

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Hidrolik

Hidrolik adalah cabang dari keilmuan yang membahas tentang arus zat cair melalui pipa-pipa atau saluran fluida. Kata hidrolik merupakan kata yang berasal dari bahasa Yunani yaitu “*hudos*” yang artinya air. Didalam teknik hidrolik berarti pergerakan, pengaturan dan pengendalian berbagai gaya dan gerakan yang berasal dari bantuan tekanan fluida cair. Sistem hidrolik adalah suatu bentuk transmisi tenaga yang menggunakan fluida penghantar berupa cairan untuk mencapai daya yang lebih tinggi dari kapasitas aslinya, cairan tidak dapat dikompresi. Oleh karena itu, tekanan yang diterima ditransmisikan secara merata ke segala arah.

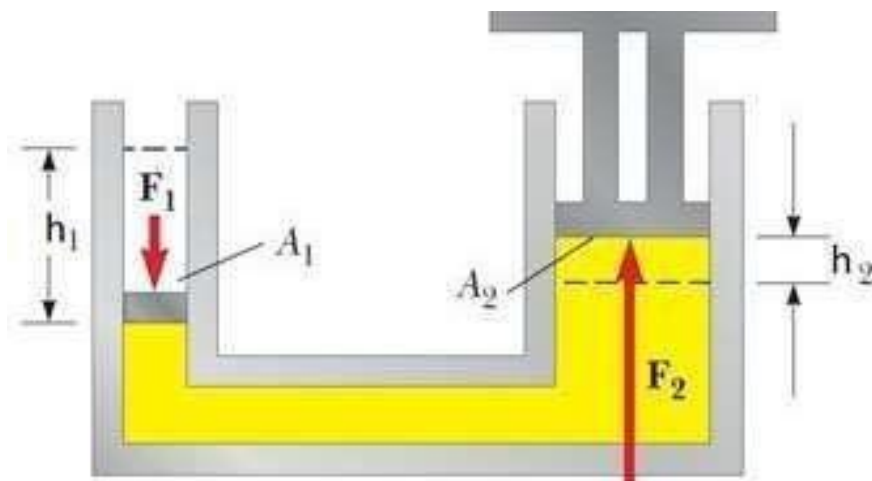
Sistem hidrolik sering digunakan untuk mendapatkan gaya yang lebih besar dari gaya awal yang diterapkan. Tekanan dalam cairan ditingkatkan oleh pompa, yang kemudian ditransmisikan ke silinder kerja melalui pipa atau pipa dan katup. Gerak bolak-balik batang piston dari silinder kerja akibat tekanan fluida di dalam ruang silinder digunakan untuk gerak maju dan mundur serta gerak naik turun sesuai dengan pemasangan silinder yaitu arah horizontal dan vertikal. Hidrolik terbagi dalam dua jenis yaitu *hidrodinamika* adalah ilmu yang mempelajari tentang zat cair yang bergerak sedangkan *hidrostatik* adalah ilmu yang mempelajari tentang zat cair yang bertekanan. Pada *hidrostatik* merupakan kebalikan dari *hidrodinamika* yaitu zat cair yang digunakan sebagai media tenaga, zat cair berpindah menghasilkan gerakan dan zat cair berada dalam tabung tertutup.

2.2 Dasar-Dasar Sistem Hidrolik

Prinsip dasar sistem hidrolik adalah hukum Pascal yang pada dasarnya menyatakan bahwa dalam bejana tertutup dengan bukaan yang sama pada kedua ujungnya, akan dipancarkan ke segala arah pada tekanan dan laju aliran yang sama. Tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

- a. Tekanan bekerja tegak lurus terhadap bidang.
- b. Tekanan di setiap titik sama ke segala arah. dibandingkan
- c. Tekanan yang diberikan pada satu bagian zat cair dalam ruang tertutup akan menyebar merata ke bagian zat cair lainnya.

Untuk penerapan hukum Pascal pada alat contohnya pada mesin *press*, dapat dijelaskan melalui analisis seperti terlihat pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Skema Rumus Pascal
(Sumber : <http://repository.unsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

Hukum Pascal dapat dijelaskan seperti pada gambar 2.1. Tekanan dari gaya sebesar F_1 terhadap pipa 1 yang memiliki luas penampang pipa A_1 , akan diteruskan oleh fluida menjadi gaya angkat sebesar F_2 pada pipa 2 yang memiliki luas penampang pipa A_2 dengan besar tekanan yang sama. Oleh karena itu, secara matematis Hukum Pascal ditulis sebagai berikut:

$$\frac{F_1}{F_2} = \frac{A_1}{A_2} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan :

F_1 = gaya 1 (N)

F_2 = gaya 2 (N)

A_1 = luas penampang 1 (m^2)

A_2 = luas penampang 2 (m^2)

Rumus hubungan antara gaya ,tekanan dan luas penampang dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$P = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan :

P = tekanan (N/ m^2)

W = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)

Rumus Luas Penampang:

$$A = \pi \cdot r^2 \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan :

r = Jari-jari penampang (m^2)

Tekanan (P) dapat didefinisikan sebagai besaran dari gaya (F) setiap satuan luas bidang yang tertekan (A). Dan luasan penampang (A) berbanding lurus dengan gaya (A), maka keuntungan mekanis juga dapat langsung diketahui dari rasio kedua luasan penampang.

2.3 Komponen Utama Penyusun Sistem Hidrolik

Pada umumnya sistem hidrolik mempunyai beberapa komponen yaitu diantaranya adalah :

- a. Motor utama berupa motor listrik atau mesin pembakaran dalam. Contoh motor listrik dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2 Motor Listrik
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

- b. Pompa hidrolik, putaran poros motor utama memutar pompa hidrolik agar pompa hidrolik bekerja dapat dilihat contohnya pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Pompa Hidrolik
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1241>)

- c. *Solenoid valve* merupakan elemen kontrol yang digunakan dalam sistem fluida., *solenoid valve* bertugas untuk mengontrol saluran fluida yang bertekanan menuju aktuator, contoh dari *solenoid valve* dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Solenoid Valve
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

- d. *Reservoir* hidrolik, digunakan sebagai wadah atau penampung fluida hidrolik contoh dapat dilihat pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Reservoir
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1241>)

- e. *Filter oil pump* merupakan salah satu bagian terpenting. Oli sebagai fluida kerja pada kedua sistem tersebut selalu mengandung kotoran padat yang dapat menyebabkan kerusakan terhadap komponen-komponen sistem tersebut, contoh dari *filter oil pump* ini dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Filter Oil Pump
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1241>)

- f. Aksesoris, seperti: *manometer*, pengukur kaca, untuk contoh *manometer* seperti gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7 Manometer
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

- g. Unit Penggerak (*Actuator*), berfungsi untuk mengubah tenaga fluida menjadi tenaga mekanik hidrolik *actuator* dapat dibedakan menjadi dua jenis, yaitu:

- Penggerak lurus (*linier actuator*) : silinder hidrolik contoh pada gambar 2.8 berikut.



Gambar 2.8 Linier Actuator
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

- Penggerak putar : motor hidrolik, *rotary actuator* contoh pada gambar 2.9 berikut.



Gambar 2.9 Rotary Actuator
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

- h. Unit Pengatur, berfungsi sebagai pengatur gerak sistem hidrolik. Unit ini biasanya diwujudkan dalam bentuk katup atau *valve* contoh pada gambar 2.10 berikut.



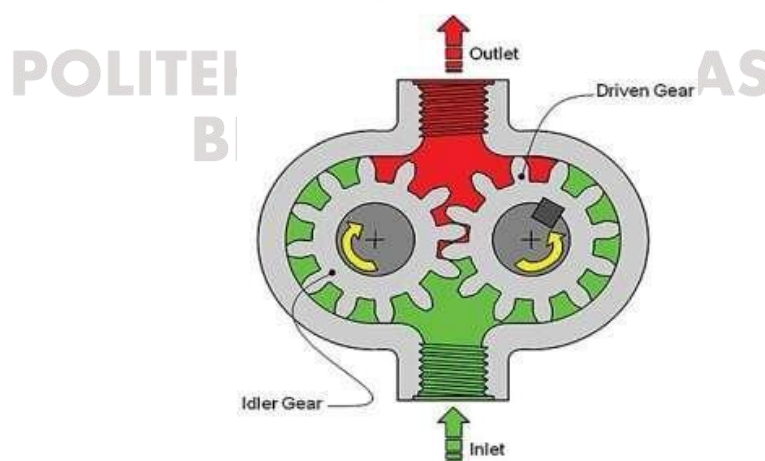
Gambar 2.10 Pressure Control Valve
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

2.4 Jenis Pompa Hidrolik

Untuk jenis pompa hidrolik berdasarkan model pompa dapat diklasifikasi kan sebagai berikut.

a. Pompa Hidrolik Tipe Roda Gigi (*Hydraulic Gear Pump*)

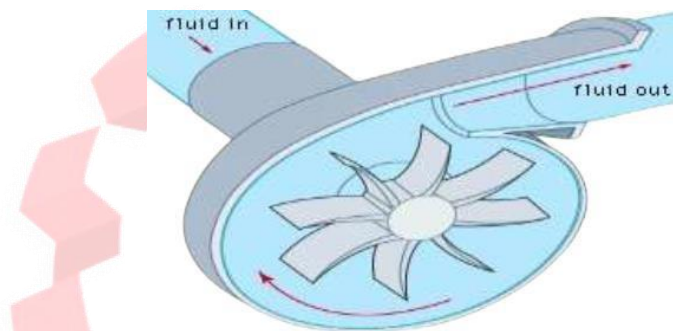
Pompa ini paling banyak digunakan dalam sistem hidrolik. Daya dihasilkan dari rotasi sepasang roda gigi yang berputar, kemudian hisap dihasilkan, dan cairan terperangkap di antara celah udara roda gigi dan rumah pompa, dan kemudian ditransmisikan ke tekanan *outlet* pompa. Selain itu, cairan ini akan diarahkan ke atas dengan tekanan yang lebih tinggi ke sistem hidrolik, contoh dari jenis dapat dilihat pada gambar 2.11 berikut.



Gambar 2.11 Tipe Hydraulic Gear Pump
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

b. Pompa Hidrolik Tipe Kipas (*Impeller*)

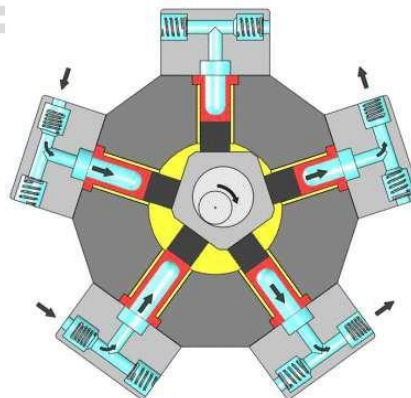
Pompa ini beroperasi identik dengan pompa air di rumah. Atau serupa juga dengan pompa air di akuarium. Pompa ini menggunakan badan pompa di dalamnya adalah *elips* dan memiliki lubang *input* dan lubang *output* berada Di arah yang berlawanan. Jenis konstruksi ini dimaksudkan agar tekanan radial pada cairan keseimbangan hidrolik. Kipas /*impeller* di sini dipasang pada poros terpisah dan karena gaya sentrifugal terjadi proses pemompaan, contoh dari jenis pompa ini dapat dilihat pada gambar 2.12 berikut.



Gambar 2.12 Tipe *Impeller*
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

c. Pompa Hidrolik Tipe Torak (*Hydraulic Piston Pump*)

Pompa hidrolik ini memiliki proses kerja perlakuan hisap terjadi ketika piston dalam posisi terbuka, sehingga oli hidrolik dari poros engkol di dalam silinder. Selama fase pemompaan ini, cairan ditekan oleh silinder melalui katup periksa ke tekan. Untuk contoh dari jenis pompa ini dapat dilihat pada gambar 2.13 berikut.



Gambar 2.13 Tipe *Hydraulic Piston Pump*
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

2.5 Kelebihan Dan Kekurangan Sistem Hidrolik

Berikut merupakan beberapa kelebihan dari sistem hidrolik yaitu :

- Pemindahan gayanya besar meskipun dengan komponen yang kecil.
- Pengendaliannya dapat diatur dengan baik.
- Tekanan, gaya, momen, serta kecepatan dapat disetel tanpa tahapan.
- Umur peralatan hidrolik relatif panjang.
- Dengan alat penghubung yang tepat, dapat memungkinkan pembalikanarah secara cepat.
- Dapat dikendalikan dari jarak jauh.

Dan berikut merupakan beberapa kekurangan dari sistem hidrolik yaitu :

- Harga komponen atau alat hidrolik relatif mahal.
- Tekanan fluida hidrolik cukup tinggi.
- Kurang cocok untuk industri makanan.

2.6 Mesin Press

Mesin *Press* adalah sebuah mesin yang dirancang untuk menghasilkan sebuah tekanan tinggi yang diaplikasikan untuk mempermudah pekerjaan manusia seperti menghancurkan suatu benda, mendorong maupun mengangkat, sumber tenaganya bisa berasal dari mesin hidrolik, tenaga manusia, dan motor listrik dan lain lain.

Mesin *press* terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu *frame*, *ram* dan *bed*. Dari sistem mekanis pada mesin *press* akan menggerakkan *ram* kemudian diteruskan ke *press dies* dan mendorong benda kerja sehingga bisa membentuk dan memotong benda kerja sesuai dengan fungsi *press dies* yang dipergunakan. Mesin *press* tersedia dalam tiga pilihan berdasarkan tenaga yang digunakan, yakni mesin *press* manual, mesin *press* hidrolik dan mesin *press* mekanikal. Pada dasarnya mesin *press* terdiri dari:

a. *Frame Machine (Rangka Mesin)*

Frame Machine (Rangka Mesin) yang berfungsi untuk menyangga mesin secara keseluruhan, khususnya *Ram* dan *Bed*, contoh pada gambar 2.14 berikut.



Gambar 2.14 *Frame Machine (Rangka Mesin)*
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

b. *Ram / Slide*

Ram / Slide merupakan bagian mesin yang dapat bergerak translasi dan berfungsi memberikan gaya tekan pada benda kerja ke arah *bed* mesin contoh dapat dilihat pada gambar 2.15 berikut.



Gambar 2.15 *Ram / Slide*
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

c. **Pressure gauge**

Pressure gauge berfungsi untuk mengukur tekanan fluida saat mesin press beroperasi. Satuan dari alat ukur tekanan ini berupa psi (*pound per square inch*), psf (*pound per square foot*), mmHg (*millimeter of mercury*), inHg (*inch of mercury*), bar, atau atm (*atmosphere*), contoh dapat dilihat pada gambar 2.16 berikut.



Gambar 2.16 Pressure Gauge
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

d. **Bed**

Bed adalah bagian mesin tempat meletakkan benda kerja dan *press tool* serta menahan gaya tekan. menopang obyek saat hendak ditekan dan diatur ulang posisinya agar tetap sejajar dengan posisi obyek pada *ram*, contoh *bed* dapat dilihat pada gambar 2.17 berikut.



Gambar 2.17 Bed
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

e. Pompa hidrolik

Menggunakan fluida hidrolik untuk menciptakan tekanan yang menggerakkan silinder untuk menghasilkan *output* gaya tekan sesuai dengan panel pengatur tekanan pada mesin. Mekanisme penggerak *ram* atau pompa hidrolik yang sebagai sumber untuk mengubah energi mekanik menjadi energi hidrolik dengan cara menekan fluida hidrolik ke dalam system, contoh pompa hidrolik dapat dilihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 Pompa Hidrolik
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

f. Selang hidrolik

Selang hidrolik berfungsi untuk mengalirkan fluida dari sistem hidrolik yang bergerak ke komponen-komponen lain untuk mengoperasikan suatu mesin hidrolik. Maka selang hidrolik harus fleksibel (tidak kaku seperti pipa) dan dapat bekerja pada tekanan tinggi. Diameter selang hidrolik ditentukan menurut laju aliran maksimum dan kecepatan fluida pada sistem, contoh selang hidrolik dapat dilihat pada gambar 2.19 berikut.



Gambar 2.19 Selang Hidrolik
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

g. **Fluida**

Fluida merupakan unsur terpenting yang tidak dapat dipisahkan dalam suatu sistem hidrolik karena merupakan sumber penggerak yang dipompakan dan diteruskan ke silinder untuk dapat menghasilkan tenaga yang diperlukan. Cairan/fluida hidrolik yang digunakan pada sistem hidrolik harus memiliki ciri-ciri yang sesuai dengan kebutuhan.

Fungsi/tugas cairan hidrolik pada sistem hidrolik antara lain :

- Sebagai penerus tekanan atau daya.
- Sebagai pelumas untuk bagian-bagian yang bergerak.
- Sebagai pendingin komponen yang bergesekan.
- Sebagai bantalan dari terjadinya hentakan tekanan pada akhir langkah.
- Sebagai pencegah korosi.
- Sebagai penghanyut bram, yaitu partikel-partikel kecil yang mengelupas dari komponen.
- Sebagai pengirim isyarat (*signal*).

2.7 Jenis – Jenis Mesin Press

a. **Mesin Press Menggunakan Tenaga Hidrolik**

Dalam mesin press jenis ini alat penggeraknya adalah hidrolik, alat ini bekerja atas dasar kerja dari hukum Pascal. Prinsip kerjanya adalah jika tekanan yang diberikan pada suatu bagian zat cair dalam suatu ruang tertutup, maka zat cair akan diteruskan ke segala arah dengan sama besar. Dan mesin ini bekerja dibantu dengan komponen-komponen system hidrolik yang lainnya untuk menekan suatu cairan agar dapat beroperasi dengan baik, jenis mesin *press* ini dapat dilihat pada gambar 2.20 berikut.



Gambar 2.20 Mesin Press Menggunakan Tenaga Hidrolik
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

b. Mesin Press Menggunakan Tenaga Manual

Cara kerja mesin pres manual cukup sederhana, operator mesin *press* atau pekerja menggunakan setir untuk menaik turunkan piston, biasanya untuk menurunkan piston setir mesin diputar searah jarum jam atau kekanan, dan begitu sebaliknya jika ingin menaikkan maka setir di putar berlawanan arah jarum jam atau ke kiri, contoh jenis mesin *press* ini dapat dilihat pada gambar 2.21 berikut.



Gambar 2.21 Mesin Press Menggunakan Tenaga Manual
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/7649>)

c. Mesin Press Menggunakan Tenaga Motor Listrik dan Gearbox

Pada jenis ini mesin digerakkan dengan menggunakan gabungan antara motor listrik dan *gearbox*, artinya motor listrik berputar menggunakan sumber daya listrik, antara motor listrik dengan *gearbox* disambungkan dengan menggunakan v-belt, sedangkan antara *gearbox* dengan batang piston di hubungkan dengan menggunakan rantai. Biasanya batang piston ini bentuknya halus namun tidak pada alat ini, batang pistonnya di bentuk ulir, jenis mesin *press* ini dapat dilihat pada gambar 2.22.



Gambar 2.22 Mesin Press Menggunakan Tenaga Motor Listrik dan Gearbox
(Sumber : <http://repository.umsu.ac.id/handle/123456789/1328>)

2.8 Pengelolaan Filter Bekas

Filter adalah komponen pada kendaraan bermotor yang berfungsi untuk menyaring kotoran berupa campuran debu dan kotoran lain yang masuk ke dalam kendaraan. Filter yang sudah digunakan disebut sebagai filter bekas, biasanya filter ini terdiri dari dua jenis yaitu oil filter dan fuel filter yang termasuk dari sumber tidak spesifik. Sumber tidak spesifik merupakan Limbah B3 yang pada umumnya bukan berasal dari proses utamanya, tetapi berasal dari kegiatan antara lain pemeliharaan alat, pencucian, pencegahan korosi, pelarutan kerak, dan pengemasan. Filter bekas memiliki karakteristik beracun yaitu limbah yang mengandung pencemar yang bersifat racun bagi manusia dan lingkungan yang dapat menyebabkan kematian atau sakit yang serius apabila masuk ke dalam tubuh melalui pernafasan, kulit dan mulut. Untuk jenis dari limbah filter ini dapat dilihat pada gambar 2.23 berikut.



Gambar 2.23 Filter Bekas
(Sumber : <http://conference.unsri.ac.id/index.php/lahansuboptimal/article/view/1871/1067>)

2.9 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan kerja merupakan sarana utama sebagai pencegahan kecelakaan, cacat dan kematian dari akibat kecelakaan kerja. Keselamatan kerja yang baik adalah sistem keamanan tenaga kerja keselamatan kerja proses produksi dan distribusi, untuk barang maupun jasa. Tujuan dari penerapan keselamatan kerja yaitu.

- Melindungi keselamatan pekerja dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produktifitas nasional.
- Menjamin keselamatan setiap orang lain yang berada di tempat kerja.
- Sumber produksi terpelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

2.10 Penelitian Terdahulu

Untuk mencari informasi dalam penulisan tugas akhir ini maka di tentukan beberapa sumber peneltian terdahulu sebagai referensi pada penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel. 2.1. Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Penulis dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Perancangan Sistem Hidrolik Pada Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit	Andi Rahmadhani (2019)	Pembuatan tugas akhir ini bertujuan untuk merancang sistem hidrolik dengan kompresor hidrolik dan mengetahui seberapa tebal pelat atau bahan yang digunakan pada mesin ini saat ditekan. Hasil pengujian defleksi bagian atas meja dengan gaya (F) sebesar 21,47 kN, saat bagian atas tebal 10 mm, defleksi 0,0244 mm, saat bagian atas setebal 15 mm, defleksi 0,0365 mm, dan panel adalah 20. Dalam hal ketebalan mm, defleksi yang terjadi adalah 0,04873 mm. Dari hasil pengujian data yang diterima, Anda

			dapat menghitung panel dengan ketebalan 5 mm hingga 25 mm. Panel dengan ketebalan yang digunakan berukuran kecil defleksi yang dihasilkan.
2.	Rancang Bangun Mesin Press Hidrolik Manual Kapasitas 6 Kg/Jam Untuk Briket Limbah Bambu	Satria Yudhia Putra (2017)	Penelitian ini bertujuan menganalisis bagaimana dalam pembuatan briket menggunakan alat press hidrolik manual untuk pembuatan briket dari potongan bambu dengan kapasitas 6 Kg/Jam dan juga digunakan sebagai pengukur tekanan untuk digunakan dalam penelitian briket. Konsep rekayasa yang digunakan dalam perancangan ini adalah merancang bagian-bagian komponen utama yang akan dibebani, meliputi berat dari komponen tersebut, seperti berat cetakan dan briket tekan, gaya yang dibutuhkan untuk briket, dan kebutuhan massa limbah bambu dalam cetakan.
3	Studi Perancangan Mesin Press Hidrolik 50 ton dengan Metode VDI 2222	Riky Adhiharto, Endjang Patriatna, M, Irfan Fauzan	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan konsep rancangan mesin press yang merupakan alat bantu pembuatan produk dengan dasar lembaran plat. Variasi alternatif konsep serta tahapan proses ini dibuat, kemudian dinilai berdasarkan dari beberapa faktor, sehingga didapatkan konsep terpilih pada proses perancangan berdasarkan metode VDI 2222. Dari

			proses perancangan alat tersebut dihasilkan konsep rancangan berupa gambar kerja mesin press dimensi 1120 x 1710 x 3728.5 untuk tonase 50 ton.
4	Desain dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton	Muhammad Syaukani, Fajar Paundra, Fitrah Qalbina, Ilham Dwi Arirohman, Putty Yunesti, Sabar	Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menganalisis alat press hidrolik dengan kapasitas 20 ton. Proses desain diawali dengan mendesain model 3D menggunakan software yaitu Solidwork. Simulasi numerik dengan metode elemen hingga dengan memberikan beberapa variasi beban tekanan mulai dari 5 sampai 20 MPa. Hasil analisis ini menunjukkan bahwa tegangan von mises maksimum adalah 79,70 MPa dengan regangan terbesar 0,0176 mm dan nilai faktor keamanan minimum adalah 2,595. Berdasarkan hasil tersebut, alternatif desain pers dinyatakan aman.
5	Sistem Hidrolik Pada Mesin Industri	W. Tedja Bhirawa, S.T., M.T.	Dalam sebuah sistem hidrolik akan didapatkan keuntungan-keuntungan bila dibandingkan dengan sistem mekanik antara lain : 1. Pemindahan gaya dan daya lebih besar. 2. Pengaturan untuk arah, kecepatan dan tekanan dapat dilakukan dengan mudah. Maka membuat gerakan bisa lebih teratur.

			3. Suatu pembalikan arah secara cepat dapat dilakukan dengan cara mudah. 4. Pemindahangaya dapat dilakukan ke tempat yang jauh, yaitu dengan memasang saluran pipa, tanpa harusmengganggu sistem yanglain. 5. Penempatan pengaturan komponen-komponen hidrolik lebih sederhana dan tidak diperlukan tempat yang besar. Sedangkan untuk kerugian-kerugiannya adalah : 1. Bagianbagian tertentu harusdibuat sangat cermat. 2. Karenagesekan di dalam saluran- salurannya bisa menyebabkan oli panas dan ini akan menyebabkan perubahan viskositas oli. 3. Goyangan penyusutan pipa-pipa dan hose karena tekanan dapat menyebabkan lepasnya sambungan-sambungan.
6.	Analisa Pengepresan Dengan Sistem Hidrolik Pada Alat Pembuat Paving Block Untuk Perkerasan Lahan Parkir	Untung Surya Dharma dan Lukito Dwiyuono	Paving block adalah salah satu bagian dari bahan bangunan yang banyak digunakan sebagai bahan perkerasan baik untuk jalan, trotoar maupun lahan parkir. tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan desain dan alat pembuat paving block yang dapat digunakan membuat paving blok memenuhi syarat standar

			SNI 03 0691 1996 untuk perkerasan lahan parkir dengan tekanan pengepresan maksimal. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental untuk menganalisa kekuatan cetakan paving block, menghitung gaya saat penekanan pada cetakan, menghitung tegangan lentur yang diizinkan serta yang terjadi dan melakukan pengujian kuat tekan paving block yang dilakukan dilaboratorium kampus 2 fakultas teknik universitas muhammadiyah metro. Adapun hasil penelitian pada cetakan paving block dan pengujian kuat tekan paving yaitu dari hasil analisa kekuatan cetakan terhadap pengaruh tekanan di dapat gaya pada variasi 2 cetakan sebesar 58663,8 N, variasi 3 cetakan 81619,2 N, dan variasi 4 cetakan 113501,7 N. Untuk tegangan lentur yang diizinkan di dapat nilai sebesar 30247500N/m². Untuk tegangan lentur yang terjadi didapat untuk variasi 2 cetakan sebesar 1629550 N/m² untuk panjang plat, sedangkan untuk lebar sebesar 2444325 N/m², untuk variasi 3 cetakan sebesar 2040480 N/m² untuk panjang plat, sedangkan untuk lebar sebesar
--	--	--	--

			2720640 N/m², untuk variasi 4 cetakan sebesar 1891695 N/m² untuk panjang plat, sedangkan untuk lebar sebesar 3783390 N/m². Dari hasil pengujian kuat tekan paving block didapatkan nilai rata-rata perbandingan untuk setiap variasi cetakan didapat 8,375 MPa untuk variasi 2 cetakan, 7,525 MPa untuk variasi 3 cetakan dan 5,1041667 MPa untuk variasi 4 cetakan. Bila melihat hasil rata-rata pada grafik diatas sesuai SNI nilai yang didapat untuk paving block pada variasi 2 cetakan termasuk dalam mutu untuk taman
7.	Pembuatan Kontruksi Mesin Kempa Hidrolik Untuk Pembuatan Produk Jadi Dari Bahan Komposit	Rudi Rubowo (2019)	Didalam mesin kempa hidrolik memiliki banyak komponen komponen utama dan juga komponen pendukung. Pembuatan konstruksi mesin kempa hidrolik semua komponen saling berkaitan antara satu dengan bagian lainnya, dan sebagai penopang utamanya adalah rangka dari mesin kempa hidrolik. Rangka yang dibuat harus benar-benar sesuai dengan bentuk dan kekuatan dari mesin kempa hidrolik tersebut agar rangka benar benar kokoh, adapun komponen-komponen mesin kempa hidrolik yang akan di buat yaitu rangka bawah, tiang

			penyangga, spindle, plat atas, cetakan, dudukan motor, dudukan hidrolik, semua komponen dibuat dengan bahan yang dibutuhkan dari masing masing komponen seperti pipa kuningan, plat baja, komposit teplon, besi siku, besi plat serta bahan tambahan lainnya. Pembuatan konstruksi mesin kempa proses pembuatan hidrolik juga dibutuhkan peralatan dalam pembuatanya seperti mesin gerinda, mesin bor, mesin las , mesin bubut serta alat-alat pendukung lainnya. Konstruksi yang dibuat harus sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya, setelah semua tahap dilakukan, tahap selanjutnya adalah proses finishing tahap ini adalah tahap perakitan setiap komponen yang telah dibuat serta tahap akhir dari pembuatan seperti pengecatan, dan pengujian pembebanan terhadap mesin kempa hidrolik.
8.	Studi Eksprimental Pada Punch Dan Die Mesin Pres Sistem Hidrolik Dengan Variasi Gaya	Irwansyah Putra (2019)	Dalam perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin maju, manusia dituntut untuk berpikir kreatif serta berusaha mencari alternatif lain bagaimana agar dapat mempermudah pekerjaan, memaksimalkan kualitas dan mengefektifkan sumber daya yang ada. Salah satu cara yang dapat ditempuh

			antara lain dengan memodifikasi alat yang sudah ada atau menciptakan suatu alat bantu pekerjaan yang baru. Mesin pres sistem hidrolik banyak digunakan dalam berbagai macam industri, permesinan, otomotif, Terutama punch dan die pada mesin pres sangat dibutuhkan untuk memberikan hasil die yang maksimal pada pelat atau bahan yg akan di pres. Punch berbentuk V dan radius berfungsi untuk menekuk pelat yang di letakan diatas die lalu ditekan oleh punch dari atas kebawah sehingga mendapatkan hasil tekukan yang serupa dengan bentuk die. Die berbentuk V dan radius ini berfungsi untuk mencetak sudut pelat baja yang ditekuk menggunakan punch berbentuk V dan radius, juga yang akan menghasilkan berbentuk sudut 90o dengan maksimal. Dari hasil penelitian proses penekukan pada punch dan die yang diberi gaya 1 ton, 3 ton, dan 5 ton dengan material atau bahan yang dikerjakan adalah pelat baja dengan ketebalan 1 mm, 2 mm, dan 3 mm. Dimana punch dan die tidak mengalami kerusakan pada saat penekukan atau pembekokan pada material yang dilakukan penekukan.
--	--	--	--

9.	Rancang Bangun Mesin Pengepres Sheet Dengan Pompa Hidrolik Pada Pengolahan Karet (Studi Kasus PT. Kalianda Concern Perkebunan Kopi dan Karet Kalijompo Jember)	Faishal Tifo Magazton (2015)	Karet merupakan tanaman yang menghasilkan getah yang dikenal dengan lateks. Salah satu yang dihasilkan dari getah lateks yaitu lembaran sheet. PT. Kalianda Concern Perkebunan Kopi dan Karet Kalijompo Jember dalam proses pengepakan lembaran sheet tersebut melakukan pengepresan untuk menekan bendela sheet dengan menggunakan alat press yang masih manual. Cara ini kurang efisien karena harus menggunakan tenaga manusia yang cukup kuat dalam mengoperasikannya, sehingga menimbulkan rasa ketidaknyamanan pada operator. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian menciptakan alat yang lebih ringan pengoperasiannya dari alat sebelumnya. Pengambilan data dilakukan dengan metoda pengukuran langsung dan menguji fungsional alat serta menguji elementer alat berdasarkan analisis tekanan. Pengukuran selisih jarak karena pengaruh tekanan berdasarkan lama pengepresan dilakukan untuk mencari waktu yang ideal untuk penekanan terhadap bendela sheet karet. Tekanan yang dihasilkan untuk bendela karet dengan kualitas
----	--	---------------------------------	--

			nomor 1 lebih rendah berkisar antara 3515347.75 - 4569952.07 kg/m², sedangkan pada bendela karet kualitas nomor 2 lebih tinggi antara 4218417.29 - 5343328.58 kg/m².
--	--	--	---



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**