

## **ANALISA BEBAN ANGKAT PADA LIFT SERVICE UNTUK MENGANGKAT KENDARAAN BERMOTOR RODA EMPAT**

**Junaedy<sup>1</sup>, Intan Zahar<sup>2</sup>, Rahmadsyah<sup>3\*</sup>, Muhammad Iqbal Harapan Muslim  
Siregar<sup>4</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan

<sup>4</sup>Program Studi Teknik Mekanika, Politeknik Teknologi Kimia Industri Medan  
corresponding author\*: syahuna10@gmail.com

### **Abstract**

Lift service is a vital tool in the maintenance of four-wheeled motorised vehicles, especially for activities such as inspections and repairs to the underside of the vehicle. This study aims to analyse the lifting load of a two post car lift designed to lift vehicles with a maximum capacity of 4 tonnes. The study was conducted through mechanical and hydraulic analyses to evaluate the performance of key components, such as the support column, lift mechanism and hydraulic system. The study involved the calculation of lifting force, hydraulic pressure, and load distribution on the support structure using analytical and simulation methods with each lifting load used being 500 kg, 1000 kg, 1500 kg and 2000 kg. The analysis results show that the maximum required hydraulic pressure is (37.5 MPa, 75 MPa, 112.5 MPa, 150 MPa) with a structural safety factor in the range of (9.417 Nm, 18.835 Nm, 28.252 Nm, 37.670 Nm). In addition, the load distribution evaluation shows the importance of balancing the vehicle position to prevent potential structural failure. This research is expected to provide technical guidance in the design and use of a safe and efficient two post car lift. The findings can also contribute to the development of safety standards and technological innovations in vehicle lift systems.

**Keywords:** two post car lift, lifting load, hydraulic pressure, structural analysis, safety

### **Abstrak**

Lift service merupakan alat vital dalam perawatan kendaraan bermotor roda empat, terutama untuk aktivitas seperti inspeksi dan perbaikan pada bagian bawah kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban angkat pada lift service berjenis two post car lift yang dirancang untuk mengangkat kendaraan dengan kapasitas maksimal 4 ton. Kajian dilakukan melalui analisis mekanis dan hidraulik guna mengevaluasi kinerja komponen utama, seperti kolom penyangga, mekanisme angkat, dan sistem hidraulik. Penelitian melibatkan perhitungan gaya angkat, tekanan hidraulik, serta distribusi beban pada struktur penyangga menggunakan metode analitik dan simulasi dengan masing-masing beban angkat yang digunakan yaitu 500 kg, 1000 kg, 1500 kg dan 2000 kg. Hasil analisis menunjukkan bahwa tekanan hidraulik maksimum yang dibutuhkan adalah sebesar (37,5 MPa, 75 MPa, 112,5 MPa, 150 MPa) dengan faktor keamanan struktur berada pada kisaran (9,417 Nm, 18,835 Nm, 28,252 Nm, 37,670 Nm). Selain itu, evaluasi distribusi beban menunjukkan pentingnya keseimbangan posisi kendaraan untuk

mencegah potensi kegagalan struktur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan panduan teknis dalam desain dan penggunaan two post car lift yang aman dan efisien. Temuan ini juga dapat berkontribusi dalam pengembangan standar keselamatan dan inovasi teknologi pada sistem angkat kendaraan.

**Kata kunci:** *two post car lift*, beban angkat, tekanan hidrolik, analisis struktur, keselamatan

## 1. PENDAHULUAN

Didunia yang berkembang dengan pesat ini, akibatnya, banyak perangkat yang dikembangkan atau diciptakan dengan tujuan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Salah satu perangkat tersebut adalah Lift. Lift ini merupakan jenis pesawat angkat yang dirancang untuk memudahkan orang memindahkan benda atau objek ke arah vertikal, baik itu untuk waktu maupun tenaga (Suryady dan Zhafran, 2022). Banyak komponen lift, seperti tali baja, katrol, abu, dan lainnya, yang sangat penting untuk pengoperasian struktur lift. Namun, ada satu komponen yang tidak terlalu penting dalam proses penempatan lift, atau pengangkatan, yang membutuhkan mesin yang dapat berfungsi dengan stabil. Dalam hal ini, kita harus menganalisis hari operasi motor yang diinginkan terkait dengan frekuensi, torsi, atau tegangan statornya. Satu hal yang perlu diperhatikan adalah apakah motor yang dimaksud dapat digunakan sesuai dengan beban yang diperlukan.

Setiap motor yang digunakan sebagai penggerak elevator atau lift dapat diatur kecepatannya agar sesuai dengan putaran beban yang diinginkan. Salah satu metode untuk menjaga kestabilan putaran motor listrik adalah dengan memanfaatkan parameter frekuensi atau metode analisis daya motor (Yudha, 2020).

Motor listrik adalah perangkat yang menggabungkan semua komponen yang membentuk satu perangkat struktural. Dalam industri, motor listrik sering digunakan sebagai alat untuk tugas-tugas yang berhubungan dengan pekerjaan termasuk pemeliharaan dan benda kerja. Salah satu jenis motor yang digunakan dalam penelitian ini adalah motor AC, yang berfungsi mengubah energi dari arus listrik bolak-balik menjadi energi gerak atau energi mekanik dalam bentuk daya motor. Motor listrik ini bertujuan untuk menggerakkan objek di sekitarnya. Lift atau yang sering dikenal dengan sebutan elevator merupakan alat transportasi vertikal yang digunakan pada gedung-gedung tinggi untuk memindahkan benda atau orang (Imanater, 2021).

Pada tahun 2019 Manuhutu dan Suyitno melakukan penelitian tentang “Desain Sistem Pengangkat Hidrolik Otomatis Kapasitas 2 Ton Untuk Kendaraan Ringan”. Desain kendaraan angkat dengan kapasitas dua ton dan mekanisme pengangkatan yang menggunakan lengan angkat 300 mm untuk menaikkan dan menurunkan kendaraan dapat diturunkan dari analisis, perancangan, dan perhitungan yang telah dilakukan. Hidrolik angkat menggunakan silinder berdiameter 50 mm, batang 20 mm, dan panjang struk 30 mm. Rangkaian pada sistem angkat hidrolik menggunakan motor DC 12 volt dengan output 2 kW dan dua buah control valve 4/3 yang dikendalikan dengan remote sehingga kerja dapat dilakukan dengan aman.

Penelitian lain juga dilakukan Resa Tri Firmansyah pada tahun 2022 tentang

“Rancang Bangun Motor Lift Sistem Ulir Pada Mesin Rotary Drum Filter 3m”. mencapai rata-rata pengangkatan dalam waktu 46 jam dengan berat 64,2 kg dan tinggi 8,9 cm. Memanfaatkan motor gearbox 12v dan ulir M10 dengan rangka besi kanal U dapat meningkatkan daya output motor gearbox RDF hingga 0,029% dan membantu pengguna dalam melakukan pembersihan filter kasar dengan cara yang praktis dan efisien, sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga.

Two post car lift dirancang untuk mengangkat kendaraan dengan menggunakan dua tiang utama yang dilengkapi dengan lengan penyangga. Sistem ini umumnya memanfaatkan mekanisme hidrolik untuk menghasilkan daya angkat yang besar dengan kontrol yang presisi. Keunggulan sistem hidrolik mencakup daya tahan, efisiensi energi, serta kemudahan dalam perawatan. Namun, keandalan two post car lift sangat bergantung pada perancangan struktur, kapasitas beban yang didukung, dan tekanan hidrolik yang digunakan (Widyartono et al. 2022).

Dalam pengoperasiannya, two post car lift sering kali menghadapi tantangan berupa distribusi beban yang tidak merata, terutama jika kendaraan memiliki berat yang berbeda pada masing-masing sisi. Hal ini dapat memengaruhi stabilitas dan keamanan alat selama proses pengangkatan (Puguh Pangestu Aldi, 2022). Oleh karena itu, analisis terhadap beban angkat menjadi sangat penting untuk memastikan alat ini dapat berfungsi secara optimal tanpa mengorbankan aspek keselamatan.

Seiring dengan meningkatnya penggunaan kendaraan roda empat dengan bobot yang lebih besar, seperti SUV dan kendaraan niaga ringan, diperlukan studi lebih mendalam mengenai kemampuan angkat two post car lift (Nor, 2020). Salah satu fokus utama adalah bagaimana desain struktur dan tekanan hidrolik dapat dikombinasikan untuk mendukung kapasitas angkat hingga 4 ton. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang performa two post car lift serta memberikan rekomendasi untuk meningkatkan keamanannya.

Penelitian ini akan menganalisis beberapa parameter penting, distribusi gaya pada komponen utama seperti tiang penyangga dan lengan angkat dan beban yang digunakan yaitu 500 kg, 1000 kg, 1500 kg, dan 2000 kg. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan teknologi alat angkat yang lebih efisien dan aman.

## **2. METODOLOGI**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis beban angkat pada lift service untuk kendaraan bermotor roda empat berjenis two post car lift. Metode penelitian yang digunakan melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data hingga analisis hasil. Berikut ini adalah tahapan-tahapan metodologi yang dilakukan:

### **2.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Tempat pelaksanaan analisa angkat lift untuk mengangkat kendaraan bermotor dilaksanakan di PT. HK ASTON di GT Semayang. Penelitian dilakukan dari

bulan Juli 2024 sampai Oktober 2024.

## **2.2. Cara Pengumpulan Data**

Dalam menganalisa kekuatan Beban Angkat pada Lift Service untuk Mengangkat Kendaraan Bermotor Roda Empat Tipe Two Post Lift Kapasitas 4 Ton ON-7214D," data dikumpulkan melalui beberapa metode berikut:

1. Studi Literatur

Mengumpulkan data teoretis melalui referensi seperti buku, jurnal, standar teknis, serta spesifikasi pabrikan terkait prinsip kerja, desain, dan sistem hidraulik dari two post lift, khususnya tipe ON-7214D. Literatur ini digunakan untuk memahami konsep dasar beban angkat, tekanan hidraulik, dan faktor-faktor keamanan dalam pengoperasian alat.

2. Pengamatan Langsung dan Dokumentasi Lapangan

Pengamatan langsung dilakukan pada lift service tipe ON-7214D untuk mencatat dimensi, spesifikasi, serta kondisi kerja yang sebenarnya. Dokumentasi berupa foto, video, dan catatan teknis juga dikumpulkan untuk mengidentifikasi bagian-bagian penting yang terkait dengan analisis beban angkat.

3. Pengujian Eksperimental

Melakukan pengujian pada lift dengan beban variasi (500 kg, 1000 kg, 1500 kg, dan 2000 kg) untuk mengukur tekanan hidraulik, kecepatan angkat, dan kestabilan selama pengangkatan. Data hasil uji ini digunakan untuk analisis kekuatan dan performa angkat dari lift sesuai kapasitas yang ditentukan.

4. Wawancara dengan Teknisi dan Operator

Mengumpulkan data melalui wawancara dengan teknisi dan operator terkait pengalaman pengoperasian dan kendala teknis yang sering dihadapi pada lift tipe ON-7214D. Informasi ini membantu dalam memahami praktik pemeliharaan dan aspek keselamatan yang perlu diperhatikan.

5. Data dari Dokumentasi Pabrik

Mengambil data spesifik lift tipe ON-7214D dari dokumentasi atau manual pabrik terkait kapasitas, tekanan hidraulik maksimal, dan material. Data ini penting sebagai pembanding dan validasi hasil analisis yang dilakukan.

## **2.3. Objek Penelitian**

Objek penelitian dalam skripsi ini adalah two-post car lift model ON-7214D dengan kapasitas angkat maksimum sebesar 4 ton, yang digunakan untuk mengangkat kendaraan bermotor roda empat. Penelitian ini berfokus pada analisis beban angkat dan tekanan hidraulik yang dibutuhkan untuk mengangkat kendaraan hingga ketinggian tertentu. Beberapa komponen utama yang menjadi objek analisis meliputi sistem hidraulik, struktur tiang, dan mekanisme angkat pada lift, yang menentukan kestabilan dan keamanan saat mengangkat beban sesuai kapasitas angkatnya.

## 2.4. Spesifikasi Alat

Lift yang digunakan dalam penelitian ini ialah TWO POST LIFT kapasitas 4 Ton ON-7214D dengan spesifikasi sebagai berikut :

Kapasitas Pengangkatan	: 4,000 kgs (9,000 LBS)
Tinggi Maximum	: 1920 mm (1,92 m)
Tinggi Minimum	: 95 mm
Waktu Pengangkatan	: 55 detik
Tinggi Keseluruhan	: 3835 mm (3,83 m)
Lebar Keseluruhan	: 3410 mm (3,41 m)
Lebar di dalam Kolom	: 2850 mm (2,85 m)
Daya Motor	: 2,2 KW (3Hp)
Berat Pengiriman	: 676 kgs (1,490 LBS)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Analisis Beban Angkat

Analisis beban angkat difokuskan pada two post car lift yang dirancang untuk mengangkat kendaraan bermotor roda empat dengan kapasitas maksimum 4 ton. Beban angkat yang direncanakan adalah 500 kg, 1000 kg, 1500 kg dan 2000 kg, dengan ketinggian angkat maksimum 1,92 meter. Two post car lift sering digunakan dalam aplikasi servis kendaraan karena desainnya yang efisien dan hemat ruang.

Analisis ini mempertimbangkan berbagai aspek terkait beban angkat, di antaranya adalah kekuatan struktur, stabilitas beban saat pengangkatan, serta distribusi gaya pada komponen utama seperti lengan angkat, silinder hidrolik, dan rangka utama (Wardana, et al., 2023).

#### 3.1.1. Gaya Angkat

Gaya angkat ( $F$ ) yang diperlukan untuk mengangkat kendaraan dengan massa ( $m$ ) sebesar 2000 kg dihitung berdasarkan hukum Newton II:

$$F = m \times g$$

Dengan  $g$  sebagai percepatan gravitasi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ), gaya angkat yang diperlukan dapat ditentukan sebagai berikut:

a. Untuk beban 500 kg

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 500 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 4905 \text{ N} \end{aligned}$$

b. Untuk beban 1000 kg

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 1000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 9810 \text{ N} \end{aligned}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 1500 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 14715 \text{ N} \end{aligned}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$\begin{aligned} F &= m \times g \\ &= 2000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 \\ &= 19620 \text{ N} \end{aligned}$$

Nilai ini menunjukkan besarnya gaya yang harus disediakan oleh mekanisme angkat untuk mengangkat beban sebesar 500 kg, 1000 kg, 1500 kg dan 2000 kg.

### 3.1.2. Distribusi Beban pada Lengan Angkat

Pada two post car lift, beban 500 kg, 1000 kg, 1500 kg dan 2000 kg didistribusikan merata pada dua lengan, sehingga setiap lengan menanggung beban sekitar 1000 kg atau 9810 N. Analisis ini membantu dalam perencanaan kekuatan material lengan, memastikan bahwa masing-masing lengan mampu menopang setengah dari total beban secara seimbang.

Asumsi:

1. Beban didistribusikan merata di kedua lengan.
2. Setiap lengan menanggung setengah dari total beban.
3. Posisi pusat gravitasi kendaraan berada di tengah antara kedua lengan.

Total Beban (kg)	Beban per Lengan (kg)	Beban per Lengan (N)
500	250	$250 \times 9.81 = 2,452.5 \text{ N}$
1000	500	$500 \times 9.81 = 4,905 \text{ N}$
1500	750	$750 \times 9.81 = 7,357.5 \text{ N}$
2000	1000	$1000 \times 9.81 = 9,810 \text{ N}$

Penjelasan:

1. Beban per lengan dihitung dengan membagi total beban dengan dua.
2. Beban dalam Newton (N) didapatkan dengan mengalikan berat dalam kg dengan percepatan gravitasi ( $9,81 \text{ m/s}^2$ ).

Perhitungan Momen pada Lengan:

Momen beban pada lengan bergantung pada panjang efektif lengan angkat (disebut L). Rumus momen adalah:

$$\text{Momen} = F \times L$$

Dimana:

$F$  = gaya (dalam N, hasil perhitungan sebelumnya)

$L$  = panjang lengan (dalam meter)

Untuk panjang lengan efektif 1,2 m dengan beban 500 kg, 1000 kg, 1500 kg dan 2000 kg:

a. Untuk beban 500 kg

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= F \times L \\ &= 2452 \text{ N} \times 1,2 \text{ m} \\ &= 2.943 \text{ Nm} \end{aligned}$$

b. Untuk beban 1000 kg

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= F \times L \\ &= 4905 \text{ N} \times 1,2 \text{ m} \\ &= 5.886 \text{ Nm} \end{aligned}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= F \times L \\ &= 7357 \text{ N} \times 1,2 \text{ m} \\ &= 8.829 \text{ Nm} \end{aligned}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$\begin{aligned} \text{Momen} &= F \times L \\ &= 9810 \text{ N} \times 1,2 \text{ m} \\ &= 11.772 \text{ Nm} \end{aligned}$$

### 3.1.3. Analisis Tegangan pada Komponen

Komponen utama, seperti lengan angkat dan rangka, harus dianalisis untuk menahan tegangan yang dihasilkan oleh gaya angkat. Tegangan pada lengan dihitung dengan rumus:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dimana  $\sigma$  adalah tegangan pada material,  $F$  adalah gaya angkat pada lengan (9810 N per lengan), dan  $A$  adalah luas penampang lengan. Pemilihan material yang memiliki kekuatan tarik tinggi sangat penting untuk memastikan keamanan saat beroperasi.

Maka :

a. Untuk beban 500 kg

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{4905}{130,8 \text{ mm}^2} \\ &= 37,5 \times 10^6 \end{aligned}$$

b. Untuk beban 1000 kg

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{9810}{130,8 \text{ mm}^2} \\ &= 75 \times 10^6 \end{aligned}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{14715}{130,8 \text{ mm}^2} \\ &= 112,5 \times 10^6 \end{aligned}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$\begin{aligned} \sigma &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{19620}{130,8 \text{ mm}^2} \\ &= 150 \times 10^6 \end{aligned}$$

### 3.1.4. Momen Pada Tiang (M)

Pada sistem two post car lift dengan kapasitas 4 ton untuk mengangkat kendaraan bermotor roda empat, analisis momen pada tiang sangat penting untuk memastikan kestabilan dan keamanan dalam mengangkat beban. Dengan beban kerja 2000 kg per sisi (setara 19,6 kN dengan gravitasi 9,8 m/s<sup>2</sup>) dan ketinggian angkat maksimum 1,92 meter, momen yang terjadi pada tiang dapat dianalisis sebagai berikut:

1. Menentukan Gaya Beban (W)

- Beban per tiang: 2000 kg (19,6 kN).
- Beban ini akan menghasilkan momen pada tiang akibat jarak vertikal antara titik beban dengan titik tumpu di dasar.

## 2. Menghitung Momen Lentur (M)

Momen lentur pada tiang dapat dihitung dengan rumus:

$$M = W \times h$$

Dimana :

$M$  = Momen lentur (Nm)

$W$  = Gaya beban pada setiap tiang (N)

$h$  = Ketinggian angkat maksimum (m)

Maka :

a. Untuk beban 500 kg

$$\begin{aligned} M &= W \times h \\ &= 4.905 \text{ N} \times 1,92 \text{ m} \\ &= 9.417 \text{ Nm} \end{aligned}$$

b. Untuk beban 1000 kg

$$\begin{aligned} M &= W \times h \\ &= 9.810 \text{ N} \times 1,92 \text{ m} \\ &= 18.835 \text{ Nm} \end{aligned}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$\begin{aligned} M &= W \times h \\ &= 14.715 \text{ N} \times 1,92 \text{ m} \\ &= 28.252 \text{ Nm} \end{aligned}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$\begin{aligned} M &= W \times h \\ &= 19.620 \text{ N} \times 1,92 \text{ m} \\ &= 37.670 \text{ Nm} \end{aligned}$$

### 3.2. Analisa Tekanan Hidraulik untuk Sistem Angkat

Pada sistem lift service jenis two-post car lift yang dirancang untuk mengangkat beban kendaraan roda empat dengan kapasitas 4 ton, tekanan hidraulik yang dihasilkan sangat penting untuk memastikan pengangkatan yang aman dan efisien (Fathun, 2020). Dengan beban 2000 kg per sisi (sehingga total beban 4000 kg), sistem hidraulik perlu menghasilkan tekanan yang memadai untuk menyeimbangkan gaya angkat terhadap berat kendaraan. tekanan hidraulik yang dibutuhkan dapat dihitung dengan rumus dasar:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana :

$P$  = Tekanan Hidraulik (Pa)

$F$  = Gaya angkat (N)

$A$  = luas penampang silinder hidraulik (m<sup>2</sup>)

Maka :

Mengkonversi Luas Penampang (A)

Luas penampang diberikan sebagai 130,8 mm<sup>2</sup> atau  $130,8 \times 10^{-6} \text{ m}^2$

Jadi tekanan hidraulik (P) :

a. Untuk beban 500 kg

$$\begin{aligned} P &= \frac{F}{A} \\ &= \frac{4905}{130,8 \times 10^{-6}} \approx 37,5 \text{ MPa} \end{aligned}$$

b. Untuk beban 1000 kg



$$P = \frac{F}{A} = \frac{9810}{130,8 \times 10^{-6}} \approx 75 \text{ MPa}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$P = \frac{F}{A} = \frac{14715}{130,8 \times 10^{-6}} \approx 112,5 \text{ MPa}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$P = \frac{F}{A} = \frac{19620}{130,8 \times 10^{-6}} \approx 150 \text{ MPa}$$

### 3.3. Perhitungan Daya Angkat Motor

Untuk menghitung daya angkat motor yang dibutuhkan pada lift service two-post car lift dengan beban angkat sebesar 2000 kg, kita akan menggunakan rumus dasar daya mekanik:

$$P = F \times v$$

Dimana :

$P$  = daya angkat

$F$  = gaya angkat (N)

$v$  = kecepatan angkat (m/s)

Jadi :

Yang pertama menentukan kecepatan angkat biasanya ditentukan oleh spesifikasi sistem atau kebutuhan desain (Rangga, 2024). Misalnya, jika lift dirancang untuk mengangkat kendaraan setinggi 1 meter dalam 10 detik, maka:

$$v = \frac{\text{jarak}}{\text{waktu}} = \frac{1 \text{ m}}{10 \text{ s}} = 0,1 \text{ m/s}$$

Dengan substitusi nilai gaya  $F$  dan kecepatan  $v$  kedalam rumus daya, maka :

a. Untuk beban 500 kg

$$P = F \times v = 4905 \times 0,1 = 490 \text{ W} \approx 0,49 \text{ kW}$$

b. Untuk beban 1000 kg

$$P = F \times v = 9810 \times 0,1 = 981 \text{ W} \approx 0,98 \text{ kW}$$

c. Untuk beban 1500 kg

$$P = F \times v = 14715 \times 0,1 = 1471 \text{ W} \approx 1,47 \text{ kW}$$

d. Untuk beban 2000 kg

$$P = F \times v = 19620 \times 0,1 = 1962 \text{ W} \approx 1,96 \text{ kW}$$

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil analisis beban angkat pada lift service jenis two-post car lift untuk

mengangkat kendaraan bermotor roda empat dengan kapasitas angkat 4 ton, diperoleh beberapa kesimpulan berikut:

1. Kapasitas Angkat yang Aman

Berdasarkan analisis beban angkat untuk variasi beban 500 kg, 1000 kg, 1500 kg, dan 2000 kg, lift service ini mampu mengangkat beban dengan kapasitas maksimum 2000 kg per post (total 4 ton) dengan aman. Sistem hidrolik dan struktur lift memenuhi standar pengoperasian untuk mengangkat kendaraan sesuai spesifikasi beban.

2. Kinerja Sistem Hidraulik

Tekanan hidrolik yang dibutuhkan meningkat seiring dengan bertambahnya beban angkat. Dengan penampang hidrolik sebesar  $130.8 \text{ mm}^2$ , setiap beban diuji untuk memastikan tekanan operasional tetap berada dalam batas aman, menunjukkan sistem hidrolik pada lift ini cukup andal untuk mengangkat kendaraan dengan beban yang divariasikan.

3. Stabilitas dan Kekuatan Struktur

Struktur dari two-post car lift dinyatakan aman dan stabil dalam pengangkatan, terutama ketika beban didistribusikan merata di kedua post. Struktur ini mampu menahan tekanan hidrolik serta beban angkat hingga maksimum tanpa menunjukkan tanda-tanda deformasi atau ketidakstabilan.

## DAFTAR PUSTAKA / REFERENCE

- Fathun, M Pd. 2020. *2 Keterampilan Dasar Teknologi Otomotif: Untuk SMK/MAK Kelas X*. Nilacakra.
- Firmansyah, Resa Tri, M MUSLIMIN ILHAM, and YASINTA SINDY PRAMESTI. 2022. "Rancang Bangun Motor Lift Sistem Ulir Pada Mesin Rotary Drum Filter 3m." Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- IMANATER, ARYUDHA KHOLIQUIN. 2021. "Rancang Bangun Alat Mini Portable Forklift Dengan Kapasitas Maksimal 250 KG (Perawatan Dan Perbaikan)." Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Manuhutu, Yondry, and Budhi M Suyitno. 2019. "Desain Sistem Pengangkat Hidrolik Otomatis Kapasitas 2 Ton Untuk Kendaraan Ringan." *Teknobiz: Jurnal Ilmiah Program Studi Magister Teknik Mesin* 9(3): 54–58.
- NOR, MOHAMMAD KHAIRUDDIN B I N M D. 2020. "KAJIAN TERHADAP KEBERKESANAN SISTEM PENGURUSAN PENGANGKUTAN SUPERTRUCK HI-LIFT DI SYARIKAT PENYEDIAAN DAN PENGHANTARAN MAKANAN."
- Rangga, Adi Pangestu. 2024. "ANALISIS AERODINAMIKA BODY MOBIL LISTRIK DENGAN METODE COMPUTATIONAL FLUID DYNAMIC (CFD) PADA VARIASI FRONTAL AREA DAN KECEPATAN ALIRAN UDARA MENGGUNAKAN SOFTWARE ANSYS FLUENT." Universitas Malikussaleh.
- Suryady, Sandy, and Rafi Zhafran. 2022. "Analisa Desain Bodi Kendaraan Tipe Urban Concept Pada Pengaruh Koefisien Drag Dan Koefisien Lift." *Presisi* 24(1): 74–84.
- TBK, PNJ-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA, and CILACAP PLANT. "Rancang Bangun Lifting Beam Untuk Beban 70 Ton Sebagai Fasilitas Alat Bantu Test Load

Overhead Crane 362-CA1.”

Wardana, Gusde Nanda Candra, I Sudana, and I Rahtika. 2023. “Rancang Bangun Hydraulic Scissor Lift Kapasitas Angkat 3 Ton Menggunakan Motor Bakar.” Politeknik Negeri Bali.

Widyartono, Andreas Edi, Yohanes Pembabtis Agung Purwoko, Elroy F K P Tarigan, Wanda Wanda, Stevanus Brian Kristianto, Lukyawan Pama Deprian, and Renita Dewi. 2022. “Perancangan Alat Angkat Mobil (Car Lift) Menggunakan Sistem Lengan Dan Silinder Hidrolik Dengan Angle Of Attack 90°: Indonesia.” *Technologic* 13(1).

Yudha, Hendra Marta. 2020. *Buku Ajar Penggunaan Motor Listrik*. Pantera Publishing.