

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEKANISME SCISSOR LIFT PADA VIAR KARYA 150CC DENGAN SISTEM HIDROLIS

Sieman, Stefan Jonson¹⁾, Ninuk Jonoadji²⁾

Program Studi Teknik Mesin Universitas Kristen Petra ^{1,2)}
Jalan. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Indonesia ^{1,2)}

Phone: 0062-31-8439040, Fax: 0062-31-8417658^{1,2)}

E-mail : m24411078@john.petra.ac.id¹⁾, ninukj@petra.ac.id²⁾

ABSTRAK

Perancangan ini dilakukan untuk membantu operator lampu yang akan memperbaiki lampu jalan pada jalanan kecil atau sempit. Untuk tujuan itu perancangan kali ini di desain dengan menggunakan sistem hidrolis pada sebuah sepeda motor untuk dapat masuk kedalam jalan sempit tersebut. Dalam perancangan kali ini dimulai dengan mendesain dan perancangan alat. Perancangan ini menggunakan mekanisme scissor lift dengan menggunakan sistem hidrolis untuk proses naik dan turunnya alat ini. Mekanisme scissor lift yang di maksud adalah sebuah alat angkat yang menggunakan sistem hidrolis dengan mekanisme berbentuk seperti gunting yang dapat membantu manusia naik ke atas secara vertikal dengan lebih mudah untuk mencapai lampu jalan di bandingkan dengan tangga lipat biasa yang sering di gunakan. Hasil perancangan kemudian direalisasikan dengan tinggi 6 meter.

Kata kunci: scissor lift, motor, hidrolis.

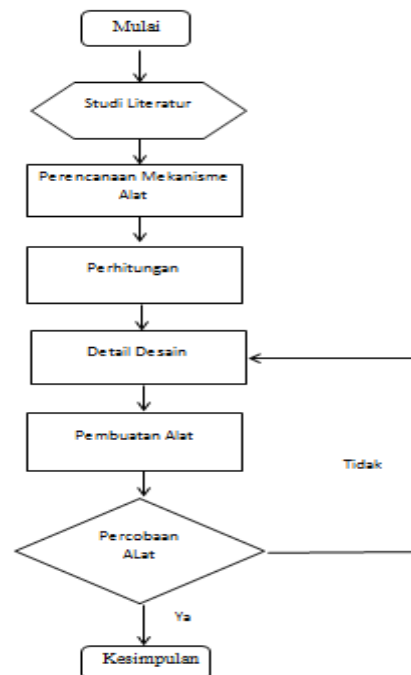
1. Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan zaman dan semakin meningkatnya kebutuhan alat transportasi membawa angin segar bagi perusahaan otomotif terutama di bidang sepeda motor, yang mana sangat dibutuhkan oleh banyak orang selain harganya terjangkau, mudah perawatannya dan juga dapat melalui jalan yang sempit atau gang. Tentunya pada jalan yang sempit pun memerlukan lampu jalan untuk penerangan pada malam hari. Walaupun tidak dibuat terlalu tinggi seperti pada jalan-jalan besar atau jalan tol, namun tetap saja masyarakat kesulitan untuk mencapai lampu tersebut jika diperlukan perbaikan pada lampu tersebut. Karena posisi lampu yang mengarah pada jalan dan tidak tepat berada di atas tiang.

Untuk perbaikan lampu jalan tentu akan lebih mudah dengan menggunakan mobil crane, namun jika mobil memasuki jalan yang sempit dan melakukan perbaikan maka akan memakan waktu sehingga akan terjadi kemacetan atau mengganggu aktifitas warga yang ingin melalui jalan tersebut. Tentu akan lebih mudah jika di lakukan dengan sebuah sepeda motor. Karena itu perancangan dan pembuatan mekanisme scissor lift pada sepeda roda tiga dengan gerobak yang memiliki sistem pengangkatan

hidrolis akan sangat membantu proses perbaikan lampu jalan di tempat yang sempit atau gang tersebut.

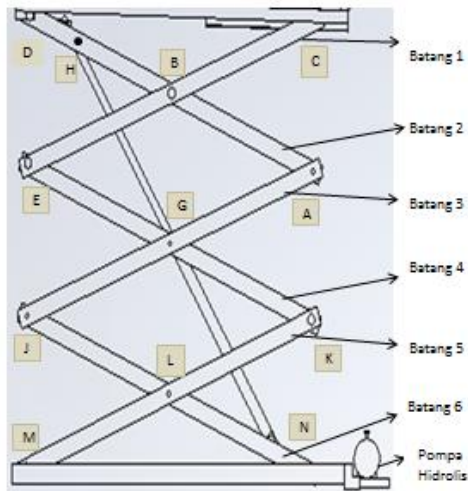
2. Metode Penelitian.



Gambar 1. Diagram Flowchart Perancangan.

3. Hasil dan Pembahasan

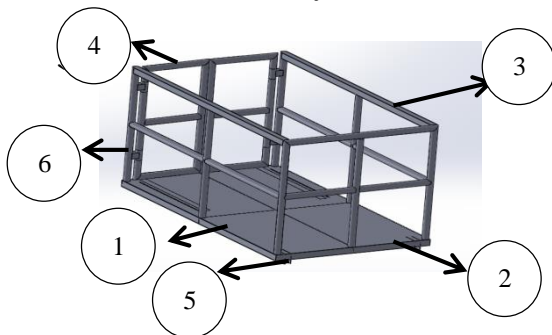
Perencanaan mekanisme scissor lift.



Gambar 2. Skema Scissor Lift

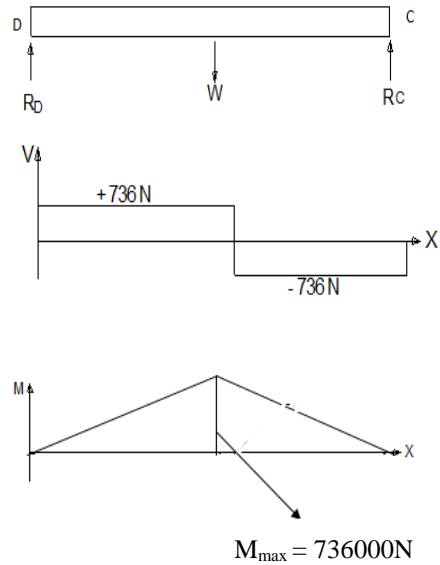
3.1 Rangka Atas

Pemilihan Profil dan Dimensi Rangka Atas. Material yang dipakai pada profil konstruksi baja adalah pipa kotak (*hollow*) *steel alloy* 4140 dengan $\sigma = 655 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_{ijin} = 380 \text{ N/mm}^2$. Nilai dari σ dan τ tersebut akan di bagi angka keamanan sebesar $S_F = 1,5$. Jadi $\sigma_{ijin} = 436 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_{ijin} = 252 \text{ N/mm}^2$.



Gambar 3 Rangka atas 3 dimensi
Keterangan:

1. Rangka utama (panjang)
2. Rangka utama (lebar)
3. Pagar pengaman
4. Pintu pagar
5. *Bush* engsel
6. Engsel pintu pagar



Gambar 4. Diagram gaya geser dan momen bending pada rangka atas

$$\tau = \frac{V}{A} = \frac{736 \text{ N}}{3750 \text{ mm}^2} = 0,2 \text{ MPa}$$

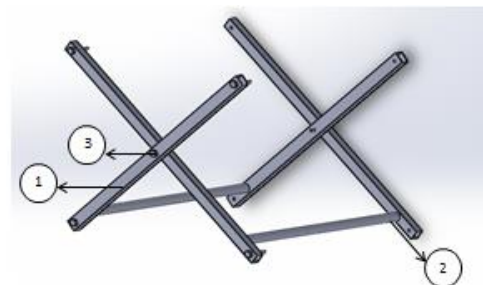
Karena $\tau_{\text{beban}} < \tau_{\text{ijin}}$ maka desain aman

$$\sigma = \frac{M_{\text{Max}}}{W_b} = \frac{736000 \text{ Nmm}}{\frac{1}{6} \times 1250 \text{ mm} \times (3 \text{ mm})^2} = 392,5 \text{ MPa}$$

Karena $\sigma_{\text{beban}} < \sigma_{\text{ijin}}$ maka desain aman

3.2 Rangka Tengah

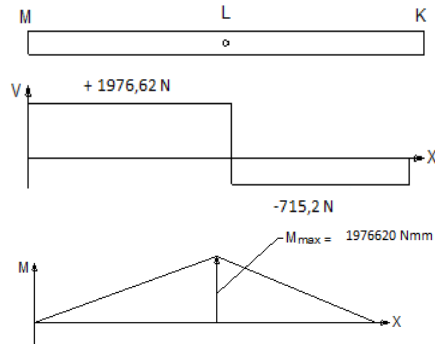
Pemilihan profil dan dimensi rangka tengah. Material yang dipakai pada profil konstruksi baja adalah pipa kotak (*hollow*) *steel alloy* 4140 dengan $\sigma = 655 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_{ijin} = 380 \text{ N/mm}^2$. Nilai dari σ dan τ tersebut akan di bagi angka keamanan sebesar $S_F = 1,5$. Jadi $\sigma_{ijin} = 436 \text{ N/mm}^2$ dan $\tau_{ijin} = 252 \text{ N/mm}^2$.



Gambar 5 Rangka tengah 3dimensi

Keterangan:

1. Rangka tengah (pipa kotak hollow)
2. Rangka penguat (pipa air/galvanis)
3. Baut



Gambar 5. Diagram gaya geser dan momen bending pada rangka tengah batang nomor 5

$$\tau = \frac{V}{A} = \frac{1976,62 \text{ N}}{684 \text{ mm}^2} = 2,88 \text{ MPa}$$

Karena $\tau_{\text{beban}} < \tau_{\text{ijin}}$ maka desain aman

$$\sigma = \frac{M.C}{I} = \frac{1976620 \text{ Nmm} \cdot 40 \text{ mm}}{558532 \text{ mm}^2} = 141 \text{ MPa}$$

Karena $\sigma_{\text{beban}} < \sigma_{\text{ijin}}$ maka desain aman

3.3 Perhitungan Penggunaan Baut

Dari perhitungan data-data diatas di temukan nilai dari gaya(F) pada setiap batang *scissor lift*. Kemudian untuk mencari diameter minimal yang boleh di gunakan pada batang dan gaya yang di pakai pada baut adalah yang terbesar maka digunakan rumus :

$$\tau = \frac{R_{Ly}}{A} \geq \frac{S_{syp}}{S_f}$$

$$\frac{4296,87 \text{ N}}{\pi/4 D^2} \geq \frac{220}{2}$$

$$D^2 \geq \frac{4296,87 \text{ N} \times 2}{3,14/4 \times 220}$$

$$D \geq 7,05 \text{ mm}$$

Maka diameter baut yang di gunakan harus lebih besar dari 7,05 mm.

3.4 Perhitungan dan Perencanaan Hidrolik Lift Table

Gaya untuk mengangkat beban (F_a) = 2394,76 N x 2 (karena perhitungan sebelumnya 1/2 W), sehingga didapat $F = 4789,52$

$$F = 4789,52 \text{ N} : 9.81 \text{ m/s}^2$$

$$F = 488,23 \text{ Kg}$$

Dengan melihat hasil percobaan diatas, maka yang akan diambil dalam perancangan mesin adalah gaya dorong sebesar (F_a) = 488,23 Kg

3.5 Tekanan Pada Silinder Hidrolis

Untuk mengetahui tekanan yang terjadi pada silinder hidrolis maka di gunakan rumus :

$$F_a = 488,23 \text{ Kg} \approx 500 \text{ Kg}$$

$$D_s = 60 \text{ mm}$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$= 3,14 \cdot (30)^2$$

$$= 2826 \text{ mm}^2$$

$$= 28,26 \text{ cm}^2$$

$$P = F_a/A$$

$$= 500 / 28,26 \text{ cm}^2$$

$$= 17,69 \text{ Kg/cm}^2 = 17,69 \text{ bar} \times 14,7 = 260,08 \text{ Psi} \approx 260 \text{ Psi}$$

3.6 Menghitung Kecepatan Piston

Untuk mengetahui kecepatan piston maka di gunakan rumus :

$$V = d/ t$$

$$t = 5 \text{ detik}$$

$$= 1400 \text{ mm} / 5 \text{ s} = 280 \text{ mm/s}$$

$$= 0,28 \text{ m/s}$$

3.7 Menghitung Debit Maksimum Fluida di Silinder Hidrolis

Untuk mengetahui debit maksimum maka di gunakan rumus :

$$Q_s = V \times A$$

$$= 0,28 \text{ m/s} \times 3,14 (0,062)^2 / 4$$

$$= 7,9 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{detik}$$

$$= 47,47 \text{ l/min}$$

3.8 Menghitung Daya Motor

Untuk mengetahui seberapa besar daya motor yang akan digunakan maka akan di lakukan perhitungan terlebih dahulu.

$$\text{Daya motor} = \frac{Q_s \times P}{600}$$

$$\frac{47,47 \text{ l/min} \times 17,69 \text{ bar}}{600} = 1,399 \text{ KW} \approx 1,4 \text{ KW}$$

$$1 \text{ KW} = 1,34 \text{ Hp}$$

$$1,4 \text{ KW} = 1,876 \text{ Hp} \approx 2 \text{ Hp}$$

4. Kesimpulan

Berdasarkan dari perhitungan yang telah dilakukan, maka di dapat kesimpulan bahwa besi hollow berbahan steel alloy 4140 yang digunakan berdimensi 80 mm x 40 mm x 3 mm, diameter dengan baut 20 mm, dan motor yang digunakan pada motor penggerak hidrolis adalah sebesar 2 Hp atau sekitar 1,5 KW, cukup kuat untuk mengangkat beban 150 kg setinggi 6 meter dengan sistem hidrolis.

5. Daftar Pustaka

1. Aaron D. Deutschman.; Walter J. Michels.; Charles E.; Wilson Jr. (1975). Machine Design: Theory and Practice. New York : Macmillan
2. Barry Dupen, (2014) Applied Strength of Materials for Engineering Technology.

Summer Faculty Grant : ASEE
Conference and Exposition

3. Beer, Ferdinand P. (1981). *Mechanics of Materials (Metric Ed)*. McGraw-Hill : Auckland.
4. Beer, Ferdinand P. (2009) *Mekanika untuk insinyur*. Boston: McGraw-Hill
5. Beer, Ferdinand P. (2012) *Mechanics of materials, (6th ed.)*. Boston McGraw-Hill
6. Callister, (2007) *Materials Science and Engineering, (7th ed.)*. United States of America : Quebecor.
7. Stewart, Harry L. (1976) *Pneumatics and hydraulics a revision of fluid power*. Industrial Press : Audel
8. Sugondo, S. (2011) *Elemen Mesin*. Surabaya: Universitas Kristen Petra.