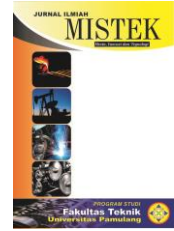




JURNAL MISTEK

JURNAL TEKNIK MESIN MISTEK

MESIN INOVASI DAN TEKNOLOGI



ANALISIS TEGANGAN, REGANGAN DAN MOMEN BIDANG PADA RANGKA MESIN PRESS HIDROLIK

Muhammad Fajri¹, Tatang Suryana²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pamulang, Jl. Surya Kencana No.1, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: fajriaji76077@gmail.com¹, dosen00912@unpam.ac.id²

Masuk : 29 September 2021

Direvisi : 8 Oktober 2021

Disetujui : 18 November 2021

Abstrak: Mesin press adalah sebuah alat/mesin yang digunakan untuk menghasilkan suatu tekanan tinggi yang biasanya digunakan untuk menekan dan mempermudah pekerjaan manusia maupun industri contohnya seperti menghancurkan suatu benda, mendorong, maupun mengangkat. Oleh sebab itu langkah penting dalam pengoprasian suatu alat adalah melakukan analisis struktur kerja komponen penyusunnya. Salah satu bagian dari suatu mesin adalah rangka. Rangka berfungsi sebagai dudukan dari suatu komponen alat. Agar rangka baik dan aman untuk digunakan harus dilakukan suatu perhitungan terhadap beban yang akan dikenakan ke rangka, Pada perhitungan kali ini kerangka mesin press dihitung nilai tegangan, regangan, defleksi dan momen bidang dengan di berikan beban variasi yaitu 200kg, 400kg dan 600kg. dengan beban 200kg didapatkan nilai tegangan 0,098 N/mm², regangan 0,00000049 mm, defleksi 0,0397mm dan nilai momen bidang 1960N, lalu saat perhitungan kedua dengan variasi beban 400 kg didapatkan nilai nilai tegangan 0,196 N/mm², regangan 0,00000098 mm, defleksi 0,0811mm dan nilai momen bidang 3920N, dan yang trakhir saat dilakukan perhitungan dengan variasi massa 600kg didapat nilai tegangan 0,294N/mm², regangan 0,00000147mm, defleksi 0,121mm dan nilai momen bidang 5880N

Kata Kunci: Kerangka mesin press, Tegangan, Regangan, dan Momen bidang

Abstract: A press machine is a machine that is used to produce a high pressure which is usually applied to suppress and facilitate human and industrial work such as crushing an object, pushing, or lifting. Therefore, an important step in the operation of a tool is to analyze the working structure of its constituent components. One part of a machine is the frame. The frame serves as the holder of a tool. In order for the frame to be safe to use, a calculation must be carried out on the load that will be applied to the frame. In this calculation, the press machine frame is calculated for the value of stress, strain, deflection and plane moment with a given load variation of 200kg, 400kg and 600kg. with a load of 200kg the stress value is 0.098 N/mm², the strain is 0.00000049 mm, the deflection is 0.0397mm and the field moment value is 1960N, then when the second calculation with a 400 kg load variation the stress value is 0.196 N/mm², the strain is 0.00000098 mm, the deflection is 0.0811mm and the plane moment value is 3920N, and finally when the calculation is carried out with a mass variation of 600kg, the stress value is 0.294N/mm², the strain is 0.0000147mm, the deflection is 0.121mm and the plane moment value is 5880N.

Keywords: Press machine frame, Stress, Strain, and plane moment

PENDAHULUAN

Pada zaman yang sudah maju seperti saat ini banyak alat – alat yang dapat memudahkan dalam melakukan pekerjaan, Salah satunya pekerjaan dalam dunia industri. Dalam dunia industri dibutuhkan alat – alat berat untuk memperingan pekerjaan berat diluar kemampuan manusia. Kebutuhan mesin press pada industri sekarang ini sangat besar sehingga mampu membantu menghasilkan produk dengan meminimalisir tenaga manusia, Salah satu sistem yang digunakan adalah mesin press dengan penggerak hidrolik.

Rangka merupakan tulang punggung dari pada alat ini sebagai tempat kedudukan komponen-komponen pendukungnya. Rangka berfungsi sebagai penunjang dari satu kesatuan susunan alat. Agar rangka baik dan aman untuk digunakan harus dilakukan suatu perhitungan terhadap beban yang akan di berikan ke rangka. Pada mesin press ini terdapat rangka bawah yang digunakan untuk menahan beban saat mesin ini beroperasi yang dipasang pada

bagian bawah hidrolik penekan. Karena perannya yang sangat vital dan berperan besar dalam kegiatan pekerjaan dari mesin ini. rangka akan mengalami gaya – gaya yang terjadi akibat kegiatan pengoperasian mesin press. Gaya – gaya tersebut menghasilkan tegangan, regangan, defleksi dan Momen bidang yang terjadi di sekitar rangka bawah. Rangka yang mengalami tegangan, regangan dan momen bidang akan terdapat daerah – daerah yang mengalami tegangan, regangan, maupun defleksi yang sangat beresiko memungkinkan terjadi permasalahan yang berupa *fracture, crack*, pembengkokan, maupun masalah lainnya. Proses pemilihan material rangka juga mempengaruhi kekuatan dari rangka. (Budi Prasetyo, 2012)

Mesin press ini menggunakan prinsip hidrolik atau pneumatik untuk menghasilkan tekanan beban mekanis. Sistem hidrolik berkaitan dengan hukum penerapannya pada solusi masalah spesifik di berbagai bidang teknik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis mesin press hidrolik, mesin press ini terdiri dari berbagai macam komponen yang menjadi kesatuan sehingga dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. alat ini dapat dikatakan layak atau ideal ketika alat dapat bekerja sebagaimana mestinya. Bagaimanapun, semua hasil produk buatan manusia tidak dapat menghasilkan kerja 100% ideal atau dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karena itu, salah satu langkah penting dalam proses perancangan suatu alat adalah melakukan analisis struktur dan ketahanan kerja komponen penyusunnya. Dengan demikian alat yang dirancang bisa bekerja dengan baik untuk menerima beban dan tegangan dalam batas ukuran tertentu. (Mus Baehaqi. 2015).

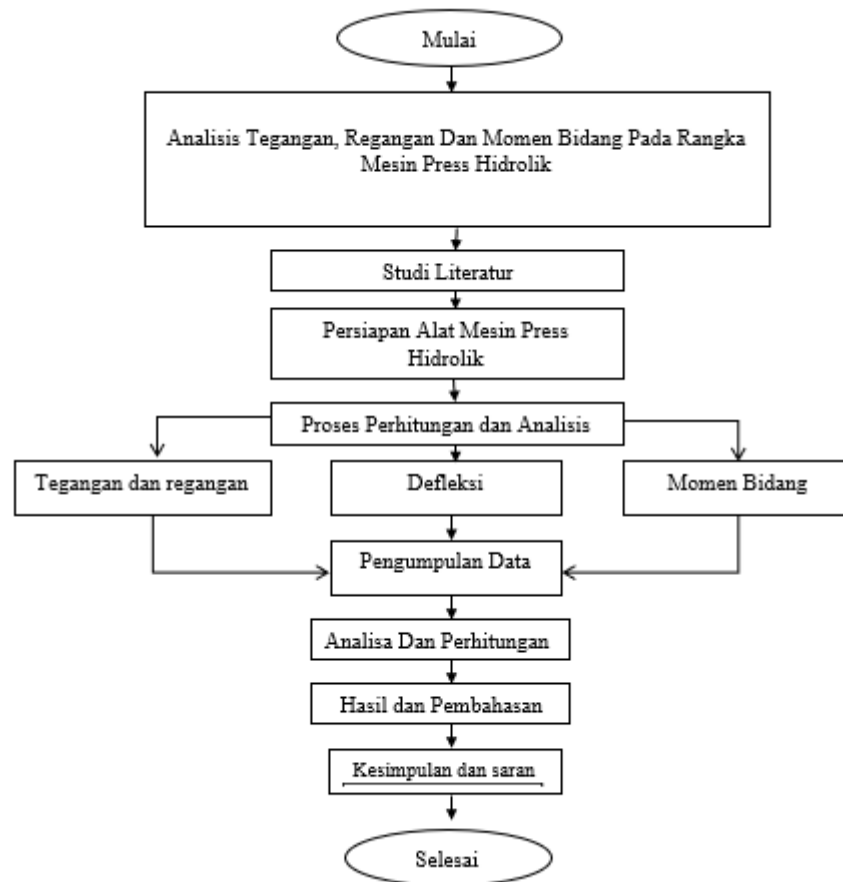
Tugas akhir ini dimaksudkan untuk memberikan suatu fasilitas penunjang yang dapat di mamfaatkan oleh mahasiswa dalam memperaktekan dan mengamati secara langsung tentang fenomena pada rangka mesin press.

Pada kesempatan ini penulis akan mengambil judul:

“Analisis Tegangan, Regangan dan Momen Bidang pada Rangka Mesin Press Hidrolik”.

METODOLOGI

Metodologi Penelitian secara umum merupakan proses penelitian yang berbentuk penyelidikan, pengujian, dan simulasi. Berikut dibawah ini susunan diagram alir penelitian:



Gambar 3.1 Diagram alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada rangka mesin press ini semua gaya yang berkerja bermula berada di tengah (titik pusat), Setelah dilakukan pengukuran pada kerangka mesin press yang mempunyai panjang 500mm dan lebar 40mm dengan perhitungan memberi variasi beban (200kg, 400kg, 600kg) pada mesin press hasil rancang bangun maka di dapatkan bebrapa hasil diantaranya yaitu: tegangan, regangan, momen inersia, momen bending, dan reaksi tumpuan.

Table 4.1 Hasil perhitungan saat pembebanan 1960 N

No	Perhitungan	nilai
1	Tegangan (N/mm ²)	0,098
2	Regangan (mm)	0,00000049
3	Momen Enersia (Nm)	1,611
4	Defleksi (mm)	0,039
5	Reaksi tumpuan (N)	1960

Pada table di atas ini merupakan hasil perhitungan dari pemberian pembebanan pada kerangka mesin press dengan diberikannya massa tekanan/beban sebesar 1960N di pusat beban kerangka.

Table 4.2 Hasil perhitungan saat pembebanan 3920 N

No	Perhitungan	nilai
1	Tegangan (N/mm ²)	0,196
2	Regangan (mm)	0,00000098
3	Momen Enersia (Nm)	1,611
4	Defleksi (mm)	0,081
5	Reaksi tumpuan (N)	3920

Pada table di atas ini merupakan hasil perhitungan dari pemberian pembebanan pada kerangka mesin press dengan diberikannya massa tekanan/beban sebesar 3920N di pusat beban kerangka.

Table 4.3 Hasil perhitungan saat pembebanan 600 kg/5880 N

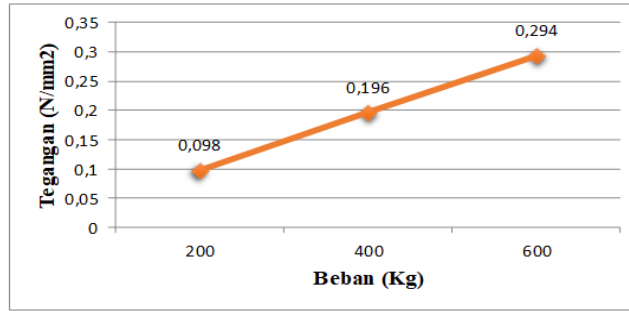
No	Perhitungan	nilai
1	Tegangan (N/mm ²)	0,294
2	Regangan (mm)	0,00000147
3	Momen Enersia (Nm)	1,611
4	Defleksi (mm)	0,121
5	Reaksi tumpuan (N)	5880

Pada table di atas ini merupakan hasil perhitungan dari pemberian pembebanan pada kerangka mesin press dengan diberikannya tekanan/beban sebesar 5880N di pusat beban kerangka.

Table 4.4 Hasil variasi perhitungan saat pembebanan 1960, 3920, dan 5880 N

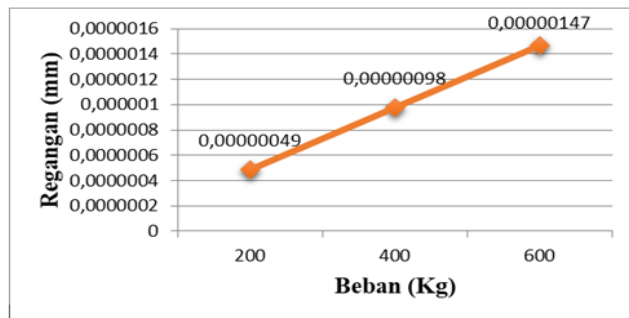
No	Perhitungan	nilai		
		200 Kg	400 Kg	600 Kg
1	Tegangan (N/mm ²)	0,098	0,196	0,294
2	Regangan (mm)	0,00000049	0,00000098	0,00000147
3	Momen Enersia (Nm)	1,611	1,611	1,611
4	Defleksi (mm)	0,039	0,081	0,121
5	Reaksi tumpuan (N)	1960	3920	5880

Pada table di atas ini merupakan kumpulan hasil perhitungan dari pemberian variasi pembebanan pada kerangka mesin press dengan diberikannya tekanan/beban sebesar 200kg/1960N, 400kg/3920N dan 600kg/5880N di pusat beban kerangka.



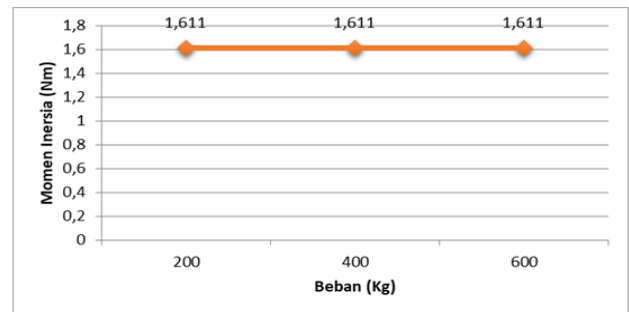
Gambar 4.6 Grafik Hasil Perhitungan Tegangan

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian variasi beban di atas dapat kita lihat nilai tegangan yang diterima pada kerangka mesin press ini berbeda beda, saat diberikan nilai gaya yang lebih besar maka hasil tegangan akan semakin besar nilainya.



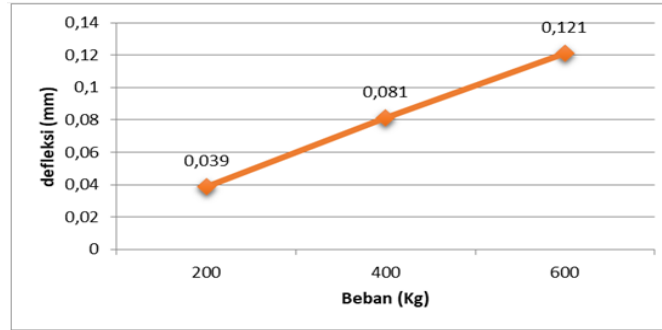
Gambar 4.7 Grafik Hasil Perhitungan Regangan

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian variasi beban di atas dapat kita lihat nilai regangan yang diterima pada kerangka mesin press ini berbeda beda, saat diberikan nilai gaya yang lebih besar maka hasil regangan akan semakin besar nilainya.



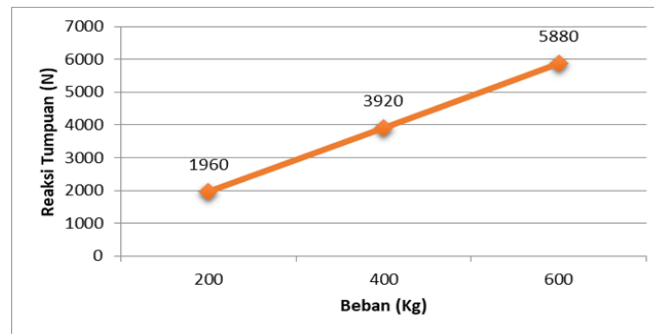
Gambar 4.8 Grafik Hasil Perhitungan Momen Inersia

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian variasi beban di atas dapat kita lihat nilai momen inersia yang diterima pada kerangka mesin press ini tidak berubah, karna momen inersia merupakan ukuran kelembaman suatu benda.



Gambar 4.9 Grafik Hasil Perhitungan Defleksi

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian variasi beban di atas dapat kita lihat nilai momen bending yang diterima pada kerangka mesin press ini berbeda beda, saat diberikan nilai gaya yang lebih besar maka hasil momen bending akan semakin besar nilainya.



Gambar 4.10 Grafik Hasil Perhitungan Reaksi Tumpuan

Berdasarkan hasil perhitungan pemberian variasi beban di atas dapat kita lihat nilai reaksi pada tumpuan yang diterima pada kerangka mesin press ini berbeda beda, saat diberikan nilai gaya yang lebih besar maka hasil nilai pada tumpuan akan semakin besar nilainya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan pada variasi massa pembebanan di atas maka dapat di ambil kesimpulan:

1. Pada perhitungan mencari nilai tegangan dan regangan saat pemberian massa berat bervariasi telah didapat hasil tegangan dan regangan pada kerangka mesin press hidrolik dapat diketahui nilai reaksi pada rangka dengan diberikannya beban 200kg/1960N didapatkan nilai tegangan 0,098 N/mm² dan regangan 0,00000049 mm, lalu perhitungan kedua saat diberi beban 400kg/3920N didapat hasil nilai tegangan sebesar 0,196N/mm² dan regangan 0,00000098 mm, lalu saat dilakukan dengan variasi 600kg/5880N didapat hasil tegangan 0,294N/mm² dan nilai regangan 0,00000147 mm.
2. Pada perhitungan mencari nilai Defleksi saat pemberian massa berat bervariasi telah didapat hasil Defleksi pada kerangka mesin press hidrolik dapat diketahui pada pembebanan 200kg nilai defleksinya sebesar 0,039 mm, lalu saat pembebanan kedua dengan massa 400kg mendapatkan nilai defleksi sebesar 0,081 mm dan saat perhitungan ke 3 saat dilakukan pembebanan 600kg didapat nilai defleksi 0,121 mm.
3. Pada perhitungan ketiga saat mencari nilai momen bidang dapat diketahui reaksi tumpuan menggunakan hukum newton 3 yaitu untuk setiap aksi selalu ada reaksi yang sama besar dan berlawanan arah, atau gaya dari dua benda pada satu sama lain selalu sama besar, lalu setelah di hitung saat pembebanan 200kg/1920N di dapatkan RA: 980N RB: -980N, gaya aksi reaksi= 1960 N lalu saat pembebanan 400kg/3920N di dapatkan RA: 1960N RB: -1960N, gaya aksi reaksi= 3920 N dan saat pembebanan 600kg/5880N di dapatkan RA: 2940N RB: -2940N, gaya aksi reaksi= 5880 N

Berdasarkan hasil perhitungan dari ketiga variasi massa terlihat yang memiliki nilai reaksi paling besar yaitu saat pemberian beban terbesar yaitu 600 kg/5880 N, yaitu dengan nilai tegangan 0,294 N/mm², regangan 0,00000147 mm, nilai defleksi sebesar 0,121, dan nilai momen bidang 5880N.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Z. bin A. Eka Putri Dian Nata Sari, Miftahul Khoiri, "Momen Inersia Katrol," *Yuksinau*. p. 1, 2021.
- [2] P. "Budi Prasetyo I8109008-1 (pengertian las)," 2012.
- [3] Mulyati, "Mekanikan Bahan, Tegangan dan Regangan," *Mech. Eng.*, pp. 1–20, 2014.
- [4] W. Ersan, "Analisa Kekuatan Rangka Mesin Press Batako Styrofoam Dan Press Botol Plastik," 2012.
- [5] R. Andrawina, "Tegangan normal dan tegangan geser," pp. 1–16, 2015.
- [6] R. Adhianto, M. I. Fauzan, and E. Patriatna, "Studi Perancangan Mesin Press Hidrolik 50 ton dengan Metode VDI 2222," *Semin. Nas. Teknol. dan Rekayasa 2018*, no. Al 6111, pp. 1–12, 2019.
- [7] W. Hardiansyah, "Penerapan Gaya Gesek Pada Kehidupan Manusia," *INKUIRI J. Pendidik. IPA*, vol. 10, no. 1, pp. 70–73, 2021, doi: 10.20961/inkuiri.v10i1.44531.
- [8] D. A. Amalia Ika Wulandari, Alamsyah, "Analisis Tegangan Regangan Pada Pelat Deck Dan Bottom Kapal Ferry Ro-Ro Menggunakan Finite Element Method," vol. 15, pp. 45–52, 2021.
- [9] B. Maulana, "Perancangan Kerangka Mesin Pemanen Padi Simple Harvester Berbantu Perangkat Lunak Solidworks 2016 Laporan Tugas Akhir," pp. 1–6, 2021.
- [10] N. Rivia *et al.*, "Pembuatan Alat Ukur Momen Inersia Benda Digital Menggunakan Sensor Optocoupler," *Pillar Phys.*, vol. 8, no. 1, pp. 81–88, 2016.
- [11] H. Prayuda, M. D. Cahyati, and B. Soebandono, "Analisis Tegangan Regangan dan Defleksi pada Sambungan Balok-Kolom Beton Bertulang Menggunakan Beban Statik," *Media Komun. Tek. Sipil*, vol. 24, no. 2, p. 122, 2019, doi: 10.14710/mkts.v24i2.18346.
- [12] V. F. Dr. Vladimir, "BAB II Tinjauan Pustaka Bab II Tinjauan Pustaka 2.1. 1–64," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2019.
- [13] Z. Abidin and B. Rama, "Analisa Distribusi Tegangan Dan Defleksi Connecting Rod Sepeda Motor 100 Cc Menggunakan Metode Elemen Hingga," *J. Rekayasa Mesin Univ. Sriwij.*, vol. 15, no. 1, pp. 30–39, 2015.
- [14] Nevada J. M. Nanulaitta and E. R. M. A. P. Lillipaly, "Analisa Sifat Kekerasan Baja St-42 Dengan Pengaruh Besarnya Butiran Media Katalisator (Tulang Sapi (Caco3)) Melalui Proses Pengarbonan Padat (Pack Carburizing)," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015,.
- [15] Mus Baehaqi Nur Indah, "Desain Dan Perancangan Alat Pengepres Geram Sampah Mesin Perkakas," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015.