

RANCANG BANGUN ALAT PRESS SISTEM HIDROLIK DUA ARAH

Ajid Fathurahman¹, Indra Suyipto², Iqbal Kurniawan³, Rodika, M.T. ⁴,
Subkhan, M.T. ⁵

^{1,2,3,4,5} Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Ajidf121@gmail.com, suyiptoi@gmail.com, iqbalkurniawan0510@gmail.com

ABSTRAK

Alat tekan hidrolik biasanya digunakan pada pekerjaan di bidang pengepressan. Proses kompaksi merupakan suatu proses membentuk serbuk menjadi suatu komponen dengan menggunakan cetakan tertentu. Pada saat proses kompaksi serbuk logam ditempatkan pada cetakan, kemudian dilakukan penekanan pada cetakan sehingga serbuk dalam cetakan akan terbentuk mengikuti bentuk rongga cetakannya. Proses kompaksi dilakukan dengan metode tekanan kompaksi satu aksi dan tekanan kompaksi dua aksi. Pada proses penekanan satu aksi, poros silinder bagian atas bergerak ke bawah menekan benda kerja dan untuk proses penekanan dua aksi, poros silinder bagian atas dan bawah bergerak berlawanan secara bersamaan menekan benda kerja dari dua sisi atas bawah. Oleh karena itu, pada proyek akhir ini dirancang alat press sistem hidrolik dua arah yang diharapkan membantu kebutuhan proses kompaksi serbuk logam. Alat press sistem hidrolik dua arah ini dirancang dengan menggunakan dongkrak botol kapasitas 10 Ton dengan kapasitas cukup besar diharapkan dongkrak mampu mencapai tekanan minimal 70 MPa, pegas sebagai penarik poros dongkrak ke posisi awal. Dalam metode penelitian, penulis melakukan pengumpulan data, mengkonsep, merancang, membuat komponen, perakitan, uji coba dan pembuatan laporan. Hasil uji coba yang telah dilakukan alat press sistem hidrolik dua arah mampu menghasilkan tekanan tertinggi sebesar 4000 PSI. Hasil tersebut belum mencapai tekanan minimum kompaksi serbuk Aluminium yaitu 5000 PSI.

Kata kunci: Hidrolik, kompaksi, serbuk logam

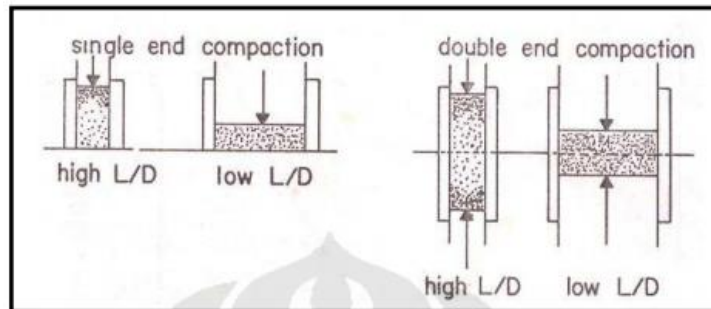
ABSTRACT

Hydraulic press tools are usually used in work in the pressing field. The compaction process is a process of forming a powder into a component by using a certain mold. During the compaction process, the metal powder is placed in the mold, then pressure is placed on the mold so that the powder in the mold will be formed following the shape of the mold cavity. The compaction process is carried out by the method of one action compaction pressure and two action compaction pressure method. In the one-action pressing process, the upper cylindrical shaft moves downward pressing the workpiece and for the two-action pressing process, the upper and lower cylindrical shafts move in opposite directions simultaneously pressing the workpiece from the two upper and lower sides. Therefore, in this final project a two-way hydraulic system press is designed which is expected to help the needs of the metal powder compaction process. This two-way hydraulic system press is designed using a bottle jack with a capacity of 10 tons with a large enough

capacity. In the research method, the authors collect data, conceptualize, design, make components, assembly, testing and report generation. The results of trials that have been carried out with a two-way hydraulic system press are able to produce the highest pressure of 4000 PSI. These results have not reached the minimum pressure for compacting aluminum powder, which is 5000 PSI.

Keywords: Hydraulic, compaction, metal powder

1. PENDAHULUAN



Gambar 1. Proses Kompaksi Dengan Penekanan Satu Arah dan Dua Arah

Penggunaan metode kompaksi satu arah akan membutuhkan tekanan yang sangat besar apabila kita menginginkan dimensi yang tinggi pada hasil cetakan, karena pada bagian yang tidak terkena penekanan secara langsung rongga udara partikelnya masih banyak dan mengakibatkan struktur partikelnya tidak sama dengan bagian yang terkena penekanan secara langsung. Semakin besar tekanan kompaksi yang diberikan, maka titik rongga atau kerenggangan diantara partikel benda kerja akan menipis. Apabila dibandingkan dengan penggunaan metode kompaksi dua arah, metode kompaksi dua arah tidak membutuhkan tekanan yang sangat besar, karena penekanan dua arah terdapat dua buah penekan, yaitu penekan atas dan penekan bawah yang artinya tekanan yang dibutuhkan dibagi 2, penekan atas dan penekan bawah sehingga kepadatan yang dihasilkan akan sama (Prameswari, 2014).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Metode penelitian yang diterapkan untuk membuat alat proyek akhir dengan metode bimbingan dan diskusi dengan dosen pembimbing dan dosen yang bersangkutan. Selain melakukan bimbingan, juga study literatur dengan mencari referensi dari buku-buku dan jurnal yang berhubungan dengan latar belakang dan tuntutan proyek akhir.

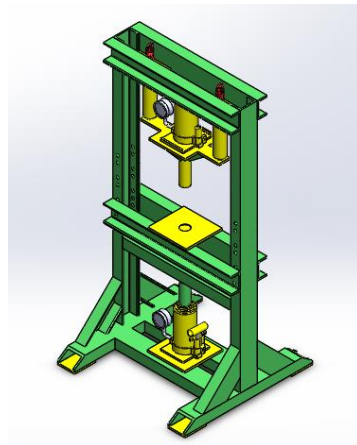
2.2 Mengkonsep

Pembuatan konsep adalah kegiatan yang berkaitan dengan desain alat dilakukan sesuai dengan spesifikasi produk yang diinginkan. Daftar tuntutan dikembangkan untuk membantu proses desain sehingga dapat mewujudkan struktur desain yang efektif. Berikut adalah daftar tuntutan yang harus di tuntut pada Alat Press Sistem Hidrolik Dua Arah :

Tabel 1. Daftar Tuntutan Alat *Press* Sistem Hidrolik Dua Arah

No	Daftar Tuntutan	Deskripsi
1	Alat dapat menghasilkan tekanan 70 MPa atau 10152 PSI	Alat dapat mengepres benda kerja menggunakan sistem hidrolik dua arah dengan minimal tekanan 70 MPa atau 10152 PSI
2	Dimensi alat	Dimensi alat yang diinginkan Tinggi 1200 mm dan Lebar 600 mm
3	Ruang cetakan	Dimensi ruang cetakan Tinggi 150 mm dan Lebar 500 mm
4	Instalasi alat mudah	Alat dapat dirakit dengan mudah tanpa memerlukan spesialis dan tenaga ahli khusus
5	Komponen alat sederhana	Bisa dilepas dan pasang dengan mudah pada rangka alat
6	Ekonomis	Biaya pembuatan alat maksimal sebesar Rp 4.500.000
7	Mudah dioperasikan	Alat dapat dioperasikan dengan mudah tanpa memerlukan spesialis dan tenaga ahli khusus
8	Perawatan mudah	Sederhana dan mudah, tanpa memerlukan peralatan yang khusus dan minim biaya perawatan

2.2 Gambar desain



Gambar 1. Desain Mesin

2.3 kekuatan bahan

a. Kekuatan bahan

Masing-masing dongkrak diharapkan mengeluarkan gaya maksimal 2,5 ton dan di totalkan menjadi 5 ton atau 4,9 kN dengan palang atas berbahan plat Unp 80. Spesifikasi plat palang atas :

Unp 80 :

H x B	: 80 x 45
t ₁	: 5 mm
t ₂	: 4.8 mm
r ₁	: 4 mm

r_2 : 3 mm
 a (cm²): 11,2 cm²
 y : 1,45 cm
 I_x : 106 cm⁴
 L : 60 cm (Indonesia & Nasional, 2006)

Alternatif material bahan yang digunakan adalah bahan dengan material st 37 dan st 50. Tegangan ijin (σ_{ij}) kedua material diatas sebagai berikut (*ELEMEN MESIN.Pdf*, n.d.) :

$$\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf}$$

Keterangan: σ_{ij} : tegangan ijin
 Re : batas mulur
 Sf : safety factor

St 37:

Re : 240 N
 Sf : 1,5 – 2,5 mm²
 $\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf} : \frac{240 \text{ N/mm}^2}{1,5} : \mathbf{160 \text{ N/mm}^2}$

St 50 :

Re : 300 N
 Sf : 1,5 – 2,5 mm²
 $\sigma_{ij} : \frac{Re}{Sf} : \frac{300 \text{ N/mm}^2}{1,5} : \mathbf{200 \text{ N/mm}^2}$

1. Kekuatan bahan ditinjau dari tegangan tarik

$$\sigma_t : \frac{F}{a}$$

$$\sigma_t : \frac{49 \text{ kN}}{11,2 \text{ cm}^2} = \frac{49000 \text{ N}}{1120 \text{ mm}^2} = 43,75 \text{ N/mm}^2$$

2. Kekuatan bahan ditinjau dari tegangan bengkok

$$\sigma_b : \frac{Mb}{Wb}$$

$$\begin{aligned}
 bt : \frac{\frac{F}{2} \cdot \frac{L}{2}}{e_0} &= \frac{\frac{49 \text{ kn}}{2} \cdot \frac{600}{2}}{\frac{106 \text{ cm}^4}{40 \text{ mm}}} = \frac{\frac{49 \text{ kn}}{2} \cdot \frac{600}{2}}{\frac{1060000 \text{ mm}^4}{40 \text{ mm}}} = \frac{24,5 \text{ kn} \cdot 300 \text{ mm}}{53000 \text{ mm}^3} \\
 &= 138 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Coba

Uji coba yang dilakukan pada Alat *Press* Sistem Hidrolik Dua Arah adalah untuk mengetahui kekuatan tekan alat *press* apakah sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Hasil uji coba pada Alat *Press* Sistem Hidrolik Dua Arah ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Uji Coba

TABEL HASIL UJI COBA MAMPU TEKAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH			
Tanggal uji coba : 16 agustus 2022		Media bantu pengujian : dua balok kayu dimensi 400 x 100 x 70 dan 600 x 100 x 50	
Lokasi : lab Lapalo Polman Babel			
Uji Coba	Tekanan		Hasil Uji Coba
	PSI	Kg/cm ²	Keterangan
1	500	36,5	Alat berfungsi dengan baik
2	1000	73	Alat berfungsi dengan baik
3	1500	109,5	Alat berfungsi dengan baik
4	2000	146	Alat berfungsi dengan baik
5	2500	182,5	Alat berfungsi dengan baik
6	3000	219	Alat berfungsi dengan baik
7	3500	255,5	Alat berfungsi dengan baik
8	4000	292	Alat berfungsi dengan baik
9	4500	316,4	Alat tidak berfungsi dengan baik
			Tekanan masing masing dongkrak tidak seragam

3.2 Perawatan pencegahan

Siklus perawatan pencegahan menggunakan siklus mulai dari harian, bulanan, hingga tahunan. Siklus perawatan pencegahan pada Alat *Press* Sistem Hidrolik Dua Arah ditunjukkan pada tabel 3.2.1.

Tabel 3.2.1. Siklus perawatan pencegahan

No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Harian
Name :			
NO	Job Instruction	Standard	tools
1	Cleaning sebelum dan sesudah mengoprasikan mesin	Bersih dari debu dan kotoran asing seperti sarang serangga dan serpihan benda kerja	Cleaning tools ; 1.majun 2.kuas
2	Kencangkan baut pengunci Valve alat press saat tidak dioprasikan	Dalam kondisi kencang baik alat tidak dioprasikan	Jack Stick
3	Periksa kondisi pelumas grease poros pengarah	Poros pengarah terlumasi dengan grease	
4	periksa kekencangan baut dan mur pengikat antar komponen pada alat	Baut pengikat dalam kondisi kencang	kunci pas ring 14,17, 19
5	Periksa kondisi alat ukur Pressure Gauge	Kondisi alat ukur Pressure Gauge dalam kondisi baik; tidak terjadi kebocoran	
No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Bulanan
Name :			
NO	Job Instruction	Standard	tools
1	Perksa kondisi konstruksi baut	Konstruksi normal; tidak aus dan tidak bengkok	kunci pas ring 14,17, 19
2	Periksa kapasitas minyak dongkrak; tambah minyak jika kurang	Minyak dongkrak masih penuh rata dengan tutup seal pada sisi badan	stick
3	Periksa sambungan poros pengarah dengan pegas tarik	Pegas tidak melar keluar dan sambungan poros dengan pegas tidak retak	kunci pas ring, 19
No :	KEGIATAN PEMERIKSAAN ALAT PRESS SISTEM 2 ARAH		Penjadwalan
Date :			Tahunan
Name :			
NO	Job Instruction	Standard	tools
1	Ganti minyak dongkrak	Pergantian minyak dalam 1000 jam kerja. Oli turalik 52 ISO VG 68	Obeng min (-), suntikan selang

4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba terhadap Alat *Press* Sistem Hidrolik Dua Arah dapat disimpulkan bahwa:

1. Setelah dilakukan pengujian alat dengan tekanan dimulai dari 500 PSI sampai 4000 PSI, alat berfungsi dengan baik dan tidak terjadi ketidaknormalan pada fungsi bagian.
2. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan alat *press* sistem hidrolik dua arah mampu menghasilkan tekanan tertinggi sebesar 4000 PSI pada setiap dongkrak. Hasil tersebut belum mencapai tekanan minimum kompaksi serbuk Alumunium yaitu 5000 PSI pada setiap dongkrak. Penyebab ketidakmampuan tekanan yang diinginkan sebesar 5000 PSI pada setiap dongkrak disebabkan oleh tidak mampunya dongkrak. Jadi, dapat disimpulkan bahwa dongkrak yang digunakan belum mampu mencapai target yang diinginkan.

5 UCAPAN TERIMA KASIH

Berisi ucapan terimakasih penulis pada pihak Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung beserta pihak lainnya yang sudah membantu menyediakan fasilitas yang baik untuk kelancaran proses berjalannya pembuatan proyek akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- ELEMEN MESIN.pdf* (p. 78). (n.d.). Ir.Harianto.
Indonesia, S. N., & Nasional, B. S. (2006). *Baja profil kanal U proses canai panas (Bj P kanal U)*.
Prameswari, D. (2014). Bab ii dasar teori 2.1. *Pengaruh Perlakuan Panas Dan Penuaan*, 5–18.