

PERANCANGAN FORKLIFT DENGAN SISTEM HIDROLIK KAPASITAS ANGKAT 2 TON PADA PT. ALTRAK 78

Oleh:

Jimmy Martin Batubara¹⁾

T. Hasballah²⁾

Saut P. Pardede³⁾

Universitas Darma Agung Medan.¹⁾

E-mail:

martinyo0506@gmail.com¹⁾

ABSTRACT

A forklift is a heavy system geared up with a fork which capabilities as a guide in wearing and lifting items or substances. The transportation mechanism uses a hydraulic pump machine. The hydraulic machine is a device of gear for transferring and controlling electricity the usage of fluid media (oil). The heavy equipment may be pushed by means of a pc (AI) or can also be pushed by an engine which nevertheless relies on human power as the principle motive force (operator/motive force). Toyota diesel forklift kind 1DZ-II,2Z is a forklift that makes use of diesel power as its essential drive, this forklift also has the smallest size amongst other forklifts in toyota elegance. The intention of making a FORKLIFT WITH A 2 TON lift potential HYDRAULIC system is to attain the center to decrease business market which additionally wishes heavy system like this forklift. This sort of forklift also can boom time efficiency, and can be used in slender warehouses whilst transferring items.

Key phrases : *hydraulic forklift, lifting, transportation, ability*

ABSTRAK

Forklift adalah suatu sistem berat yang dilengkapi dengan garpu yang berfungsi sebagai pemandu dalam memakai dan mengangkat barang atau zat. Mekanisme pengangkutannya menggunakan mesin pompa hidrolis. Mesin hidrolis merupakan suatu alat roda gigi untuk memindahkan dan mengendalikan listrik dengan menggunakan media fluida (minyak). Alat berat tersebut dapat didorong dengan menggunakan komputer (AI) atau dapat juga didorong dengan mesin yang tetap mengandalkan tenaga manusia sebagai tenaga penggerak utama (operator/tenaga penggerak). Forklift diesel Toyota tipe 1DZ-II,2Z merupakan forklift yang menggunakan tenaga diesel sebagai penggerak utamanya, forklift ini juga mempunyai ukuran paling kecil diantara forklift lain di kelasnya toyota. Maksud dibuatnya FORKLIFT DENGAN sistem HIDROLIK potensi angkat 2 TON adalah untuk menjangkau pusat penurunan pasar bisnis yang juga menginginkan sistem berat seperti forklift ini. Forklift jenis ini juga dapat meningkatkan efisiensi waktu, dan dapat digunakan di gudang yang sempit saat memindahkan barang.

Frase kunci : *forklift hidrolis, pengangkatan, transportasi, kemampuan*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan teknologi masa kini sangat cepat dengan berbagai macam gadget gadget modern dan murah, khusus untuk sistem produksi alat berat yang terdiri dari forklift. Forklift merupakan suatu alat yang fungsinya untuk mengangkut barang dengan menggunakan tenaga manusia

sebagai penggerak untuk menjalankan, menurunkan dan menaikkan barang dengan kapasitas tertentu. Dalam contoh ini forklift masih ada sampai saat ini, ketentuan pengangkatan penggunaan forklift harus mengikuti pedoman umum yang berlaku di seluruh dunia. didasari oleh keinginan pusat modern untuk mengurangi industri yang juga memerlukan sistem transportasi berupa

forklift dengan kapasitas yang tidak terlalu besar, desain forklift yang menggunakan mekanisme pengangkatan hidrolik. Dengan desain forklift ini kemungkinan besar akan mampu memenuhi kebutuhan industri menengah hingga rendah. Masalahnya jika pengangkatannya tidak memenuhi syarat maka akan mengakibatkan alat tersebut rusak, oleh karena itu bagaimana dengan forklift dengan spesifikasi forklift sebagai berikut : tinggi angkat 2500 meter, potensial angkat 2 ton, putaran motor penggerak 2000 rpm, kecepatan angkat (kecepatan penuh) 550mm/detik, dan perubahan Forklift 60 pada jalur depan dan 120 pada jalur belakang dan alat pengangkatnya dengan alat hidrolik.

1.2 Tujuan Perancangan

sepenuhnya didasarkan pada sistem masalah,

Tujuan dari desain ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menata forklift sebagai metode pemindahan barang yang efektif.
2. kinerja waktu booming dalam perpindahan item
3. Mengenal mekanisme berjalannya forklift dengan mesin hidrolik.

1.3 Komponen Masalah

sepenuhnya didasarkan pada uraian yang telah didefinisikan dalam warisan penelitian di atas bisa dirancang beberapa rumusan masalah, diantaranya :

1. Bagaimana kita merancang forklift system hidrolik menggunakan kapasitas angkat aporisma dua ton
2. Bagaimana prosedur rancang Pembuatan forklift dengan system hidrolik
3. Bisakah alat yang didesain menaikkan efisiensi saat dalam pemindahan barang.

1.4 Hambatan Masalah

pada Dalam merancang alat hidrolik forklift, ada banyak permasalahan yang dapat dikemukakan, antara lain:

1. Merancang gambar design forklift menggunakan sistem hidrolik.

2. Analisa waktu alat bekerja mengangkat beban aporisma dua ton
3. buat mengetahui mekanisme kerja forklift dengan sistem hidrolik

2. LANDASAN TEORI

2.1 Keahlian Mesin Forklift

Kain headling alat forklift yang digunakan sebagai alat untuk menaikkan, menurunkan dan memindahkan barang khususnya barang-barang berat dan juga dapat digunakan sebagai alat transportasi berdasarkan cara pengoperasiannya. Jenis forklift terbagi menjadi , yaitu: forklift transmisi pemandu, oleh karena itu forklift yang cara pengoperasiannya mirip dengan mobil roda empat biasanya mempunyai pedal bensin, pedal pegangan, dan pedal rem. dan forklift transmisi otomatis merupakan forklift yang fungsinya sama dengan forklift pemandu, bedanya hanya memiliki pedal, pedal A untuk gas, pedal B untuk rem. Untuk desain forklift ini, forklift mempunyai beberapa komponen, yang terpenting adalah fork dan body yang berfungsi untuk menopang beban jok dari beban yang diangkat. Garpu dipasang pada rangka, bodi dihubungkan dengan booster, dimana booster mampu menaikkan dan menurunkan beban. dalam situasi ini perhatian hobi membuat rencana, tata letak ini dicermati diantaranya terhadap kekuatan serta dimensi asal bahan, bentuk yg sesuai menggunakan penggunaanya serta biaya pembuatan atau pembelian secara irit.

2.2 Prinsip-Prinsip Dasar Hidrolik

Pada mesin hidrolik, fluida cair mempunyai kemampuan sebagai pemancar tekanan atau tekanan, mania fluida umumnya digunakan sebagai media menggunakan prinsip mekanika fluida yakni hidrostatika. Prinsip dasar hidrolik ialah sebab sifatnya yang tidak ribet yakni zat fluida tidak memiliki rupa sama, zat fluida ia bisa menyesuaikan bentuk yang tempatnya. oleh karena itu fluida yang digunakan wajib bertekanan, maka akan diteruskan ke segala arah secara merata dengan memberikan arah gerakan yang halus.

2.3 Kinerja Sistem Hidrolik Forklift

Pada control valve ini terdapat 2 buah katup utama yaitu :

1. Lift valve berfungsi untuk mengatur akses keluar masuk batang piston pada raise silinder mesin sebagai akibatnya bisa menaik serta turunkan pikulan forklift
2. Tilt valve berfungsi buat memantau munculnya hadirnya batang torak di tilt silinder mesin kemudian dapat membentuk landai tiang pengangkat di forklift.

2.4 Komponen Pada Forklift dan Manfaatnya.

Berikut ini macam-macam bahan tambahan yang terdapat pada sebuah forklift beserta kemampuannya, yaitu :

1. Control Valve adalah suatu komponen yang fungsinya untuk mengatur jumlah oli yang masuk ke dalam actuator.
2. Sensor bantalan adalah bagian yang berfungsi untuk mengurangi gesekan atau juga digunakan untuk menjaga atau membantu memindahkan zat aditif pada komponen hidrolik.
3. Kemampuan kipas sebagai pendingin dan melindungi radiator dan mesin dari suhu tinggi.
4. Pedal rem berfungsi sebagai langkah awal pengoperasian rem yang bertujuan untuk menekan tuas rem.
5. Brake hold close berfungsi meneruskan tegangan dari pedal ke tegangan hidrolik.
6. Ketegangan rem Kemampuan pipa mengalirkan cairan atau oli rem bertekanan tinggi dari silinder pegangan ke silinder roda.
7. Kanvas rem berfungsi untuk meningkatkan tekanan gesekan pada tromol.

2.5 Komponen Sistem Hidrolik Pada Hidrolik.

1. Filter berfungsi sebagai penyaring zat-zat yang dapat membuat energy menjadi terkontaminasi dan tercemar dengan cepat.
2. Katup Penekan Tekanan berfungsi untuk mengatur tekanan yang digunakan dalam mengontrol keseimbangan tekanan yang harus selalu dijaga agar sistem tidak cepat rusak.
3. Actuator berfungsi sebagai sistem kontrol pada hidrolik

4. Pompa Hidrolik berfungsi dalam mengalirkan hidrolik yang ada pada zat cair mencapai sistem hidrolik agar tidak terhambat cepat sampai pada tujuannya.
5. Tangki Hidrolik berfungsi menampung zat cair yang berguna untuk penggerak pada sistemnya.

2.6 Perencanaan dan Perhitungan Alat

Mekanisme angkat dan jungkit dari forklift merupakan mekanisme yang sangat menentukan unjuk kerja dari forklift. Komponen pada mekanisme angkat dan jungkit antara lain lift cylinder yang berfungsi untuk menaik dan menurunkan beban sedangkan tilt silinder berfungsi sebagai menarik muatan.

Perhitungan rumus daya angkat silinder dapat dihitung dengan persamaan

$$F_{sil} = Wa + \frac{Wa}{\eta}$$

Keterangan :

F_{sil} : gaya silinder hidrolik (N)

W_a : besar berat muatan angkat (N)

η : efisiensi rantai

Pemeriksaan tekanan hidrolik pada lift hydraulic dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$p = \frac{F_{sil}}{A}$$

Keterangan :

P : tekanan hidrolik (N/mm)

F_{sil} : gaya silinder hidrolik (N)

A: luas alas silinder hidrolik (mm^2)

Luas alas silinder hidrolik dapat dihitung dengan persamaan :

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

Keterangan :

A: luas alas silinder hidrolik (mm^2)

π konstanta untuk mencari luas lingkaran

d: diameter lingkaran alas silinder (mm)

Pemeriksaan daya pompa dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan :

$$p = F \cdot V$$

Keterangan :

P : daya pompa (W)

F : gaya silinder (N)

V: kecepatan angkat silinder (m/s)

Untuk menghitung luas rantai, maka dapat digunakan rumus persegi karena apabila dipotong maka luas pada penampang rantai akan terlihat persegi panjang.

$$A = p \cdot l$$

Keterangan :

A : luas pada rantai (mm^2)

P : Panjang (mm)

l : lebar (mm)

Untuk menghitung tegangan yang terjadi pada rantai dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

menggunakan persamaan :

$$q = \frac{M}{W}$$

Keterangan :

q: tegangan tarik (N/mm^2)

M : Momen (Nmm)

W : Tenggangan kolom (mm^3)

3. METODE PERANCANGAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat dan waktu penelitian yang dilakukan pada perancangan forklift dengan sistem hidrolik kapasitas 2 angkat 2 Ton pada PT. ALTRAK 78. Berada di Jl. Gatot Subroto Km.6,2 no. 195, sei sikambing C.II, kec. Medan Helvetia, kota Medan.

3.2 Perancangan Dimensi Forklift

Forklift dengan sistem hidrolik kapasitas angkat 2 ton ini direncanakan hanya untuk satu driver

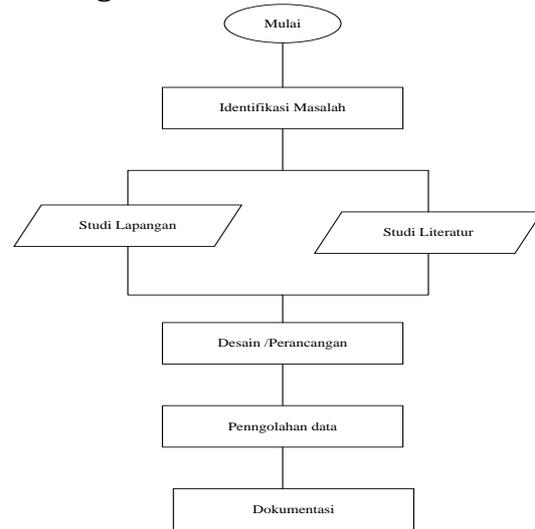
Sedangkan untuk kondisi kerjanya dilakukan pada PT. ALTRAK 78, dimana terdapat lorong-lorong sempit yang tidak terjangkau pada alat berat lainnya. Pada umumnya lebar lorong PT. ALTRAK 78 berkisar antara 2-5,5 meter, panjang rak-rak letak kategorisasi barang antara 1,5–3 meter. Bermula ukuran tersebut dapat dijadikan ucuan untuk menentukan dimensi dari forklift ini.

SPEKIFIKASI FORKLIFT	KETERANGAN
MESIN DAYA	Toyota 1DZ-II,2Z 115 HP @2000 rpm
TRANSMISI	2 percepatan maju dan 2 percepatan mundur
BAHAN BAKAR	Diesel
DIMENSI	P x L x T (2.560 mm x 1,150 mm x 2,110 mm)
LOAD CENTER	500 mm
BAN	Depan 8.25 x 15 - 14pr Belakang 8.25 x 15 - 14 PR
REM	Hidrolik
MEKANISME TIANG PENGANGKAT	Pengangkat 2 tahap Ketinggian max 2500 mm
KAPASITAS BEBAN	2 Ton
TRANING RADIUS (OUTSIDE)	2,1100 mm
KECEPATAN ANGKAT	550 mm/s (tanpa beban)

KECEPATAN MAJU	460 mm/s (dengan beban)
	18.64 mph (tanpa beban)
KECEPATAN MUNDUR	16.16 mph (dengan beban)
	18.64 mph (tanpa beban)
	16.16 mph (denga beban)

Tabel 3.2 spesifikasi forklift

3.3 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.4 Diagram alir penelitian

3.4 Metode Perancangan

Berdasarkan perancangan yang diperoleh, maka pembahasan dari penelitian dapat dilakukan dengan langkah berikut ini :

1. Identifikasi masalah yang terjadi dan menemukan penyebab dari masalah tersebut. Penulis menemukan permasalahan pada material handling dimana terjadi proses *movement* yang tidak efektif dan tidak efisien. Untuk menyelesaikan masalah ini, maka dibuatlah alat bantu pemindah mesin industri seberat 2 ton dengan forklift *hydraulic skidding system*.
2. Studi literature Bertujuan untuk mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang diambil dari berbagai buku penunjang untuk perancangan forklift dengan sistem hidrolik kapasitas angkat 2 Ton pada PT. Altrak 78. Metode yang dimaksud suatu rancangan alat yang baik dari segi ekonomi maupun kualitas.
3. Desain perancangan alat Melakukan perancangan adalah penggambaran, perencanaan, perhitungan serta pembuatan sketsa atau pengaturan dari

sebagian faktor adapun terpisah ke dalam suatu battalion yang genap.

4. Pengolahan Data Digunakan sebagai metode untuk mengumpulkan data hasil uji kelayakan penggunaan alat, dimana data yang dibutuhkan harus dilakukan pengolahan data sehingga forklift yang dirancang dapat digunakan sesuai dengan fungsinya.
5. Dokumentasi ini setelah dilakukan pengolahan data dan perancangan alat yang digunakan maka akan dilakukan dokumentasi agar data yang telah dihitung dapat disatukan kedalam dokumen agar kedepannya dapat dilihat kembali jika ada kendala atau masalah yang terjadi.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Motor Penggerak

Daya yang diperhitungkan adalah daya total yaitu daya untuk menjalankan forklift dan daya untuk menggerakkan pompa. Perancangan alat pengangkat Forklift menggunakan Pahl and Beitz Model of Design Process. Mekanisme penggerak pada forklift digunakan secara "Hidraulic Sistem", dalam hal ini digunakan "Hidraulic Booster". Booster mempunyai fungsi memikul dan merendahkan forklift dan memiringkan frame dalam arah kedepan dan kebelakang.

4.2 Pengertian Crotch (garpu)

Crotch ialah pecahan berasal mesin pengangkat forklift dengan tujuan untuk menahan beban tanpa penundaan. Garpu juga artinya peralatan kerja forklift yang bisa diganti menurut kebutuhan kerja dan jenis dari beban yang akan diangkat. peran fork merupakan sebagai dudukan asal tanggungan atau materi yang akan diangkat, yang dapat berupa kotak atau pallet.

4.3 Perhitungan Fork

Bahan fork beserta bukti yang didapat ialah :

objek yg dipergunakan

Kekuatan Tarik bahan σ_B : S 35 C

Tegangan Lentur Bahan σ_B : 52 Kilo Gram/mm²

Kapasitas Angkat max σ_B : 2000 Kilo Gram/mm²

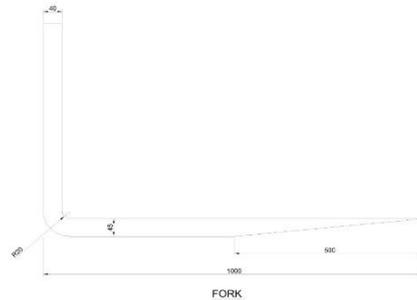
Banyak Fork : dua

Tekanan Setuju Objek $\sigma_i = \frac{\sigma_B}{sf} = \frac{52}{3}$

= 17,3 kg/mm²

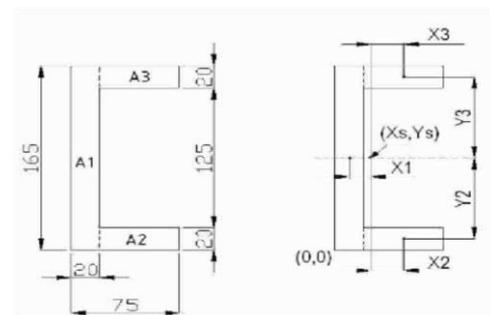
$$F = \frac{1}{2} X Q$$

$$F = \frac{1}{2} X 2000 = 1000 \text{ kg}$$



4.4 Perancangan Tiang

pilar / rel ialah bagian yg mendapat tekanan serta harapan yang lebih luas dibanding kolom dalam sebab belahan ini mendapatkan beban serta kerja secara langsung. Gambar pilar luar menunjukkan di gambar 4.7.



Gambar 4.7 penampang rel luar

4.4.1 Luas Masing-Masing Bidang

$$A_1 = 165 \times 20 = 3300 \text{ mm}^2$$

$$A_2 = (75 - 20) \times 20 = 1100 \text{ mm}^2$$

$$A_3 = (75 - 20) \times 20 = 1100 \text{ mm}^2$$

$$A = A_1 + A_2 + A_3 = 3300 + 1100 + 1100 = 5500 \text{ mm}^2$$

Luasan (A) (mm ²)	Titik berat		x.A	y.A
	X (mm)	y (mm)		
3300	10	82,5	3300	272250
1100	47,5	10	52250	11000
1100	47,5	155	52250	170500
5500	Σ		137500	453750

Tabel 4.2 Titik Berat Rel

4.4.2 Titik Berat Rel

$$X = \frac{\Sigma X.A}{\Sigma A}$$

$$X = \frac{137500}{5500} = 25 \text{ mm}$$

Sumbu Y :

$$y = \frac{\sum y.A}{\sum A}$$

$$y = \frac{453750}{5500} = 82,5 \text{ mm}$$

Harapan inersia dipastikan ialah petepatan

$$\frac{\sum x.A}{\sum A} \text{ dan } \frac{\sum y.A}{\sum A}$$

Sumbu X :

$$I_x = I_1 + A_1 \times y_1^2 + I_2 + A_2 \times y_2^2 + I_3 + A_3 \times y_3^2$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \times 20 \times 165^3 = 7486875 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \times (75-20) \times 20^3 = 36666,67 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = \frac{1}{12} \times (75-20) \times 20^3 = 36666,67 \text{ mm}^4$$

$$y_1 = 82,5 - \frac{165}{2} = 0$$

$$y_2 = 82,5 - \frac{20}{2} = 72,5 \text{ mm}$$

$$y_3 = 82,5 - \frac{20}{2} = 72,5 \text{ mm}$$

Oleh : y_1 = sela poin berat ke poin beban bidang 1 terhadap sumbu Y

y_2 = sela poin bban ke poin

beban bidang 2 tentag sumbu Y

y_3 = sela poin beban ke point

beban bidang 3 terhadap sumbu Y

Sehingga :

$$I_x = 7486875 + 3300 \times 0^2 + 36666,67 + 1100 + 72,5^2 + 36666,67 + 1100 \times 72,5^2$$

Sumbu Y :

$$I_y = I_1 + A_1 \times X_1^2 + I_2 + A_2 \times X_2^2 + I_3 + A_3 \times X_3^2$$

$$I_1 = \frac{1}{12} \times 165 \times 20^3 = 110000 \text{ mm}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \times 20 \times (75-20)^3 = 277291,67 \text{ mm}^4$$

$$I_3 = \frac{1}{12} \times 20 \times (75-20)^3 = 277291,67 \text{ mm}^4$$

$$X_1 = 25 - \frac{20}{2} = 15 \text{ mm}$$

$$X_2 = 20 + \frac{55}{2} - 25 = 22,5 \text{ mm}$$

$$X_3 = 20 + \frac{55}{2} - 25 = 22,5 \text{ mm}$$

Dengan : X_1 = sela poin beban ke poin beban bidang 1 terhadap sumbu X

X_2 = sela poin beban ke poin berat bidang 2 terhadap sumbu X

X_3 = sela poin

beban ke sela beban bidang 3 terhadap sumbu X

Sehingga :

$$I_y = 110000 + 3300 \times 15^2 + 277291,67 + 1100 \times 22,5^2 + 277291,67 + 1100 \times 22,5^2$$

$$I_y = 2520833,34 \text{ mm}^4$$

$$I_x = 13348439,59 \text{ mm}^4$$

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp_1 + Dp_2) + \frac{1}{4c} (Dp_2 - dp_1)^2$$

$$= 2 \times 300 + \frac{3,14}{2} (75 + 150) + \frac{1}{4 \times 300} (150 - 75)^2$$

$$= 957,94 \text{ mm}$$

Maka untuk keliling sabuk - V dipilih dari tabel panjang sabuk standar (Sularso & Kiyokatsu suga : 1978) yaitu dengan nomor nominal 965 mm.

4. Jarak sumbu poros sebenarnya (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

Maka :

$$b = 2L - 3,14 (Dp + dp)$$

$$b = 2 \times 965 - 3,14 (150 + 75)$$

$$b = 1223,5 \text{ (mm)}$$

Sehingga :

$$C = \frac{1223,5 + \sqrt{1223,5^2 - 8(150 - 75)^2}}{8}$$

$$= 304 \text{ mm}$$

4.4.3 Kekuatan Rel Luar

Dilihat keterangan penyaringan objek rel sebagai berikut :

Bahan rel = S 35 C

Tegangan lentur bahan $\sigma_A = 26$ Kilo Gram/mm²

daya rel ini akan paling benar saat mengalami pemberat menggunakan harga momen maksimum yaitu pada ketika panjang angkat max.



Gambar 4.8 posisi pembebanan rel

panjang angkat rel maksimum

$h = 4655$ milimeter

tekanan menerima Beban ialah

$$\sigma_i = \frac{\sigma_A}{sf} = \frac{26}{3} = 8,6 \text{ kg/mm}^2$$

ialah yang work adalah berdasarkan dari :

$$\begin{aligned} F_f &= 1500 \text{ kg} \\ M_A &= 1500 \times 730 \\ &= 1095000 \text{ kg.mm} \end{aligned}$$

Karena pada forklift tipe Toyota mast tidak mengalami posisi miring, maka dapat diketahui momen maksimum yang terjadi pada rel yaitu :

$$M_{\max} = 1095000 \text{ kg.mm}$$

Tegangan pada rel akibat momen lentur ditentukan oleh persamaan :

$$\sigma_a = \frac{M_{\max} \times y_s}{I_x}$$

Dengan : y_s = titik berat (mm)

I_x = momen inersia sumbu X

$$\text{Sehingga : } \sigma_a = \frac{1095000 \times 82,5}{19123958,34} = 4,72$$

kg/mm²

dihasilkan bahwa koefisien kerampingan btg rel memiliki harga lebih besar daripada koefisien kerampingan minimum Euler (yaitu pada harga 100 buat baja).

$$157,88 \geq 100$$

Maka memenuhi persyaratan dan rel akibat perancangan aman untuk dipergunakan.

4.5 Perancangan Kait

Kait pada bagian mast ini pada satu sisi terikat menggunakan fingerboard dan pada sisi yg lain dipakai di penyambung rel luar (outer mast) . Penggunaan rantai ini memberi laba sebab kait ini memiliki daya yang akbar sebagai akibatnya bisa buat dilanjutkan daya yg besar pula, tidak memerlukan tekanan mula, serta simpel pada penempatannya.

Beban Tarik yang dialami oleh rantai sebagai berikut :

$$F_{\text{rantai}} = Q + W_f - fg + W_{\text{roller}}$$

Dengan : Q = kapasitas angkat maksimum (kg)

$W_f - fg$ = Berat fork -fingerboard backrest (kg)

W_{roller} = Berat roler (kg)

Sehingga :

$$F_{\text{rantai}} = 3000 + 300 + 20 = 3320 \text{ kg}$$

Banyak kait yang digunakan $n = 2$

Maka beban untuk setiap kait adalah

$$F_{\text{rantai}} = \frac{3320}{2} = 1660 \text{ kg.}$$

Kait menjalani pikulan tambahan berupa daya yang disebabkan oleh pengaruh gaya sentrifugal pada kait.

$$F_c = m \times v^2$$

Dengan :

m = berat rantai = 4,54 kg

v = kecepatan gerak rantai = 300 mm/s = 0,3m/s

Sehingga :

$$F_c = 4,54 \times 0,3^2 = 0,41 \text{ N}$$

$$F_c = 0,04 \text{ kg}$$

Oleh itu daya sentrifugal yang memiliki kadar yang relative kecil, maka dapat diabaikan.

5. PENDAPAT DAN NASEHAT

5.1. PENDAPAT

asal yang akan terjadi perhitungan perancangan forklift dengan sistem hidrolik yang dilakukan dihasilkan kesimpulan yaitu :

1. Kapasitas angkut beban max di forklift menggunakan sistem hidrolik ini adalah 2000 Kilo Gram serta tinggi pengangkatan maksimum 2500 mm
2. Hidrolik ialah suatu sistem yang memanfaatkan energy berasal fluida(cairan) yang dimampatkan sebagai akibatnya membentuk energy mekanik (gerak piston) menggunakan jepitan fluida dalam silinder ialah 25,5 KG/cm²
3. Perancangan forklift dengan sistem memiliki dua bagian primer yaitu bagian body (badan) serta bagian kerja Equipment (bagian kerja) pada bagian Equipment forklift mempunyai dua sistem hidrolik yaitu lift (naik-turun) dan tilt (miring ke atas dan ke bawah) proses lifting serta tilting tidak bisa bekerja bersamaan. Sistem angkat pada forklift ditentukan oleh dua komponen yaitu cylinder serta rantai.

5.2 . NASEHAT

Adapun saran dapat penulis berikan dalam tugas akhir adalah sebagai berikut :

1. Dalam melakukan perancangan forklift dengan sistem hidrolik lebih memperhatikan daya dan komponen yang dibutuhkan serta daya angkat yang diinginkan sehingga hasil perancangan dapat sesuai dengan yang diharapkan.
2. supaya sistem hidrolik bisa bekerja dengan baik serta mencegah terjadinya kerusakan

- hal yg wajib dilakukan adalah melakukan bleeding pada sistem hidrolik serta mencegah terjadinya tercampurnya oli hidrolik dengan zat lain, melakukan service terencana sinkron menggunakan hour meter yang sudah ditetapkan serta bekerja sinkron manual book.
3. Pengetahuan seorang mekanik pada melakukan pemugaran juga service sangat krusial sehingga mekanik wajib benar-benar tahu cara kerja sistem hidrolik di forklift dan mengetahui standard operational mekanisme yg telah ditetapkan sebagai akibatnya bisa meminimalkan human error agar dalam melakukan pekerjaan bisa menerima hasil yg baik
 4. Lakukan perawatan/kebersihan secara berkala agar nyaman dipakai saat melakukan pekerjaan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Budi TriSiswanto. 2018. Teknik Alat Berat. Jilid 2. Jakarta: Direktorat pelatihan SMK, Depdiknas.
- Daryanto. 2019. Teknik Pemeliharaan Alat Berat (investigasi dan perbaikan). Jakarta : PT Bumi Aksara
- Fakultas Teknik Unp. .2019.buku pedoman Penulisan Tugas Akhir FT UNP. Padang: Fakultas Teknik Unp
- Factory. 2020, Prinsip Kerja Forklift. Medan: Universitas Sumatra Utara.
[Http://Demalungjava.Wordpress.Com/2019/11/04/Prinsip-Kerja alat Angkat di Forklift//](http://Demalungjava.Wordpress.Com/2019/11/04/Prinsip-Kerja-alat-Angkat-di-Forklift/).
- Hazar. 2022. Teknik investigasi indera Berat. Medan: Universitas Sumatra Utara.
 (http://Digilib.Ac.Id/Upload4/06/2004/Dokumen/129878665. Pdf, diakses 26 april 2023).
- Medwin. 2020. Macam-Macam Forklift. Semarang: Universitas Semarang.
- Mulyani. 2021. Forklift Operations And paling aman pembinaan. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- PT. United Tractors. 2018 Materi pelatihan alat-alat Berat. Jakarta Timur: Yayasan Karya Bakti.
- Setyawan (2021) Macam-Macam Komponen indera Berat. Jakarta: Renika Pradana
- OHSA dan W.I Cognis. (2020) Dasar-Dasar Keselamatan Kerja serta Kecelakaan. Veteran. Universitas Pembangunan Nasional.
<http://www.digilib.capter.ac.id/upload/dokumen//1/06/2004-emmarosmad-707-bab+iii.pdf>. (Diakses lepas 26 april 2021).
- <https://id.scribd.com/document/432514654/Sistem-Pengagkat-di-Forklift>
 asal”<https://id.scribd.com/document/432514654/Sistem-Pengagkat-di-Forklift>.
 source:<https://id.scribd.com/document/400167851/tugas-akhir>
 source: Brosur-brosur Forklift (PT. United Tractors Pandu Engineering) Jakarta.
 source : Forklift Operation and safety Course menu, <http://www.free-pembinaan.com>; Diaksees bulan April 2005.
 Source:https://id.made-in-china.com/co_omftforklift/product_2-5ton-2-5t-Diesel-Forklift-Truck-with-3m-4-5m-4500mm-Three-Stage-Full-Free-Mast-Triplex-Full-Free-Mast-Fork-Lift-Hyster-Yale-Linde-Crown-Toyota-Hangcha-Komatsu_eheggghrgy.html
- Sularso serta Suga, K., 1997, Dasar Perencanaan Perencanaan serta Pemilihan Pemilihan Elemen Mesin, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.