

BAB II

TINJAUAN UMUM

2.1 Definisi Mesin Press

Mesin *press* adalah alat yang digunakan untuk memberikan tekanan atau gaya besar pada suatu objek, baik untuk membentuk, memotong, atau dalam kasus ini, melepaskan bearing. Dalam konteks ini, mesin *press* yang dibangun adalah tipe hidrolik, menggunakan prinsip fluida untuk menghasilkan gaya yang diperlukan. Prinsip kerja mesin *press* bervariasi tergantung jenis dan konfigurasi mesin. Namun, umumnya, mesin *press* bekerja dengan menghasilkan gaya tekanan yang cukup besar melalui perangkat mekanis seperti piston, pelat, atau pengungkit.

2.2 Jenis – jenis Mesin Press

1. Mesin Press Manual

Mesin *press* manual adalah jenis mesin yang dioperasikan secara manual oleh operator. Meskipun umumnya lebih sederhana, mesin *press* manual tetap efektif untuk pekerjaan dengan skala kecil hingga menengah. Kelebihan utamanya adalah kemudahan penggunaan dan biaya yang lebih rendah dibandingkan dengan mesin otomatis.

2. Mesin Press Hidrolik

Mesin *press* yang menggunakan sistem hidrolik untuk memberikan tekanan pada material dan disebut dengan mesin *press* hidrolik. Keunggulan utama mesin ini adalah kekuatan tekan yang tinggi dan kemampuan untuk mengontrol tekanan secara akurat. Mesin *press* hidrolik sering digunakan dalam pembentukan logam yang memerlukan kekuatan dan presisi yang tinggi.

3. Mesin Press Mekanikal

Mesin *press* mekanik menggunakan energi mekanik untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk membentuk material. Mesin ini biasanya lebih canggih daripada mesin manual dan dapat digunakan untuk proyek dengan tingkat kompleksitas yang lebih tinggi. Penggunaan sistem mekanik membuat mesin ini cukup kuat untuk menangani material yang lebih tebal dan keras.

4. Mesin *Press* Pneumatik

Mesin *press* pneumatik menggunakan udara bertekanan untuk menghasilkan kekuatan tekan yang diperlukan. Kecepatan dan kemampuan mengatur tekanan membuat mesin ini cocok untuk aplikasi yang memerlukan presisi tinggi. Mesin *press* pneumatik umumnya lebih cepat dalam proses pembentukan dibandingkan dengan mesin mekanik (Indriyanto dkk., 2018).

2.3 Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik adalah sistem yang menggunakan cairan, seperti minyak atau air, sebagai media pemindah daya untuk mentransfer energi dan menggerakkan komponen mekanis, seperti piston atau silinder hidrolik. Prinsip dasarnya adalah bahwa tekanan yang dihasilkan oleh cairan yang terkandung dalam sistem akan menghasilkan gaya yang dapat digunakan untuk melakukan pekerjaan (Suhendro, 2020). Sistem hidrolik sering digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk mesin industri, kendaraan berat, dan peralatan konstruksi, karena keunggulannya dalam mentransfer daya dengan efisiensi tinggi dan memberikan kontrol yang akurat.

2.4 Prinsip Dasar Sistem Hidrolik

Hukum Pascal menjelaskan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida dalam ruang tertutup akan diteruskan sama rata ke segala arah. Ini berarti bahwa jika memberikan tekanan pada satu bagian fluida, tekanan tersebut akan didistribusikan secara merata ke seluruh bagian fluida. Hukum ini memungkinkan sistem hidrolik untuk mengubah tekanan kecil menjadi gaya besar.

2.5 Prinsip Kerja Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik bekerja berdasarkan prinsip penerapan tekanan fluida untuk menggerakkan mekanisme tertentu. Kunci dari prinsip kerja sistem hidrolik terletak pada interaksi antara semua komponen utamanya: pompa hidrolik, silinder hidrolik, dan katup kontrol. Dalam sistem hidrolik, energi mekanik awalnya digunakan untuk menggerakkan pompa hidrolik, yang kemudian menghasilkan energi hidrolik dengan memompa cairan. Energi hidrolik ini kemudian digunakan dalam silinder hidrolik untuk menghasilkan gerakan mekanik yang berguna.

2.6 Keunggulan dan Kekurangan Sistem Hidrolik

Sistem hidrolik memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

1. **Kekuatan**
Sistem hidrolik dapat menghasilkan kekuatan yang besar dalam aplikasi yang membutuhkan gaya tekanan tinggi
2. **Fleksibilitas**
Sistem hidrolik dapat diaplikasikan dalam berbagai situasi dan lingkungan kerja, memberikan solusi yang efisien dan efektif dalam berbagai konteks
3. **Kontrol Presisi**
Sistem hidrolik dapat memberikan kontrol dengan tingkat presisi yang tinggi, membuatnya sangat tepat dalam aplikasi yang memerlukan akurasi tinggi
4. **Keandalan Tinggi**
Komponen hidrolik dibuat untuk tahan lama dan tahan terhadap kondisi lingkungan yang keras, membuat sistem hidrolik dapat diandalkan dalam jangka waktu yang lama.

Sistem hidrolik memiliki beberapa kekurangan, meliputi:

1. **Rawan Kebocoran**
Sistem hidrolik rentan terhadap kebocoran kecil, yang dapat mengurangi kinerja sistem atau menyebabkan kerusakan yang lebih serius.
2. **Memerlukan Perawatan yang Teratur**
Fluida hidrolik harus diganti secara berkala, dan komponen sistem harus diperiksa dan dirawat secara berkala untuk memastikan kinerja yang optimal.

2.7 Pengertian Bearing

Bearing (bantalan) adalah elemen mesin yang menunpu proses yang mempunyai beban, digunakan untuk memungkinkan gerakan poros dalam perangkat komersial sederhana seperti sepeda, sepeda motor dan lain komponen mesin yang berfungsi untuk mengurangi gesekan antara dua bagian yang bergerak. *Bearing* memiliki peran penting dalam menjaga kinerja dan umur panjang mesin. Namun, *bearing* juga rentan terhadap kerusakan akibat beban berulang dan lingkungan operasi yang keras. Metode tradisional untuk melepas *bearing*

seringkali membutuhkan waktu lama dan tenaga besar, serta berisiko merusak komponen lain. Oleh karena itu, penggunaan mesin press hidrolik menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk proses pelepasan *bearing*.

2.8 Fungsi Bearing

Berikut adalah beberapa fungsi dari bearing, seperti

1. Mengurangi gesekan, panas, dan aus antara bagian yang bergerak
2. Menahan atau mendukung suatu poros agar tetap pada posisinya
3. Menjaga toleransi kekencangan serta membantu mengurangi getaran yang dapat merusak komponen
4. Menanggung beban radial dan aksial dari komponen yang bergerak

2.9 Jenis – jenis Bearing

Berdasarkan gerakan bantalan terhadap poros. yaitu:

1. Bantalan Luncur

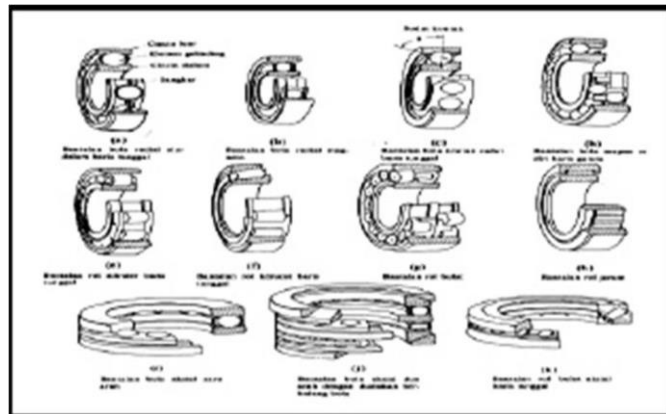
Pada bantalan ini terjadi gesekan antara permukaan poros dan bantalan, karena permukaan poros ditumpu oleh permukaan bantalan dengan lapisan pelumas.



Gambar 2. 1 Bantalan
(Sularso, 1987)

2. Bantalan Gelinding

Pada bantalan gelinding terjadi gesekan gelinding antara bagian berputar dengan bagian yang diam menekan elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau jarum dan rol bulat. Macam – macam bantalan gelinding dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2. 2 Macam-Macam Bantalan Gelinding
(Sularso, 1987)

Berdasarkan arah beban terhadap poros

1. Bantalan Radial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros

2. Bantalan Aksial

Arah beban bantalan ini sejajar dengan sumbu poros

3. Bantalan Gelinding Khusus

Bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros

2.10 Dasar – dasar Pemilihan Bahan

Adapun hal-hal yang harus kita perhatikan dalam pemilihan material dalam pembuatan suatu alat yaitu

1. Kekuatan Material

Kekuatan material adalah kemampuan dari material yang dipergunakan untuk menahan beban yang ada, baik kekuatan tarik dan beban lentur.

2. Kemudahan Mendapatkan Material

Dalam pembuatan rancang bangun ini diperlukan juga pertimbangan apakah material yang di perlukan ada dan mudah mendapatkannya. Hal ini dimaksudkan apabila terjadi kerusakan sewaktu-waktu maka material yang rusak dapat diganti atau dibuat dengan cepat sehingga waktu untuk pergantian alat lebih mudah sehingga alat dapat berproduksi dengan cepat pula.

3. Fungsi dan Komponen

Dalam pembuatan rancang bangun peralatan ini komponen yang direncanakan mempunyai fungsi yang berbeda-beda sesuai dengan bentuknya, oleh karena itu perlu dicari material yang sesuai dengan komponen yang dibuat.

4. Harga Bahan Relatif Murah

Untuk membuat komponen yang direncanakan maka diusahakan agar material untuk komponen tersebut harganya semurah mungkin dengan tidak mengurangi kualitas komponen yang akan dibuat, dengan demikian pembuatan komponen tersebut dapat mengurangi atau menekan ongkos produksi dari pembuatan alat tersebut.

5. Daya Guna Yang Efisien

Dalam pembuatan komponen permesianan perlu juga diperhatikan penggunaan material yang seefisien mungkin. Dimana hal ini tidak mengurangi fungsi dari komponen yang akan dibuat. Dengan cara ini maka material yang akan digunakan untuk pembuatan komponen tidak akan terbuang dengan percuma dengan demikian dapat menghemat biaya produksi, oleh karena itu diperlukan sebuah perhitungan ukuran mentah dari material untuk mengefisienkan penggunaan material dan meminimalkan bahan yang terbuang.

6. Kemudahan Proses Produksi

Kemudahan dalam proses produksi sangat penting dalam pembuatan suatu komponen, karena jika material sukar untuk dibentuk maka akan memakan banyak waktu untuk memproses material tersebut. Yang akan menambah biaya produksi. Untuk itu perlu direncanakan aliran proses yang baik agar proses produksi berjalan dengan baik dan mudah untuk menekan biaya produksi.

2.10.1 Besi Kanal UNP



Gambar 2. 3 Besi Kanal UNP
(PT. Wiramas Indobangun, 2021)

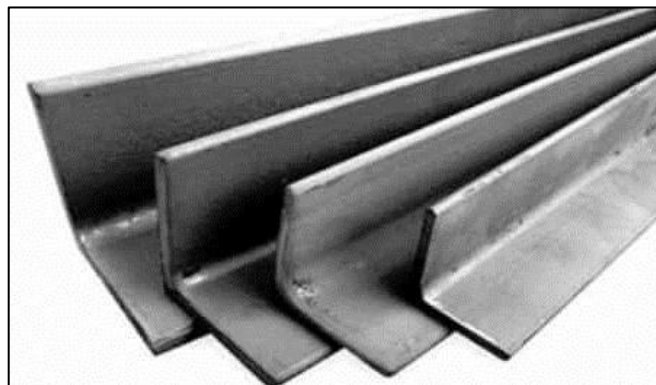
Besi UNP merupakan salah satu jenis profil besi baja yang umum digunakan dalam konstruksi. Profil ini memiliki bentuk seperti huruf "U" dengan dua sisi yang paralel dan bagian bawah yang lebih lebar daripada bagian atasnya. Besi UNP biasanya digunakan untuk rangka baja dalam berbagai proyek konstruksi, seperti bangunan, jembatan, dan lainnya. Kekuatan besi UNP membuatnya cocok untuk menahan beban yang signifikan dalam berbagai kondisi lingkungan. Profil yang simetris memungkinkan distribusi beban secara merata, sementara bagian bawah yang lebih lebar memberikan stabilitas tambahan terhadap tekanan dan beban lateral. Dari struktur bangunan sederhana hingga proyek infrastruktur besar, besi UNP dapat diandalkan untuk memberikan kekuatan dan ketahanan yang diperlukan.

Tabel 2. 1 Spesifikasi UNP

Ukuran (mm)		Panjang	Berat
		(meter)	(Kg/batang)
UNP 5	50x38x5	6	31
UNP 6,5	65x42x5	6	42
UNP 7,5	75x40x5	6	45,52
UNP 8	80x45x6	6	49
UNP 10	100x50x5	6	56,2
UNP 12	120x55x7	6	80
UNP 12,5	125x65x6	6	80
UNP 14	140x60x7	6	96

Ukuran (mm)		Panjang	Berat
		(meter)	(Kg/batang)
UNP 15	150x75x6,5	6	112
UNP 16	160x65x7,5	6	113
UNP 18	180x70x8	6	132
UNP 18	180x75x7	6	128
UNP 20	200x75x8,5	6	152
UNP 20	200x80x7,7	6	148
UNP 20	200x90x8	6	182
UNP 22	220x80x9	6	176,4
UNP 24	240x85x9,5	6	200
UNP 25	250x90x9	6	208

2.10.2 Besi Siku

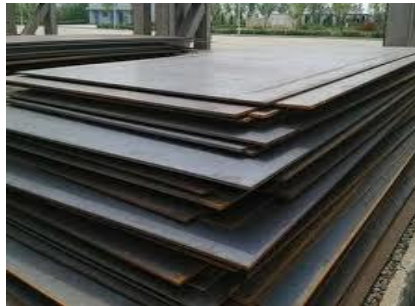


Gambar 2. 4 Besi Siku
(Fastener Indonesia, 2024)

Besi siku adalah salah satu jenis profil baja yang umum digunakan dalam konstruksi bangunan dan struktur metal. Bentuknya mirip dengan huruf "L" dengan dua sisi yang sama panjang, membuatnya ideal untuk mendukung beban vertikal dan horizontal secara efektif. Besi siku sangat efisien dalam mentransfer beban karena distribusi seimbang antara dua sisi yang simetris. Struktur besi siku memberikan kekuatan tambahan pada sudut-sudut yang terkena gaya tekan, menjadikannya pilihan populer untuk rangkaian struktural dengan memerlukan stabilitas dan ketahanan terhadap gaya luar.

2.10.3 Besi Pelat

Besi pelat atau sheet metal merupakan jenis besi yang berbentuk lembaran dan mempunyai penampang atau permukaan datar. Dalam rancang bangun alat pelepas dan pemasang bearing ini besi pelat digunakan sebagai landasan dongkrak dan tempat pengait dari kedua pegas dari alat tersebut. Bila merujuk ke standar material nya yaitu ASTM 36.



Gambar 2. 5 Besi Pelat
(PT. Hari Jaya Makmur, 2024)

2.10.4 Pegas

Pegas adalah elemen yang berfungsi untuk mengembalikan tumbukan dengan memanfaatkan sifat elastisitasnya. Dengan sifat elastisitasnya, pegas tarik mampu menyerap dan menyimpan energi dan mengeluarkan lagi serta dapat meminimalisir getaran. Pada alat pelepas dan pemasang bearing ini, pegas berfungsi untuk memposisikan poros dongkrak di awal atau menaik poros dongkrak ke posisi semula saat selesai digunakan.



Gambar 2. 6 Pegas
(Tamaka Spring, 2024)

a. Fungsi Pegas

Adapun fungsi pegas diantaranya sebagai berikut:

1. Menyerap Benturan dan Getaran
2. Mendistribusikan dan Menyeimbangkan Kekuatan
3. Mempertahankan Pretensi
4. Mengembalikan Energi
5. Mengurangi Gesekan
6. Mengurangi Jarak Pengereman
7. Meningkatkan Kestabilan

2.10.5 Dongkrak Hidraulik



Gambar 2. 7 Dongkrak
(Wirajaya, 2024)

Dongkrak hidraulik adalah alat yang digunakan untuk mengangkat beban berat dengan menggunakan prinsip hidraulik. Alat ini memanfaatkan tekanan fluida untuk menghasilkan gaya yang besar dan memungkinkan pengangkatan objek yang berat, seperti kendaraan, mesin, atau struktur lainnya. Dongkrak Hidrolik menggunakan sae 10 yang dimana membantu memastikan performa optimal dan umur panjang dari dongkrak hidraulik.

2.11 Rumus – rumus Perhitungan yang Digunakan

2.11.1 Gaya Pada Pegas

Menghitung konstanta pegas

$$k = \frac{G \cdot d^4}{8 \cdot n \cdot D^3}$$

Menghitung gaya pegas

$$F = K \cdot \Delta x$$

Dimana:

F = gaya pegas

K = konstanta pegas (N / m)

G = modulus gelincir, (kg/mm³)

d = diameter kawat (mm)

n = jumlah lilitan

D = diameter dalam pegas

Δx = Panjang pergerakan pegas

2.11.2 Mesin Bor

Mesin bor adalah mesin yang digunakan untuk membuat lubang pada bahan logam maupun non logam. Pengeboran juga dapat memilih lubang sampai ukuran yang tepat, biasanya untuk lubang besar atau kecil. Proses pengeboran dapat dihitung menggunakan rumus berikut:

Putaran Mesin:

$$n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times D}$$

Ket:

n : Putaran mesin (rpm)

Vc : Kecepatan potong (m/menit)

D : Diameter bor (mm)

Waktu Pengerjaan:

$$Tm = \frac{L}{Sr \times n}$$

Ket:

Tm : Waktu Pemakanan (menit)

L : Kedalaman Pemakanan

$$= 1 + 0,3 \cdot d$$

= Tebal Benda

Sr = Kedalaman Pemakanan (mm)

2.11.3 Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk menghaluskan, memotong, mengasah permukaan benda kerja dengan tujuan tertentu dengan menggunakan roda gerinda yang berputar dengan kecepatan tinggi. Kecepatan putar roda gerinda dapat dihitung menggunakan rumus:

$$n = \frac{Vc \times 1000}{\pi \times D}$$

Ket:

n : Putaran mesin (rpm)

Vc : Kecepatan potong (m/menit)

D : Diameter benda kerja (mm)

Waktu Pengerjaan

$$T_m = \frac{t_g \cdot I \cdot t_b}{s_r \cdot n}$$

Ket:

Tm : Waktu Permesinan

Tg : Tebal Mata Gerinda (mm)

I : Panjang Bidang Pemotongan (mm)

Tb : Tebal Benda Kerja

Sr : Ketebalan Pemakanan (mm/putaran)

2.11.4 Pengelasan

$$Tm = \frac{I}{V}$$

Ket :

Tm : Waktu Pengelasan (detik)

I : Panjang Bagian yang Dilas (mm)

V : Kecepatan Pengelasan (mm/detik)

Yang dimana kecepatan (v) dapat ditentukan dengan membagi ukuran kawat las dengan waktu pengerjaan selama 1 detik.

$$V = \frac{Ukuran\ Kawat\ Las}{1\ Detik}$$