen-komponen kritis

Realisasi pemasangan alat dan proses pembongkaran tangka ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 4. Realisasi Alat *Tank Erection Manual Jacks*

Komponen - komponen alat *tank erection manual jacks* dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Komponen Alat *Hydraulic Lift Tables*

No	Nama Komponen	Material	Jumlah
1	Rangka Baja IWF	ASTM A36	1
2	Shackle Hook	AISI 304	4
3	Shackle	Mild Steel	4
4	Base Plate	ASTM A36	4
5	Dynabolt		16
6	Hole Plate	ASTM A36	4
7	Hook Plate	ASTM A36	8
8	Baut	ASTM A325	4
9	Mur	ASTM A325	4
10	Baut	ASTM A325	4
11	Mur	ASTM A325	4
12	Chain Block		4

3.2. Anggaran Biaya bila Menggunakan Mobil Crane

Harga sewa per hari / shift = 8 jam kerja, untuk mobil *crane* berkapasitas 20 ton sebesar Rp. 6.900.000. Untuk pengerjaan pembongkaran 2 tangki yang sama yaitu tangki 601 dan 602, bila menggunakan mobil crane dengan waktu penggunaan 8 jam / hari, dapat memakan waktu selama 16 hari. Maka bila di total, harga penyewaannya sebesar Rp. 110.400.000. ditambah dengan *man power* sebanyak 3 orang dengan gaji sebesar Rp. 6.847.968 untuk pengerjaan 16 hari, bila ditotal anggaran secara keseluruhan sebesar Rp. 117. 247. 968.

3.3. Anggaran Biaya Komponen Material Material Tank Erection Manual Jacks

Pembuatan rancang bangun *tank erection manual jacks* sebagai penunjang kegiatan penelitian menggunakan komponen dan material standar yang terdapat di Pasaran seperti yang tertera pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Anggaran Biaya Komponen Material *Tank Erection Manual Jacks*

Nama Bagian	Spesifikasi	Qty (pcs)	Harga (Rp)	Total (Rp)
Baja IWF	6 m x 0.2 m x 0.1 m, $t_1 = 8$ mm dan $t_2 = 5.5$ mm	8	Rp. 2.112.000	Rp. 16.896.000
Chain Block	5 Ton	4	Rp. 2.359.400	Rp. 9. 436.000
Plat (ASTM A36)	400 mm x 400 mm, Tebal = 10 mm	11	Rp. 209.000	Rp. 2.299.000
Plat (SUS 304)	110 mm x 700 mm, Tebal = 10mm	2	Rp. 580.000	Rp. 1.160.000
Shackle	6.5 Ton	4	Rp. 108.000	Rp. 432.000
Baut & Mur	M 22	4	Rp. 25.000	Rp. 100.000
Baut & Mur	M 18	4	Rp. 13.000	Rp. 52.000
Dynabolt	M 16	20	Rp. 14.000	Rp. 280.000
Total				Rp. 30.655.000

3.4. Anggaran Biaya untuk Man Power Pembongkaran Tangki

Man power untuk mengoperasikan *tank erection manual jacks* terdapat 5 orang, pembagian tugasnya yaitu 4 orang untuk menurunkan tangki dengan cara menarik rantai *chain block*, 1 *man power* sisanya melakukan pemotongan *shell* tangki. Untuk penentuan gaji *man power* disesuaikan dengan gaji UMR Tangerang dengan nominal gaji sebesar Rp. 4.280.000. Untuk Gaji Per hari *man power* sebesar :

$$\begin{aligned} \text{Gaji per hari} &= \frac{\text{Gaji UMR per Bulan}}{30 \text{ hari}} \\ &= \frac{\text{Rp.4.280.000}}{30 \text{ hari}} \\ &= \text{Rp. 142.666 /Hari} \end{aligned}$$

Maka untuk Gaji tiap *man power* selama 16 hari untuk proses pembongkaran 2 tangki penyimpanan CPO sebesar : Rp. 142.666 \times 16 = Rp. 2.282.656. untuk total gaji keseluruhan *man power* sebesar Rp. 11.413.280,

3.5. Anggaran Biaya untuk Man Power Fabrikasi

Man power yang diperlukan untuk proses fabrikasi adalah sejumlah 3 orang, tugas dari *man power* tersebut adalah melakukan fabrikasi untuk membuat *hook plate*, *hole plate*, *shackle hook* dan *base plate*. Untuk penentuan gaji *man power* disesuaikan dengan gaji UMR Tangerang dengan nominal gaji sebesar Rp. 4.280.000. Untuk Gaji Per hari *man power* sebesar Rp. 142.666 /Hari Untuk proses fabrikasi dibutuhkan waktu 2 hari, maka untuk gaji tiap *man power* sebesar Rp 285.332, dan untuk total gaji keseluruhan *man power* sebesar Rp.855.996.

3.6. Perhitungan Efisiensi Biaya Produksi

Efisiensi biaya produksi adalah efisiensi biaya atau menekan biaya yang digunakan atas bahan baku, tenaga kerja, dan *overhead* untuk proses produksi. Efisiensi biaya produksi merupakan hal penting bagi perusahaan untuk mencapai laba yang optimal. Tingkat efisiensi biaya produksi suatu perusahaan dapat diukur dengan berapa biaya bahan baku, tenaga kerja langsung, dan *overhead* pabrik yang digunakan untuk

menghasilkan keluaran tertentu. Penentuan penghematan *cost*/biaya pengeluaran dalam proses pembongkaran tangki ditentukan berdasarkan biaya penyewaan mobil *crane* dengan 3 *man power* dan biaya material pada *tank erection manual jacks* dengan 5 *man power* pengoperasian alat dan 2 *man power* fabrikasi. Sehingga presentase penurunan rasio efisiensinya adalah:

$$\begin{aligned} \text{Rasio Efisiensi (\%)} &= \frac{(\text{Crane} + \text{gaji 3 man power}) - (\text{Alat bantu} + \text{gaji 5 main Power} + \text{Fabrikasi})}{(\text{Crane} + \text{Gaji Main Power})} \times 100\% \\ &= \frac{(\text{Rp.117.247.968} - \text{Rp.42.924.276})}{\text{Rp.117.247.698}} \times 100\% \\ &= 63,39\% \\ &= 63\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan rasio efisiensi biaya diatas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *tank erection manual jacks* sebagai alat bantu untuk proyek pembongkaran tangki dengan berat 13 Ton dapat berdampak menurunkan biaya sebanyak 63% bila dibandingkan dengan penyewaan mobil *crane*.

4. Kesimpulan

Hasil penggunaan *tank erection manual* berdampak memberikan penghematan anggaran biaya pada proyek pembongkaran tangki CPO dengan kapasitas penyimpanan 190 Ton dan berat 13 Ton sebanyak 63% bila dibandingkan dengan penyewaan mobil *crane*. Dampak berikutnya yaitu *tank erection manual jacks* dapat memberikan fleksibilitas penggunaan dengan penggunaan alat yang dapat menjangkau area-area sempit seperti pada area penempatan tangki CPO sehingga ketika proses pembongkaran berjalan, alat tersebut tidak mengganggu akses pekerja ketika melalui jalur diluar area penempatan tangki CPO.

Daftar Pustaka

- [1] Bajol, 2022. Simulasi Pemodelan Kaki Outrigger Mobil Crane Super Z 300 Dengan Tiga Variasi Pembebanan Menggunakan Autodesk Inventor 2016. (Skripsi, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatra Barat: Padang) diakses dari <http://eprints.umsb.ac.id/915/1/17037%20Bajol.pdf>
- [2] Rooney, J.J., & Heuvel, L.N., *Root Cause Analysis for Beginners*. Quality Progres; 2004.
- [3] William, P.M., *Techniques for Root Cause Analysis*. Baylor University Medical Center Proceedings; 2001; Texas, Amerika Serikat. Publishing December 2017.
- [4] Peerally, M.F., Carr Susan, Waring Justin, Woods, M.D., *The Problem with Root Cause Analysis*. BMJ Qual Saf. 2016. 26:417-422.
- [5] Vorley, G., & Mcqi, M., *Mini Guide To Root Cause Analysis*. Quality Management Training Limited; 2008.
- [6] Abdurrahman, Malik, I., dan Zamheri, A. "Penerapan Metode Design For Manufacturing Pada Rancang Bangun Cnc Milling 3 Sumbu". *Machinery : Jurnal Teknologi Terapan*. vol. 4, no. 2, 2018.

- [7] Kurniawan, R.N., Romahadi, D., dan Fitri, M. “Implementasi Metode Elemen Hingga Menggunakan Solidworks untuk Mengoptimalkan Desain Pelek Depan Sepeda Motor Tipe Casting Wheel”. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 12, No. 2 pp. 96-106, 2023.
- [8] Ramadhani, Ihsan Saputra, dan Budi Bharudin. “Stress dan Displacement pada Spreader Beam Akibat Pembebanan”. *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan (JATRA)*. Vol. 04, No. 02, 2022.
- [9] Mustaqiem dan Nurato. “Analisis Perbandingan Faktor Keamanan Rangka Scooter Menggunakan Perangkat lunak SolidWork 2015”. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*. vol. 9, no. 3, 2020.
- [10] Astyanto, A.H., Yanto, Y.R., Debby, S., Aji, A.B., dan Romanti, F.S. 2018. *Kajian Pembebanan Statis Pada Desain Purwarupa Sasis Mobil Listrik Driyarkara Berbasis Aplikasi Elemen Hingga*. Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan 8 (RITEKTRA 8), Makasar: 2-3 Agustus 2018.
- [11] Kapasitas *Chain Block*. <https://www.megajaya.co.id>. Indonesia, (Diakses pada tanggal 25 Juli 2023).
- [12] Kristiawan, T., Setiyawan, T., dan Yanuar, P. “Analisa Penggunaan Support Frame Lama Pada Desain Baru Screw Conveyor Machine Menggunakan Metode Elemen Hingga”. *Jurnal Mesin Nusantara*. vol. 6, no. 1, 2023.
- [13] Khoryanton, A., Purbono, K., Harmanto, S., Yanuar, P. dan Kristiawan, T.A. “Design and construction of atlas copco bracket set type LE/LT series LT 5-30 to support train railbus compressor module”. *Journal of Engineering Science and Technology*. Vol. 18, No. 4, 2023.
- [14] T. Setiyawan, T.A. Kristiawan, T.Y. Annas. “Analisis Kekuatan Struktur Rangka Brake Lining Rivet Machine Untuk Pemasangan Kampas Rem Dengan Sistem Hidrolik”. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol. 2 No. 1. Pp. 130-139. 2023.
- [15] Prasetyo, A.B., Fauzun, Azmi, A.A., Pamuji, D.S., dan Yaqin, R.I. 2018. *Pengaruh Perbedaan Mesh Terstruktur dan Mesh Tidak Terstruktur pada Simulasi Sistem Pendingin Mold Injeksi Produk Plastik*. Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIII 2018 (ReTII). November 2018: pp 400-406.