



DESAIN PERENCANAAN
ULANG ALAT PRES
KARET SEAL 4 TUMPUAN
DENGAN SISTIM
HIDROLIK

Di Ajukan Oleh : Setyo Nugroho (421104031)

BAB 1

PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG, PERMASALAHAN, BATASAN MASALAH, DAN TUJUAN

LATAR BELAKANG



Dalam dunia industri modern, banyak di jumpai mesin manufaktur dengan berbagai jenis dan fungsi yang berbeda. Mesin manufaktur adalah sebuah alat yang berfungsi mempermudah dalam pembuatan komponen dari suatu benda, seperti halnya mesin pengecoran logam, mesin pengukir material, dan adapun mesin yang mengubah dimensi dari suatu material.

Hidrolik merupakan suatu bentuk perubahan atau pemindahan daya dengan menggunakan media penghantar berupa fluida cair untuk memperoleh daya yang lebih besar dari daya awal yang dikeluarkan. Banyak keuntungan dalam pengaplikasian hidrolik terhadap mesin manufaktur diantaranya tenaga yang di hasilkan atau di keluarkan lebih besar di bandingkan tenaga awal untuk pengoprasian system hidrolik.

Dalam penelitian ini, saya akan menerapkan sistim hidrolik terhadap alat pencetak karet seal, dimana banyak produsen karet seal yang memproduksi dengan menggunakan cara dongkrak manual. Dengan pengaplikasian sistim hidrolik terhadap alat pencetak karet seal, akan mempermudah pekerjaan dan memerlukan sedikit tenaga dalam pengoprasiannya

Permasalahan



Permasalahan yang di hadapi dalam penelitian ini adalah desain perancangan ulang alat pengepres karet seal 4 tumpuan dengan mengaplikasikan sistim hidrolik

BATASAN MASALAH



1. Perancangan alat pencetak karet seal hanya menggunakan tenaga hidrolik dan tidak menggunakan tenaga lain di karenakan memudahkan pengoprasian, dan tenaga yang di hasilkan relative besar.
2. Gaya-gaya yang terjadi pada keempat tumpuan mesin press
3. Penggunaan material ST 37 profil silinder 100 untuk pembuatan kerangka mesin pres hidrolik.
4. Berat profil di abaikan
5. Komponen lain yang tidak di hitung dalam perhitungan ini di anggap aman
6. Cetakan atau mold pada mesin press karet seal hanya ada 25 buah

TUJUAN



1. Untuk mengetahui berapa besarnya gaya-gaya yang terjadi pada keempat tumpuan akibat gaya yang dihasilkan tekanan hidrolik.
2. Mengetahui gaya efisien pada mesin pres karet seal dengan 4 buah penampang hidrolik

BAB II

LANDASAN TEORI

GAMBAR TEKNIK



gambar teknik adalah gambar yang dibuat dengan menggunakan ketentuan – ketentuan yang telah di sepakati.

Dalam teknik mesin, ketentuan atau standarisasi sudah di tetapkan dalam ISO (International Organisation for Standardisation) yaitu sebuah lembaga internasional untuk mengatur standarisasi.

Gambar teknik sebagai alat komunikasi yang mengandung perintah dan informasi yang di wakili kode – kode di dalam gambarnya

MACAM ALAT GAMBAR



Pada umumnya alat yang diperlukan dalam menggambar teknik adalah :

1. Kertas gambar
2. Pensil gambar
3. Mistar gambar
4. Jangka
5. dll

LANJUTAN



di zaman teknologi saat ini, yang semua serba praktis. Media gambar hanya menggunakan komputer dan software untuk media gambar, misal :

1. Autocad
2. Solid work
3. 3d max
4. dll

GAYA



Sebuah konstruksi dibuat dengan ukuran – ukuran fisik tertentu dan haruslah mampu menahan gaya – gaya yang bekerja di setiap komponen konstruksi. Dalam analisa struktur, keseimbangan gaya dalam arah vertikal, horizontal, dan keseimbangan momen pada tumpuan dapat di nyatakan :

$$\Sigma F_x = 0$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma M = 0$$

$$F_x = \text{Gaya Vertikal}$$

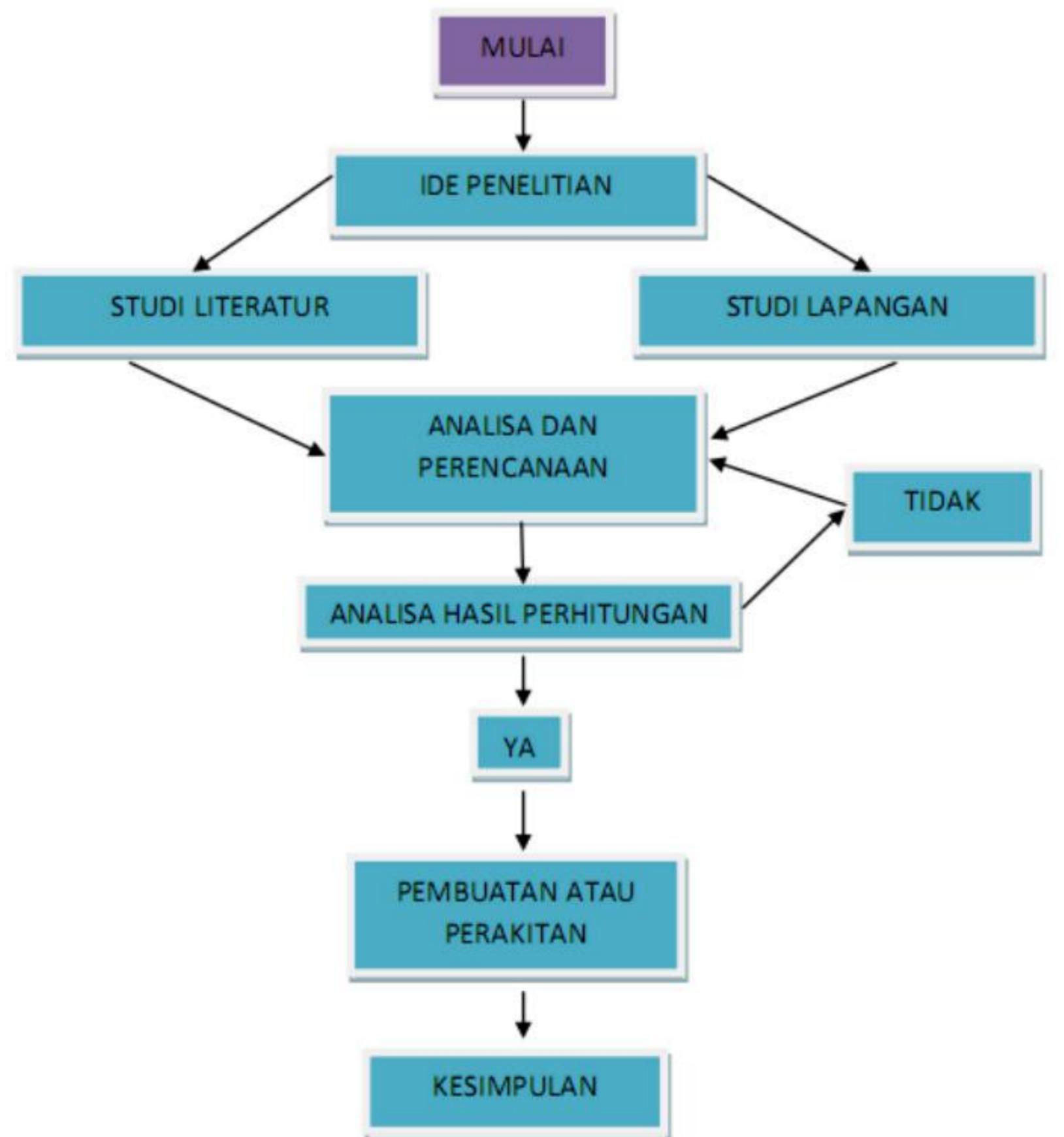
$$F_y = \text{Gaya Horizontal}$$

$$M = \text{Momen}$$

METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

FLOWCHART



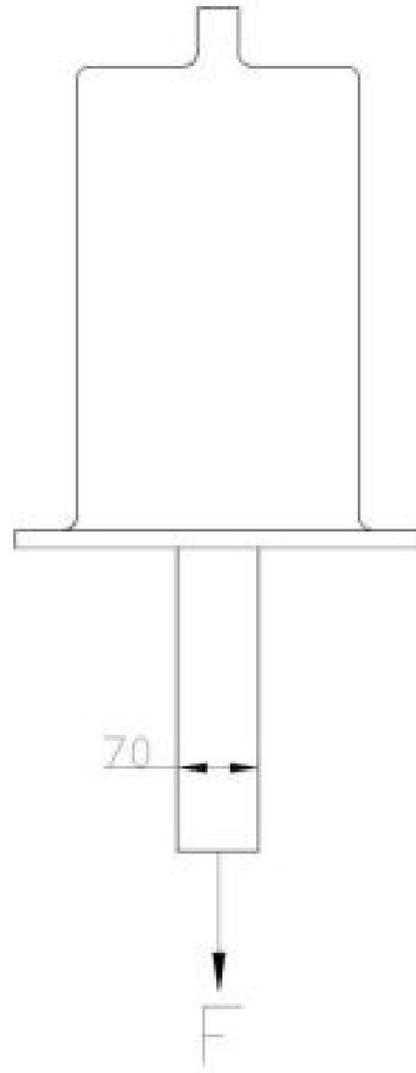
BAB IV

DATA DAN PEMBAHASAN

ANALISA DATA



Analisa gaya yang di hasilkan hidrolik



Untuk mengetahui gaya yang terjadi dilakukan perhitungan kapasitas yang direncanakan. Tabung hidrolik bertekanan 570 Psi, dengan diameter penampang $\varnothing = 70$ mm. Maka untuk mencari Gaya (F) yang dihasilkan adalah :

Diketahui : $P = 570 \text{ Psi} = 3930013,2 \text{ N/m}^2$

$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 0,07 \text{ m}^2 = 0,0038 \text{ m}^2$$

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

Ditanya : $F = \dots ?$

Jawab : $F = P \times A$

$$\begin{aligned} F &= 3930013,2 \text{ N/m}^2 \times 0,0038 \text{ m}^2 \\ &= 14934,05 \text{ N} \end{aligned}$$

ANALISA DATA



Berdasarkan gambar teknik dan free body diagram diatas, maka dengan rumus kesetimbangan akan mendapatkan hasil sebagai berikut :

Diketahui : $F_A = 14934,05 \text{ N}$
 $F_{Ay} = 14934,05 \text{ N}$, berdasarkan $F \text{ aksi} = F \text{ reaksi}$

• Syarat kesetimbangan gaya pada suatu benda adalah :

$$\begin{aligned} \sum F_x &= 0 & \bullet \sum F_y &= 0 \\ \sum F_y &= 0 & \sum F_y &= 0 \\ \sum M_A &= 0 & F_{Ay} &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bullet \sum F_x &= 0 & \bullet \sum M_A &= 0 \\ \sum F_x &= 0 & \sum M_A &= 0 \\ F_A - F_{Ax} &= 0 & (F_A \cdot 0) + (F_{Ax} \cdot 0) &= 0 \\ 707402,38 \text{ N} - F_{Ax} &= 0 & (14934,05 \text{ N} \cdot 0) + (14934,05 \text{ N} \cdot 0) &= 0 \\ 707402,38 \text{ N} &= F_{Ax} & 0 + 0 &= 0 \end{aligned}$$

ANALISA DATA



Analisa defleksi pada cylinder molding

Diketahui :

$$F = 14934,05 \text{ N}$$
$$l = 937,81 \text{ mm}$$
$$\emptyset = 119 \text{ mm}$$
$$E = 210 \text{ Gpa} = 210 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$$
$$A = \frac{1}{4} \times 3,14 \times 119^2 = 11116,385 \text{ mm}^2$$
$$\mu = \frac{1}{m} = 0,30$$

Tegangan yang diketahui :

$$\delta = \frac{14934,05 \text{ N}}{0,01116385 \text{ m}} = 13,38 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Maka renggangan terjadi :

$$\varepsilon = \frac{\delta}{E} = \frac{P}{AE} = \frac{14934,05 \text{ N}}{11163,85 \times 210 \times 10^3} = 6,3 \times 10^{-6}$$

Perubahan panjang :

$$\delta l = \varepsilon l = 6,3 \times 10^{-6} \times 937,81 = 0,005 \text{ mm}$$

$$\text{Regangan lateral} : \mu \times \varepsilon = 0,30 \times 0,005 = 0,0015$$

Jadi perubahan diameter :

$$l\emptyset = \emptyset \times \text{tegangan lateral} = 119 \times 0,0015 = 0,18$$

ANALISA DATA



Analisa gaya reaksi (F_R) molding / cetakan atasa terhadap atap rangka mesin pres

F_R yang dihasilkan oleh gaya tekan hidrolis, akan berpengaruh terhadap atap rangka baja dimana $F_{(R)}$ akan terdistribusi oleh atap rangka baja. Berikut free body diagram

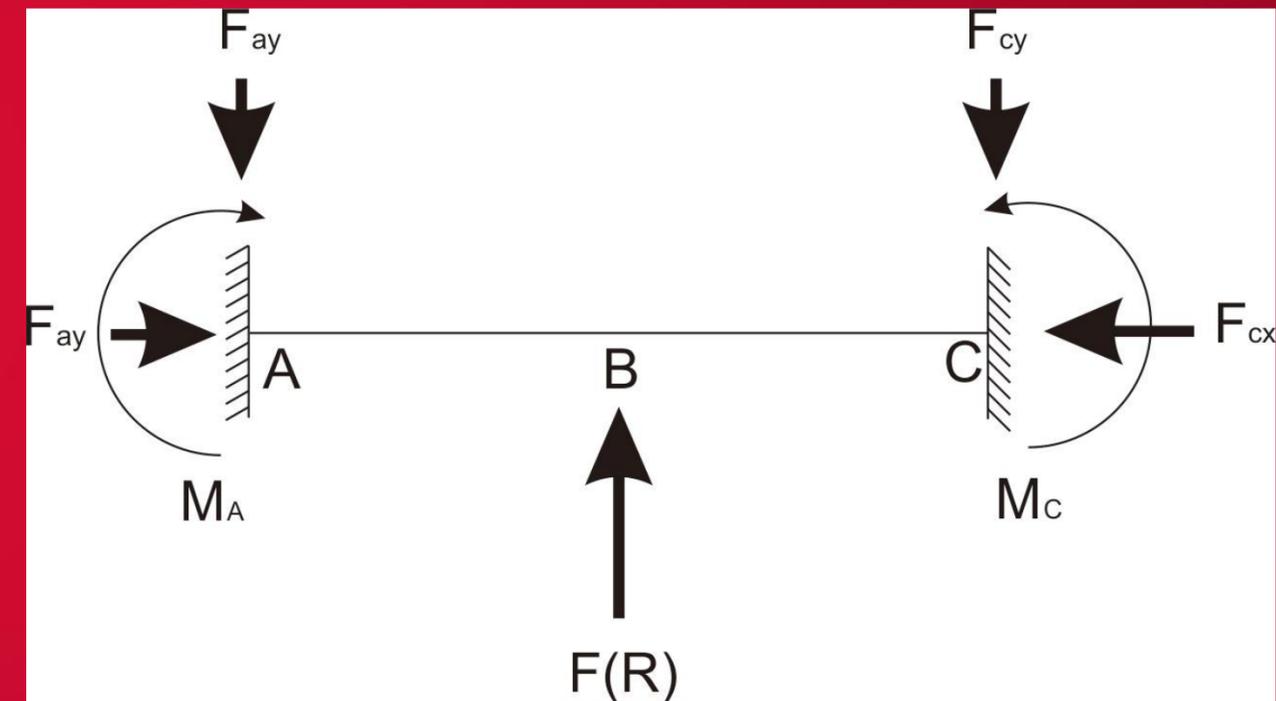
Diketahui :

$F_{(R)}$	=	14934,05 N
F_{Ax}	=	$F_N = 0$ N
F_{Cx}	=	$F_N = 0$ N
AB	=	275 mm
BC	=	275 mm
AC	=	275 mm

Ditanya:

$F_{(Ay)}$	=	... ?
$F_{(Cy)}$	=	... ?
MA	=	... ?
MC	=	... ?

Diagram Benda Bebas



ANALISA DATA



Jawab:

$$\begin{aligned}\sum F_x &= 0 \text{ N} \\ F_{Ax} - F_{Cx} &= 0 \text{ N} \\ 0 - 0 &= 0 \text{ N} \\ \sum F_x &= 0 \text{ N} \\ \\ \sum F_y &= 0 \text{ N} \\ F_R - (F_{Ay} + F_{Cy}) &= 0 \text{ N} \\ 14934,05 \text{ N} - (F_{Ay} + F_{Cy}) &= 0 \text{ N} \\ 14934,05 \text{ N} &= (F_{Ay} + F_{Cy}) \dots (1)\end{aligned}$$

ANALISA DATA



$$\begin{aligned}\sum M_A &= 0 \\ F_R \cdot l_A - (F_{Ay} \cdot l_A + F_{Cy} \cdot l_A) &= 0 \\ 14934,05 \text{ N} \cdot 275 - (F_{Ay} \cdot 0 + F_{Cy} \cdot 550) &= 0 \\ 4106863,75 - F_{Cy} \cdot 550 &= 0 \\ 4106863,75 &= F_{Cy} \cdot 550 \\ \frac{4106863,75}{550} &= F_{Cy} \\ 7467,025 \text{ N} &= F_{Cy} \dots \dots \dots (2)\end{aligned}$$

ANALISA DATA



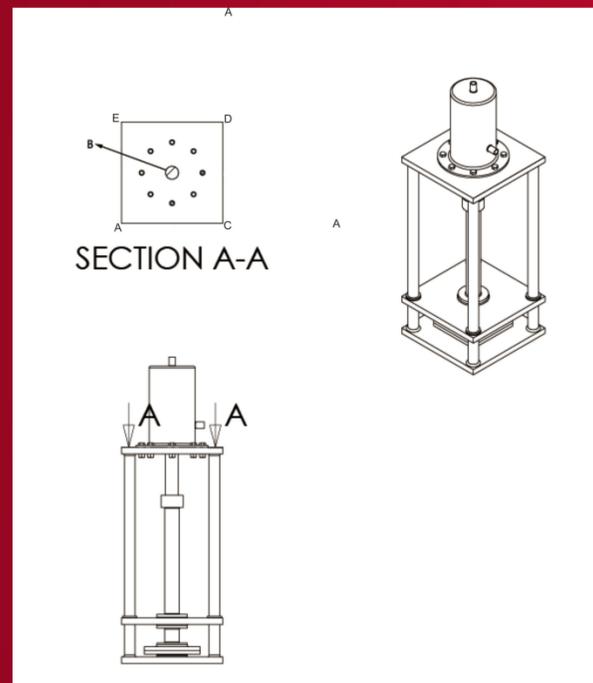
$$\begin{aligned}\sum M &= 0 \\ F_R \cdot l_C - (F_{Ay} \cdot l_C + F_{Cy} \cdot l_C) &= 0 \\ 14934,05 \text{ N} \cdot 275 - (F_{Ay} \cdot 550 + F_{Cy} \cdot 0) &= 0 \\ 4106863,75 - F_{Ay} \cdot 550 &= 0 \\ 4106863,75 &= F_{Ay} \cdot 550 \\ \frac{4106863,75}{550} &= F_{Ay} \\ 7467,025 \text{ N} &= F_{Ay} \dots \dots (3)\end{aligned}$$

Maka, hasil yang di dapat dari penyelesaian persamaan kesetimbangan adalah : $F_{Ay} = 7467,025 \text{ N}$ dan $F_{Cy} = 7467,025 \text{ N}$

ANALISA DATA



Gambar arah gaya beserta nilainya dapat di gambarkan sebagai berikut :

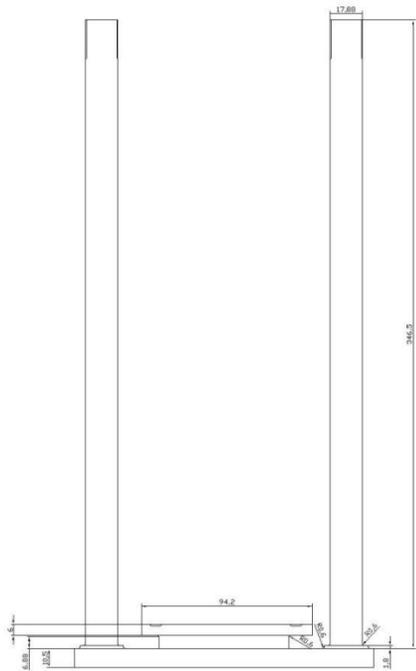


F_{Ay} yang dihasilkan oleh gaya reaksi dari tekanan hidrolik di titik B, akan berpengaruh sama terhadap titik E dan D. Maka dapat di simpulkan bahwa gaya yang terjadi pada masing – masing tiang adalah: 7467,025 N

ANALISA DATA



Analisa deformasi yang terjadi pada batang baja.



Setelah mendapatkan nilai P (Tekanan) yang terjadi pada setiap batang tiang rangka mesin pres karet seal, maka analisa selanjutnya deformasi yang terjadi pada tiang rangka mesin. Berikut pengolahan data untuk mencari deformasi :

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } P_{\text{tekan}} &= 7467,025 \text{ N} \\ &= 776,36 \text{ mm} \\ \varnothing &= 59,6 \text{ mm} \\ E &= 210 \text{ Gpa} = 210 \times 10^3 \text{ N/mm}^2 \\ A &= 14 \times 227 \times 559,62 = 2452,98 \text{ mm}^2 \\ \mu &= 0,30 \end{aligned}$$

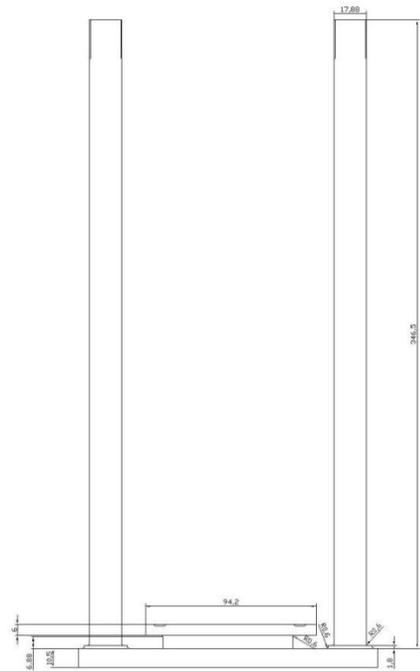
E : Modulus Elastisitas

$$\text{Tegangan yang diketahui : } \sigma = 7467,025 \text{ N } 0,0025 \text{ m}^2 = 2986810 \text{ N/m}^2$$

ANALISA DATA



Analisa deformasi yang terjadi pada batang baja.



Setelah mendapatkan nilai P (Tekanan) yang terjadi pada setiap batang tiang rangka mesin pres karet seal, maka analisa selanjutnya deformasi yang terjadi pada tiang rangka mesin. Berikut pengolahan data untuk mencari deformasi :

$$\begin{aligned} \text{Diketahui : } P_{\text{tekan}} &= 7467,025 \text{ N} \\ &= 776,36 \text{ mm} \\ \varnothing &= 59,6 \text{ mm} \\ E &= 210 \text{ Gpa} = 210 \times 10^3 \text{ N/mm}^2 \\ A &= 14 \times 227 \times 559,62 = 2452,98 \text{ mm}^2 \\ \mu &= 0,30 \end{aligned}$$

E : Modulus Elastisitas

$$\text{Tegangan yang diketahui : } \sigma = 7467,025 \text{ N } 0,0025 \text{ m}^2 = 2986810 \text{ N/m}^2$$

ANALISA DATA



Maka regangan yang terjadi : $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{P}{AE} = \frac{7467,025 \text{ N}}{2452,98 \text{ mm} \times (210 \times 10^3 \text{ N/mm}^2)} = 0,000015$

Perubahan panjang :

$$\delta l = \varepsilon \cdot l = \frac{\sigma \cdot l}{E} = \frac{P \cdot l}{AE} = \frac{7467,025 \text{ N} \times 776,36 \text{ mm}}{2452,98 \text{ mm} \times (210 \times 10^3 \text{ N/mm}^2)} = 0,001 \text{ mm}$$

Regangan lateral : $\mu \times \varepsilon = 0,30 \times 0,000015 = 45 \times 10^{-7}$

Jadi perubahan diameter :

$$\delta \phi = \phi \times \text{tegangan lateral} = 59,6 \times (45 \times 10^{-7}) = 0,00027 \text{ mm}$$

Analisa Hasil Perhitungan



Dari hasil perhitungan diatas dan pengaruh gaya yang terjadi pada proses pengepresan karet seal sebesar 14934,05 N dengan masing – masing pilar pada rangka mesin menerima gaya sebesar 7467,025 N atau apabila di kofersikan ke pascal maka $\frac{353701,18 \text{ N}}{2452,98 \text{ mm}^2} = 14,42 \text{ N/mm}^2$. Maka berdasarkan material yang saya gunakan adalah baja ST 37 dimana material mampu menopang beban hingga 360 – 370 N/mm^2 dapat di simpulkan bahawa ukuran yang direncanakan aman untuk di gunakan. Dalam hasil analisa gaya yang terjadi dapat dikatakan “Ya” sehingga dapat dilanjutkan dalam proses pembuatan prototype.

BAB V

KESIMPULAN

KESIMPULAN



Dari hasil analisa data yang didapat dari pengamatan perancangan gambar dan perhitungan maka di dapat kesimpulan sebagai berikut :

Gaya yang di terima di setiap tumpuan pada mesin pres karet seal tenaga hidrolik adalah 353701,18 N. Dengan jenis matrial baja ST 37 yang mempunyai kekuatan tarik sebesar 360 – 370 N/mm², tekanan (preasure) yang diterima di setiap tumpuan adalah 134,87 N/mm², dan luas alas tumpuan 302500 mm², maka dapat disimpulkan bahwa $134,87 \text{ N/mm}^2 < 360 \text{ N/mm}^2$.

SARAN



Sebaiknya bengkel atau CV di bidang manufaktur yang melakukan proses pengepresan karet seal dengan menggunakan cara manual, agar menggunakan mesin pres karet seal dan menggunakan hasil analisa data kami sehingga dapat meningkatkan kapasitas dan kualitas yang baik dengan putaran 4 (empat) tumpuan dan berdiameter 57,80 mm.

TERIMA KASIH

