

Pengujian Alat *Press* Hidrolik Kapasitas 20 Ton

Iskan Novis^{1*}, Muknizar², Risal Abu³, Zulkarnain⁴, Azmil Azman⁵

^{1,2,3,4,5}Teknik Mesin, Universitas Ekasakti
Jalan Veteran Dalam 26 Padang
E-mail: iskannovis31@gmail.com*

Abstract

A manual hydraulic press is a tool that functions to press or press work objects and this tool is equipped with a pressure measuring device. This research is to determine the parameters of the test results of a 20ton capacity hydraulic press on different specimens, namely: ST 37 shaft, ST 41 shaft and ST 60 shaft with the same diameter, namely 13 mm. The results of the test, the First test of the ST 37 shaft produced a pressure of 1000 Psi/ 70.307 kg/cm². With a change in diameter of 0.4 mm, the cross-sectional area is 0.00001256 m², and the total pressure force is 195,311 N. The second test on the ST 41 shaft produces a pressure of 1300 Psi/ 91,399 kg/cm². With a change in diameter of 0.3 mm, the cross-sectional area is 0.000007065 m², and the total pressure force is 195.105 N. The third test on the ST 60 shaft produces a pressure of 1600 Psi/ 112.4911 kg/cm². With a change in diameter of 0.1 mm, the cross-sectional area is 0.000000785 m², and the total pressure force is 194.898 N.

Keywords: manual press tool, hydraulic press capacity 20 tons, pressure measuring instrument

Abstrak

Alat press hidrolik manual adalah suatu alat yang berfungsi untuk melakukan penekanan atau pengepresan pada benda kerja dan alat ini dilengkapi dengan alat ukur tekanan. Penelitian ini untuk mengetahui parameter hasil pengujian alat press hidrolik kapasitas 20ton pada spesimen yang berbeda yaitu: poros ST 37, poros ST 41, dan poros ST 60 dengan diameter yang sama yaitu 13 mm. Hasil dari pengujian, Pengujian pertama poros ST 37 menghasilkan tekanan sebesar 1000 Psi/ 70,307 kg/cm². Dengan perubahan diameter 0,4 mm, Luas penampang 0,00001256 m², dan total gaya tekanan sebesar 195.311 N. Pengujian kedua pada poros ST 41 menghasilkan tekanan sebesar 1300 Psi/ 91,399 kg/cm². Dengan perubahan diameter 0,3 mm, Luas penampang 0,000007065 m², dan total gaya tekanan sebesar 195,105 N. Pengujian ketiga pada poros ST 60 menghasilkan tekanan sebesar 1600 Psi/ 112,4911 kg/cm². Dengan perubahan diameter 0,1 mm, Luas penampang 0,000000785 m², dan total gaya tekanan sebesar 194,898 N.

Kata kunci: Alat press manual, Press hidrolik kapasitas 20 ton, Alat ukur tekanan

1. Pendahuluan

Alat press hidrolik adalah suatu alat produksi yang berfungsi melakukan penekanan atau pengepresan pada benda kerja dengan dibantu pompa hidrolik. Alat ini sering digunakan dalam industri manufaktur bengkel bengkel permesinan maupun automotif dan konstruksi. Alat press berpengerak hidrolik ini memiliki kekuatan yang cukup besar dan mampu menghasilkan tekanan tinggi pada bahan atau material yang ditekan.

Mesin press atau *press tool* adalah peralatan yang mempunyai prinsip kerja penekanan

dengan melakukan pemotongan pembentukan atau gabungan dari keduanya. Alat ini juga merupakan alat untuk melakukan pemotongan logam dengan cara penekanan. Secara operasional mesin ini dapat bekerja sebagai alat potong atau sebagai alat pembentuk pelat atau lembaran yang dikehendaki, dan berfungsi memproduksi ratusan atau bahkan ribuan dari komponen yang sama dalam waktu yang relatif singkat dan digunakan untuk pembuatan produk secara massal dengan produk output yang sama dalam relative singkat [1].

Pada umumnya, alat press hidrolik manual digunakan untuk mendorong atau menekan

benda logam atau bahan lainnya dengan menggunakan gaya hidrolik yang dihasilkan oleh sistem pompa hidrolik didalamnya. Namun, alat ini juga memiliki resiko kegagalan atau kerusakan struktural jika tidak dilakukan pengujian.

Sistem hidrolik adalah teknologi yang memanfaatkan fluida (zat cair) untuk melakukan gerakan sejaris dan putaran dalam system hidrolik, fluida digunakan sebagai penerus gaya. Prinsip dasar hidrolik adalah 'jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya [2] Bentuk sifat zat cair adalah menyesuaikan terhadap ruangan dan tidak dapat dikompresikan [3]

Tekanan adalah besarnya gaya yang bekerja tiap satuan luas permukaan atau bidang tekanan. Fenomena tersebut timbul sebagai akibat dari gaya tekan yang bekerja pada benda per satuan luas permukaan dengan arah yang tegak lurus.

Satuan tekanan akan sangat bergantung pada besarnya gaya. Besarnya tekanan yang dihasilkan sejalan dengan besar gaya yang diberikan atau berbanding lurus dengan gaya. Di satu sisi, tekanan berbanding terbalik dengan luas permukaan. Apabila luas permukaan tekan bidang diperbesar, maka tekanan akan mengecil.

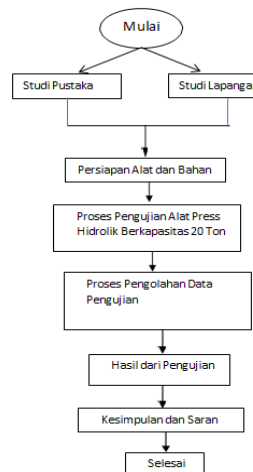
Pengujian alat press hidrolik manual kapasitas 20 ton harus dilakukan sesuai prosedur. Pengujian ini akan mencakup kapasitas tekanan hidrolik, daya tekanan, luas permukaan tekanan dan berbagai parameter teknis lainnya. Parameter adalah elemen sistem yang berguna saat mengidentifikasi sistem atau saat mengevaluasi kinerja.

Parameter yang digunakan dalam proses pengujian alat press hidrolik manual kapasitas 20ton ini mencakup: Daya tekanan, Luas penampang tekanan, efek kerusakan pada specimen yang di uji.

Hasil dari pengujian alat press hidrolik berkapasitas 20ton ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pemilihan alat press hidrolik yang tepat untuk diaplikasikan pada produksi. Selain itu, hasil dari pengujian ini dapat menjadi dasar dalam melakukan perawatan dan perbaikan pada alat press hidrolik ini agar dapat bekerja maksimal dan efektif.

2. Metodologi

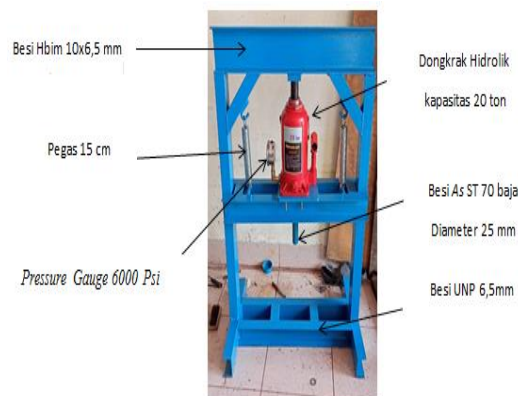
Pengujian akan dilakukan pada bulan april 2023 sampai juli 2023. Lokasi pengujian akan dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Ekasakti Padang.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Alat press hidrolik kapasitas 20 ton

Alat Press adalah suatu alat dengan berprinsip kerja penekanan fluida oli pada media piston dalam tabung silinder untuk melakukan penekanan. Sistem fluida ini digerakan oleh Pompa Hidrolik (gear pump) yang berfungsi memompa oli dari tanki yang diteruskan ke aktuator. Kinerja mesin mampu memberikan kuat tekan maksimal 20 ton



Gambar 2. Alat press hidrolik kapasitas 20 ton

Spesifikasi alat gambar

Panjang = 40 cm
 Tinggi = 85 cm
 Lebar = 60 cm
 Kapasitas hidrolik = 20 Ton
 Oli dalam dongkrak hidrolik = 15 ml

Dalam melakukan pengujian bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah:

- Besi As ST 37 panjang 20 cm dan berdiameter 13 mm.



Gambar 3. As ST 37

- b. Besi As ST 41 panjang 20 cm dan berdiameter 13 mm.



Gambar 4. As ST 41

- c. Besi Ulir ST 60 panjang 20 cm dan berdiameter 13 mm.



Gambar 5. Besi Ulir ST 60

Langkah-langkah dalam proses pengujian adalah:

- menyiapkan material yang akan di press/ditekan,
- Kemudian, bahan/ material diletakkan di ruang kerja alat press hidrolik.
- Setelah itu, tekanan hidrolik diberikan pada bahan/ material dengan menggerakkan piston hidrolik.
- Tekanan hidrolik ini kemudian akan menekan bahan/ material hingga melengkung.
- Kemudian perhatikan manometer untuk mengetahui tekanan yang dihasilkan.
- Setelah itu masukkan data



Gambar 6. Proses Penekanan

Setelah selesai proses penekanan maka bahan/ material akan mengalami deformasi atau perubahan struktur yang berupa perubahan bentuk atau posisi partikel yang terdapat pada besi tersebut



As ST 37 As ST 41 Besi ulir ST 60

Gambar 7. Setelah Proses Penekanan

- Percobaan Pertama Besi As ST 37 Diameter 13 mm x 20 cm



Gambar 8. Hasil Uji As ST 37

Diketahui :

Diameter Awal	(d_1)	= 13 mm	= 1,3 cm
Diameter setelah di tekan	(d_2)	= 12,6 mm	= 1,26 cm
Perubahan Diameter	(Δd)	= 0,4 mm	= 0,0004 m
Panjang As	(L)	= 20 cm	= 0,2 m
Tekanan Hidrolik	(p)	= 1000 Psi	= 70.307 kg/cm ²
Panjang Awal Pegas	(L_0)	= 15 cm	= 0,15 m
Panjang Akhir Pegas	(L_1)	= 19 cm	= 0,19 m
Pertambahan Panjang Pegas	(ΔL)	= 4 cm	= 0,04 m
Massa	(m)	= 20 ton	= 20.000 kg

1. Luas Penampang Tekanan (A)

$$A = \frac{\pi}{4} \Delta d^2 = 0,000001256 \text{ m}^2$$

2. Gaya Tekanan (F_0)

$$F_0 = m \times g = 196.000 \text{ N}$$

3. Regangan Pegas (e)

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} = 0,266$$

4. Konstanta Pegas (K)

$$K = \frac{m \times g}{\Delta L} = 17.225,215 \text{ N/m}$$

5. Gaya Pegas (F_1)

$$F_1 = k \times \Delta L = 689,0086 \text{ N}$$

6. Total Gaya Tekanan (F)

$$F = F_0 - F_1 = 195.311 \text{ N}$$

- Percobaan kedua Besi As ST 41 Diameter 13 mm x 20 cm



Gambar 9. Hasil Uji As ST 41

Diketahui :

Diameter Awal	(d_1)	= 13 mm	= 0,13 m
Diameter setelah di tekan	(d_2)	= 12,7 mm	= 0,127 m
Perubahan Diameter	(Δd)	= 0,3 mm	= 0,0003 m
Panjang As	(L)	= 20 cm	= 0,2 m
Tekanan As	(p)	= 1300 Psi	= 91.399 kg/cm ²
Panjang Awal Pegas	(L_0)	= 15 cm	= 0,15 m
Panjang Akhir Pegas	(L_1)	= 21 cm	= 0,21 m
Pertambahan Panjang Pegas	(ΔL)	= 6 cm	= 0,06 m
Massa	(m)	= 20 ton	= 20.000 kg

1. Luas Penampang Tekanan (A)

$$A = \frac{3,14}{4} \Delta d^2 = 0,00000007065 \text{ m}^2$$

2. Gaya Tekanan (F)

$$F = m \times g = 196.000 \text{ N}$$

3. Regangan Pegas (e)

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} = 0,4$$

4. Konstanta Pegas (K)

$$K = \frac{m \times g}{\Delta L} = 14.928,5 \text{ N/m}$$

5. Gaya Pegas (F_1)

$$F_1 = K \times \Delta L = 895,71 \text{ N}$$

6. Total Gaya Tekanan (F)

$$F = F_0 - F_1 = 195.105 \text{ N}$$

- Percobaan ketiga Besi As ST 60 Diameter 13 mm x 20 cm



Gambar 10. Hasil Uji As ST 60

Diketahui :

Diameter Awal	(d_1)	= 13 mm	= 0,13 m
Diameter setelah di tekan	(d_2)	= 12,9 mm	= 0,129 m
Perubahan Diameter	(Δd)	= 0,1 mm	= 0,0001 m
Panjang	(L)	= 20 cm	= 0,2 m
Tekanan	(p)	= 1600 Psi	= 112.491 kg/cm ²
Panjang Awal Pegas	(L_0)	= 15 cm	= 0,15 m
Panjang Akhir Pegas	(L_1)	= 22 cm	= 0,22 m
Pertambahan Panjang Pegas	(ΔL)	= 7 cm	= 0,07 m
Massa	(m)	= 20 ton	= 20.000 kg

1. Luas Penampang Tekanan (A)

$$A = \frac{3,14}{4} \Delta d^2 = 0,00000000785 \text{ m}^2$$

2. Gaya Tekanan (F)

$$F = m \times g = 196.000 \text{ N}$$

3. Regangan Pegas (e)

$$e = \frac{\Delta L}{L_0} = 0,466$$

4. Konstanta Pegas (K)

$$K = \frac{m \times g}{\Delta L} = 15.748,74 \text{ N/m}$$

5. Gaya Pegas (F_1)

$$F_1 = K \times \Delta L = 1.102,4118 \text{ N}$$

6. Total Gaya Tekanan (F)

$$F = F_0 - F_1 = 194.898 \text{ N}$$

Tabel 1.
Hasil pengolahan data

No.	Bahan yang di uji	Massa (m)	Tekanan (P)	Diameter awal d_1	Diameter akhir d_2	Perubahan Diameter (Δd)	Luas Penampang (A)	Total Gaya Tekanan (F)
1	As ST 37	20.000 kg	1000 Psi	13 mm	12,6 mm	0,4 mm	0,0000001256 m ²	195.311 N
2	As ST 41	20.000 kg	1300 Psi	13 mm	12,7 mm	0,3 mm	0,0000007065 m ²	195.105 N
3	Besi ulir ST 60	20.000 kg	1600 Psi	13 mm	12,9 mm	0,1 mm	0,0000000785 m ²	194.898 N

3. Hasil dan Pembahasan

- a. Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Diameter

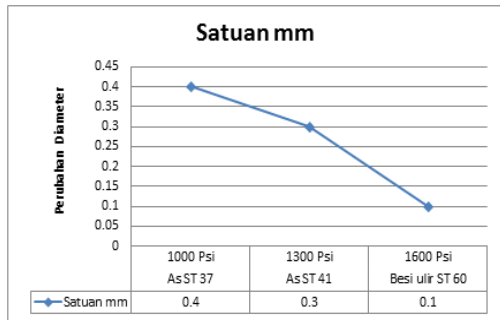
Pada pengujian besi As ST 37 panjang 20 cm x 13 mm setelah di tekan diameternya berubah menjadi 12,6 mm. Perubahan diameternya sebesar 0,4 mm.

Pada pengujian besi As ST 41 panjang 20 cm x 13 mm setelah di tekan berubah menjadi 12,7 mm. Perubahan diameternya sebesar 0,3 mm.

Pada pengujian Besi ulir ST 60 panjang 20 cm x 13 mm setelah di tekan berubah menjadi

12,9 mm. Perubahan diameternya sebesar 0,1 mm.

Jadi setelah melakukan pengujian pada bahan atau material yang berbeda terjadi perubahan diameter karena pada saat proses penekanan, bahan yang di press tersebut akan mengalami deformasi atau perubahan bentuk (melengkung), jadi pada bagian tengah bahan yang ditekan menjadi lebih keras (padat) diameternya berubah pada bagian yang ditekan



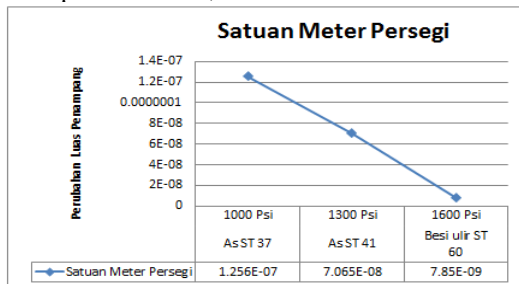
Gambar 11. Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Diameter

b. Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Luas Penampang

Pada pengujian besi As ST 37 panjang 20 cm x 13 mm setelah di tekan diameternya berubah menjadi 12,6 mm = 0,0004 m mendapatkan hasil 0,0000001256 m².

Pada pengujian besi As ST 41 panjang 20 cm x 13 mm setelah ditekan diameternya berubah menjadi 12,7 mm = 0,0003 m mendapatkan hasil 0,00000007065 m².

Pada pengujian besi ulir ST 60 panjang 20 cm x 13 mm setelah ditekan diameternya berubah menjadi 12,9 mm = 0,0001 m mendapatkan hasil 0,0000000785 m².



Gambar 12. Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Luas Penampang

c. Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Gaya Tekanan

Gaya tekanan dengan menggunakan rumus

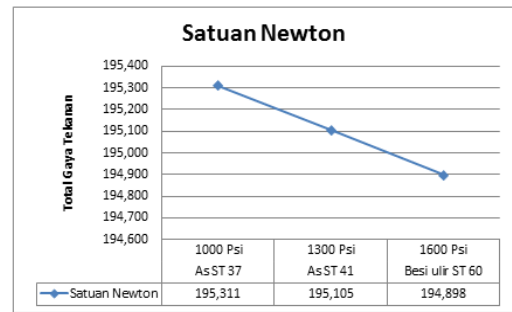
$$F_1 = m \times g$$

$$F_1 = 20.000 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$= 196.000 \text{ N.}$$

Pada pengujian As ST 37 gaya pegas didapat sebesar 689,0086 N, Pada As ST 41 gaya pegas 895,71 N, dan Besi ulir ST 60 didapat gaya pegas sebesar 1.102,4118 N

Total gaya tekanan $F = F_0 - F_1$ gaya dari As ST 37 adalah 195.311 N, As ST 41 Total gaya tekanan didapat sebesar 195.105 N, dan pada besi ulir ST 60 total gaya tekanan didapat sebesar 194.898 N.



Gambar 13. Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Perubahan Gaya Tekanan

4. Simpulan

Proses pengujian alat press hidrolik adalah:

- menyiapkan material yang akan di press/ditekan,
- Kemudian, bahan/ material diletakkan di ruang kerja alat press hidrolik.
- Setelah itu, tekanan hidrolik diberikan pada bahan/ material dengan menggerakkan piston hidrolik dengan menggunakan gear pump pada dongkrak hidrolik.
- Tekanan hidrolik ini kemudian akan menekan bahan/ material hingga melengkung.
- Kemudian perhatikan manometer untuk mengetahui tekanan yang dihasilkan.

Parameter hasil pengujian alat press hidrolik manual kapasitas 20 ton dengan spesimen/ bahan yang berbeda. Pada poros ST 37 menghasilkan tekanan awal sebesar 1000 Psi / 70,307 kg/cm². Pada poros ST41 menghasilkan tekanan sebesar 1300 Psi / 91,399 kg/cm². Dan pada poros ST 60 menghasilkan tekanan sebesar 1600 Psi / 112,4911 kg/cm². Jadi tekanan yang paling besar dihasilkan oleh alat press hidrolik ini sebesar 1600 Psi / 112,4911 kg/cm².

Saran

Jadi ketika melakukan pengujian pada alat press hidrolik ini sebaiknya jangan melebihi kapasitas alat atau hidrolik tersebut agar tidak mengalami kerusakan pada alat. Dan setelah melakukan pengujian ini jangan lupa untuk mengembalikan dongkrak hidrolik seperti semula

agar tidak terjadi kebocoran pada tabung hidrolik.

Daftar Pustaka

- [1] Suwardi & Daryanto . Pedoman praktis K3LH Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lingkungan Hidup. Yogyakarta : Penerbit Gava Media 2018
- [2] George, Martin. Kinematics and Dynamics of Machines. Mcgraw-Hill, Ltd, 1982
- [3] https://id.wikipedia.org/wiki/hukum_pascal . Dirilis oleh Jimmy Wales dan Larry Sanger pada tahun 2001
- [4] Jarwo Puspito. Elemen Mesin Dasar. Yogyakarta 2006
- [5] Neiman, Gustav & Budiman, Anton & Bambang Priambodo. “Elemen Mesin Jilid I”. Erlangga : Jakarta, 1986
- [6] Hutahaean, Rames Y. Mekanisme dan Dinamika mesin. Penertbit Andi. Yogyakarta. 2010.
- [7] Sularso, “Dasar dan Perencanaan Pemilihan Elemen Mesin”, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1997.
- [8] Sularso, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.
- [9] Sumantri, “Teori Kerja Bangku”. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan. Tenaga Pendidikan, Jakarta: (1989).
- [10] Takeshi Sato, G, dan N. Sugiarto Hartanto, “Menggambar Mesin Menurut Standar I.S.O” Pradya Paramitha, Jakarta 1981.
- [11] Wiryosumarto, H. & Okumura, Teknologi Pengelasan Logam, Pradnya Paramitha, Jakarta: 2008.
- [12] Yue, T.M., Chadwick, G.A., Journal of Material Processing Technology:
- [13] <https://www.Bukabangunan.com/artikel/pengertian-material-119156> . Pertama kali diindeks oleh google pada July 2022