

# **MESIN PENCETAK CON BLOCK DENGAN SISTEM HIDROULIK BERKAPASITAS 45 CON BLOCK PER JAM**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan  
Ujian Sarjana**

**Oleh**

**ALI M. NUR  
NIM : 06.813.0043**



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2010**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area  
Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23

## ABSTRAK

Mesin pencetak con block ini merupakan mesin pencetak adukan semen (mortal) menjadi con block. Latar belakang pembuatan mesin ini adalah untuk menciptakan bahan alternative pengisi halaman gedung, parker, trotoal, dan lain – lain, melengkapi fasilitas mesin pencetak con block manual yang ada dengan penambahan rangkaian hidrolik yang bekerja secara semi otomatis pada proses pencetakannya. Serta sebagai bahan perbandingan dan sumber inspirasi terciptanya mesin sederhana yang bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Proses kerja mesin pencetak con block cukup sederhana. Adukan semen atau yang sering disebut juga dengan mortar (terdiri dari campuran semen, pasir, air dan tepung) diaduk. Ambil mortal dengan menggunakan takaran, kemudian dimasukkan ke rumah cetakan. Ratakan adukan mortar yang berada didalam cetakan untuk memudahkan proses pencetakannya. Setelah mortar pada rumah cetakan rata, tutup rumah cetakan dan kunci dengan klem penutup. Setelah itu mortar tersebut siap untuk dipress. Tekan tombol pada katup 3/2, maka batang piston pada silinder akan keluar. Batang piston yang keluar tersebut akan menekan pipa penekan. Dimana pipa penekan akan menekan mortal yang terdapat pada rumah cetakan. Pada saat batang piston sampai TMA (titik mati atas), diamkan sementara. Setelah itu, batang piston secara otomatis akan turun akibat gaya pegas. Setelah piston turun, buka klem penutup beserta penutupnya. Kemudian injak pedal pengungkit sampai hasil cetakan keluar dari rumah cetakan. Hasil dari pengepressan mortar ini dinamakan con block. Setelah itu, con block diletakkan pada tempat penjemuran Untuk proses selanjutnya lakukan langkah-langkah seperti hal di atas.

Kapasitas mesin yang dirancang 45 [con block/ jam] dengan dimensi mesin ; panjang 31 [cm], lebar 31 [cm] dan tinggi 96 [cm]. Pompa yang digunakan pompa hidrolik sentripugal dengan tekanan 60 [bar]. Pengoperasian mesin ini dibutuhkan dua orang operator.

**Kata kunci : Con Block, Hidrolik, Cetakan, Mortar**

# DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	2
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Perancangan .....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir .....	3
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Hidroulik .....	5
2.2 Aktuator dan Alat Keluaran .....	5
2.2.1 Silinder Kerja Tunggal.....	6
2.2.2 Silinder Kerja Ganda.....	8
2.3 Semen.....	9
2.3.1 Semen dari bahan klier-semen-por tland.....	9
2.3.2 Semen-semen lain .....	9
2.4 Agregat .....	10
2.4.1 Agregat Normal (kuarsit ,pasir,kerikil,basal).....	10
2.4.2 Agregat Halus(puing batu,terak lahar,serbuk-batu) .....	11
2.4.3 Air .....	12
2.5 Kapasitas .....	12
2.5.1 Perbandingan volume pasir dan semen.....	12

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 29/8/23

vi

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)29/8/23



2.5.2 Volume mortal di dalam penakar ..... 13

2.5.3 Volume cetakan dan hasil cetakan ..... 13

2.5.4 Waktu yang diperlukan selama satu kali proses pencetakan  
 Conblock ..... 15

2.5.5 Tekanan Pengepresan ..... 15

**BAB 3 METODE PERANCANGAN .....18**

3.1 Alat Yang Digunakan ..... 18

3.3.1.Las Potong.....18

3.3.2 Las Listrik.....18

3.3.3 Gerinda Tangan .....18

3.2 Bahan Yang Digunakan..... 18

3.2.1 Bahan baku..... 19

3.2.2 Bahan jadi..... 19

3.3.3 Gambar Desain Mesin Pencetak Con Block Dengn Sistim  
 Hidrolik ..... 19

3.4 Komponen-Komponen Mesin Pencetak Con Block..... 20

3.4.1 Rangka Mesin..... 21

3.4.2 Dongkrak Hidrolik ..... 22

3.4.3 Pipa Pengepresan ..... 22

3.4.4 Plat Siku Pengarah ..... 23

3.4.5 Mall Cetakan ..... 23

3.4.6 Rumah Cetakan ..... 24

3.4.7 Klem Penutup..... 24

3.4.8 Poros Pedal Pengungkit..... 25

3.4.9 Pedal Pengungkit ..... 25

3.4.10 Pegas ..... 26

11.Dudukan Dongkrak ..... 26

3.5 Prinsip Kerja Mesin..... 26

<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>28</b>
4.1 Perhitungan Komponen Mesin .....	28
4.4.1 Volume mortal dalam takaran .....	28
4.4.2. Volume cetakan dan hasil cetakan .....	29
4.4.3 Waktu yang diperlukan selama satu kali proses pencetak conblock.....	30
4.4.4 Tekanan Pengepresan.....	30
4.4.5 Gaya pada penutup atas.....	33
4.4.6 Gaya pada plat profil U dudukan dongkrak .....	34
4.2 Perawatan Mesin Pencetak Con Block.....	36
4.2.1 RAngka Mesin .....	36
4.2.2 Assembling Dari Rumah Cetakan.....	36
4.2.3 Pipa Pengepresan .....	36
4.3 Analisa Biaya.....	37
4.3.1 Perhitungan biaya material .....	38
4.3.2 Perhitungan biaya pembuatan .....	41
4.4.3 Perhitungan biaya titik impas ( <i>break event point</i> ) .....	43
4.4 Perawatan Mesin Pencetak Con Block.....	44
4.4.1 Komposisi Penggerak.....	45
4.4.2 Komponen Pendukung .....	46
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>49</b>

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan Ilmu dan Teknologi dewasa ini sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan Industri baik dalam skala besar, kecil, maupun menengah. Perkembangan Ilmu dan Teknologi ini telah banyak memberikan kontribusi pada kehidupan manusia terutama dalam hal penyelesaian masalah-masalah yang berhubungan dengan efisiensi kerja.

Adanya berbagai penemuan baru di bidang teknologi adalah sebagai salah satu bukti bahwa kebutuhan manusia yang begitu besar terhadap penggunaan mesin-mesin yang memiliki konstruksi sederhana namun mampu membantu dan menyelesaikan masalah hidup manusia. Berbagai penelitian dan perancangan telah banyak dilakukan guna mengefisiensi waktu, biaya, dan tenaga kerja. Sebagaimana kita ketahui mesin pembentuk con block adalah satu mesin yang relative sederhana namun sangat dibutuhkan pada masa sekarang ini.

Dewasa ini banyak masyarakat membutuhkan con block untuk digunakan pada berbagai tempat seperti; halaman pertokoan, perkantoran, rumah, taman, trotoar, dan lain sebagainya. Kebutuhan akan con block ini menyebabkan peningkatan akan permintaan para konsumen yang terus meningkat dan memaksa para pengusaha con block untuk memproduksinya secara massal dan dalam jumlah yang besar.

Harga con block sangat bervariasi bergantung pada macam bentuk con block, ukuran, tingkat kerumitannya, model, kualitas, bahan con block dan lain-lain. Semakin besar tingkat kerumitan, bentuk, model, kualitas bahan dll, maka semakin mahal pula harganya. Oleh karena itu para pembuat con block harus



dapat menghasilkan produk yang dapat memenuhi permintaan dan sesuai dengan selera konsumen.

Pada awalnya pembuatan con block dilakukan dengan cara sederhana, dimana campuran con block yang telah dimasukkan ke dalam cetakan di press dengan menggunakan tenaga manusia secara berulang-ulang. Cara ini tentu saja tidak efektif, karena memerlukan waktu yang cukup lama serta penggunaan tenaga yang cukup banyak. Berkaitan dengan hal diatas, maka penulis merasa tertarik untuk merancang alat pembuat Con Block yang berkualitas dan jumlah yang cukup memadai, sehingga didapat suatu rancangan mesin yang dapat bekerja untuk mencetak con block sesuai dengan yang diharapkan. Penulis mencoba membuat suatu gagasan untuk merancang bangun suatu mesin pencetak con block yang diberi judul Mesin Pencetak Con Block Dengan Sistem Hidroulik Berkapasitas 45 Con Block/jam.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan atau topik bahasan yang dibahas dalam laporan tugas akhir ini adalah:

- a. Bagaimana prinsip kerja mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?
- b. Apa sajakah komponen utama mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?
- c. Bagaimana cara menghitung dan memilih komponen-komponen utama dari mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?

- d. Bagaimana perhitungan gaya-gaya yang bekerja pada komponen-komponen utama mesin?
- e. Bagaimana proses pembuatan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?
- f. Bagaimana analisis biaya pembuatan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?
- g. Bagaimana perawatan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik?

### 1.3 Tujuan Perancangan

Tujuan pembahasan dalam laporan ini adalah :

- a. Untuk mengetahui bagaimana proses pembuatan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik.
- b. Untuk menghitung dan memilih komponen-komponen utama dari mesin pencetak con blok.
- c. Untuk mengetahui bagaimana gambar kerja atau rancangan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik.
- d. Untuk mengetahui bagaimana perawatan mesin pencetak con block dengan sistem hidroulik.

### 1.4 Manfaat Perancangan

Laporan tugas akhir ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

- a. Mahasiswa yang akan membahas hal yang sama tentang con block.
- b. Masyarakat yang bergerak dalam bidang perindustrian khususnya industri perumahan untuk dapat dimanfaatkan sebagai teknologi tepat guna.



- c. Penulis sendiri untuk menambah pengetahuan dan pengalaman agar mampu melaksanakan kegiatan yang sama kelak setelah bekerja atau terjun ke lapangan.





## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Hidrolik

Hidrolik berasal dari bahasa Yunani, yang terdiri dari dua kata *Hydra* dan *Aulos*. *Hydra* berarti untuk air, dan *aulos* untuk pipa, gambaran yang menunjukkan bahwa fluida adalah air walaupun minyak lebih sering digunakan. Dari keterangan tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem hidrolik merupakan sistem berbasis fluida yang menggunakan cairan sebagai media transmisi.

Aliran fluida pada sistem hidrolik digerakkan dengan menggunakan pompa hidrolik, dimana sebuah pompa hidrolik mengambil minyak dari sebuah tangki dan mengirimkannya ke bagian-bagian lain sirkuit hidrolik. Dengan melakukan itu, pompa menaikkan tekanan minyak ke tingkat yang dibutuhkan. Pompa hidrolik biasanya digerakkan pada kecepatan konstan oleh motor induksi AC tiga fasa pada putaran 1500 rpm. Pada sistem hidrolik ini menggunakan pompa sentrifugal.

#### 2.2 Aktuator dan Alat Keluaran

Aktuator adalah bagian keluaran untuk mengubah energi suplai menjadi energi kerja yang dimanfaatkan. Sinyal keluaran dikontrol oleh sistem kontrol dan aktuator bertanggung jawab pada sinyal kontrol melalui elemen kontrol terakhir. Suatu sistem hidrolik atau pneumatic umumnya berhubungan dengan gerakan, penjepitan, atau penerapan gaya pada sebuah objek. Peralatan yang benar-benar

memenuhi sasaran ini dinamakan aktuator. Aktuator hidrolis diuraikan ke dalam dua kelompok gerak yaitu gerak lurus (linier) dan gerak putar rotari.

### 2.2.1 Gerakan Lurus (gerakan linier)

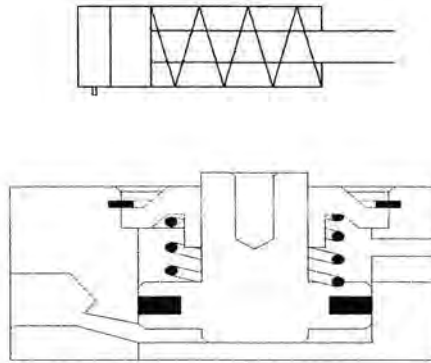
#### (a). Silinder kerja tunggal.

Dengan memberikan fluida cair bertekanan pada satu sisi permukaan piston, sisi yang lain terbuka ke atmosfer. Silinder hanya bisa memberikan gaya ke satu arah. Gerakan piston kembali masuk diberikan oleh gaya pegas yang ada di dalam silinder atau memberi gaya dari luar. Gaya pegas yang ada di dalam silinder direncanakan hanya untuk mengembalikan silinder pada posisi semula dengan alasan agar kecepatan kembali tinggi tanpa beban.

Menurut konstruksinya, silinder kerja tunggal dapat melaksanakan berbagai fungsi gerakan, seperti: (a) menjepit benda, (b) pemberian dan pengangkat, (c) pengeluaran, (d) pengepresan.

Silinder kerja tunggal mempunyai seal piston tunggal yang dipasang pada sisi suplai fluida cair bertekanan. Pembuangan fluida cair pada sisi batang piston silinder dikeluarkan melalui saluran pembuangan. Seal terbuat dari bahan fleksibel yang ditanamkan di dalam piston dari logam atau plastik. Selama bergerak permukaan seal bergeser dengan permukaan silinder.

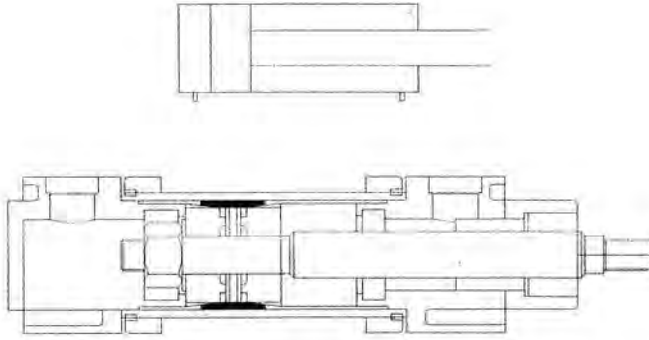




**Gambar 2.1. Silinder kerja tunggal**

**(b). Silinder kerja ganda**

Prinsip konstruksi silinder kerja ganda adalah sama dengan silinder kerja tunggal. Tetapi tidak memiliki pegas kembali, dan dua lubang saluran dipakai sebagai saluran masukan dan saluran keluaran atau pembuangan. Dikatakan bekerja ganda karena tekanan fluida digunakan untuk mengembungkan dan menyempitkan piston (mengeluarkan dan memasukkan piston pada cylinder). Silinder kerja ganda mempunyai keuntungan yaitu bisa dibebani pada kedua arah gerakan batang pistonnya. Ini memungkinkan pemasangannya lebih fleksibel. Gaya yang diberikan pada batang piston adalah lebih besar untuk gerakan keluar dari pada gerakan masuk. Karena efektif permukaan piston dikurangi dengan sisi batang piston oleh luas permukaan batang piston. Silinder aktif adalah dibawah kontrol suplai fluida cair bertekanan pada kedua arah gerakannya. Pada prinsipnya panjang langkah silinder dibatasi, walaupun faktor lengkungan dan bengkokan yang diterima batang piston harus diperbolehkan. Seperti dengan silinder kerja tunggal, pada silinder kerja ganda, piston dipasang seal jenis cincin O atau membran atau diafragma.



**Gambar 2.2. Silinder kerja ganda**

Kecepatan silinder ditentukan oleh volume fluida yang dihantarkan padanya.

$$V = A \cdot d \tag{2}$$

Dimana :

V = volume fluida [m<sup>3</sup>]

A = luas piston [m<sup>2</sup>]

d = jarak yang ditempuh piston [m]

jika piston bergerak dengan kecepatan v, maka piston menempuh jarak d dalam waktu t dengan :

$$t = \frac{d}{v}$$

Laju aliran V<sub>f</sub> untuk mencapai kecepatan v adalah

$$V_f = \frac{Ad}{t} = A v$$

dimana :

V<sub>f</sub> = Laju aliran [m<sup>3</sup>/menit]

t = waktu [detik]

A = luas piston [m<sup>2</sup>]

v = kecepatan [m/menit]

d = jarak yang ditempuh piston [m]

## 2.2.2 Gerakan putar (gerakan rotari)

(a). **Aktuator yang berputar.** Aktuator linier dasar adalah silinder atau piston. Gaya yang diberikan oleh sebuah piston bergantung pada luas dan tekanan yang diberikan. Untuk mengembangkan stroke, luas permukaan bidang piston dinyatakan dengan  $\pi R^2$ . Untuk tekanan P yang diberikan, maka gaya yang tersedia adalah :

$$F = P \times \pi R^2$$

dimana :

$$P = \text{Tekanan [N/m}^2\text{]}$$

$$R = \text{Jari-jari Piston [m]}$$

$$F = \text{Gaya [N]}$$

## 2.3 Semen

Semen dipakai sebagai petunjuk sekelompok bahan ikat pembuatan con block. Semen terdiri dari beberapa jenis dengan sifat-sifat dan karakteristik yang berlainan. Semen dibedakan dalam dua kelompok utama yakni :

### 2.3.1. Semen dari bahan klinker-semen-Portland

- a. Semen Portland.
- b. Semen Portland abu terbang.
- c. Semen Portland berkadard besi.
- d. Semen tanur tinggi.
- e. Semen Portland tras/puzzolan.
- f. Semen Portland putih.



### 2.3.2. Semen-semen lain

- (a). Aluminium semen.
- (b). Semen bersulfat. Perbedaan di atas berdasarkan karakter dari reaksi pengerasan kimiawi. Semen-semen dari kelompok A, yang satu dan yang lainnya tidak saling bereaksi (membentuk persenyawaan lain), semen kelompok B bila saling dicampur atau bercampur dengan kelompok A akan membentuk suatu persenyawaan baru. Ini berarti semen dari kelompok B tidak boleh dicampur. Semen portland dan semen portland abu-abu terbang adalah semen yang umum dipakai di Indonesia.

## 2.4 Agregat

Agregat adalah bahan-bahan campuran yang saling diikat oleh perekat semen. Agregat yang umum dipakai adalah pasir. Dari pemakaian spesifik, sifat-sifat agregat dapat dibagi sebagai berikut :

### 2.4.1 Agregat normal (kuarsit, pasir, kerikil, basalt).

- (a). **Pasir.** Pada umumnya pasir yang digali dari dasar sungai cocok digunakan dalam pembuatan beton. Pasir ini terbentuk ketika batu-batu dibawa arus sungai dari sumber air ke muara sungai. Akibat tergulung dan terkikis akhirnya membentuk butiran-butiran halus. Arus sungai membawa pecahan, butiran-butiran yang besar (kerikil) diendapkan pada hulu sungai sedangkan yang kecil-kecil di muara sungai. Karena alur sungai sering berpindah tempat sehingga banyak dangkalan pasir dan kerikil yang terletak di luar jalur sungai seperti sekarang ini. Produksi penggalian pasir dan kerikil akan dipisah-

pisahkan dengan ayakan dalam 3 kelompok yaitu : (a) kerikil kasar (lebih besar dari 30 mm), (b) kerikil beton (dari 5 mm sampai 30 mm), (c) pasir beton (lebih kecil dari 5 mm). Dua kelompok terakhir adalah yang cocok digunakan untuk pembuatan beton. Dari kelompok pertama dapat dipecahkan agar dapat digunakan. Pemilihan jumlah setiap kelompok untuk campuran beton bergantung pada bentuk butiran-butiran yang ditentukan ahli teknik beton dan sifat-sifat spesifik beton.

Berdasarkan asal dan sifat pasir, pasir dibagi dalam beberapa jenis antara lain :

(1). **Pasir gunung.** Pasir sungai memiliki butir-butir yang tidak bergesek bulat. Massa pasir sungai ini begitu kecil, sehingga butir-butirnya dapat terbawa air tanpa selalu menggelinding di dasar sungai. Dengan demikian jelas pasir ini dapat mempertahankan sisi tajamnya. Jenis pasir ini sangat baik untuk membuat mortar karena unsur-unsur pengikatnya dapat mencekal dengan baik pada permukaan kasar butir-butir tersebut.

(2). **Pasir sungai.** Pasir sungai memiliki butir-butir yang tidak bergesek bulat. Massa pasir sungai ini begitu kecil, sehingga butir-butirnya dapat terbawa air tanpa selalu menggelinding di dasar sungai. Dengan demikian jelas pasir ini dapat mempertahankan sisi tajamnya. Jenis pasir ini sangat baik untuk membuat mortar karena unsur-unsur pengikatnya dapat mencekal dengan baik pada permukaan kasar butir-butir tersebut.

(3). **Pasir laut.** Pasir ini ditemukan dalam dan sekitar laut. Ia mengandung banyak kapur dikarenakan sisa-sisa kulit kerang.



### 2.4.2 Agregat halus (puing batu, terak lahar, serbuk-batu).

Agregat halus (Mill) seperti tepung Mill ini berfungsi untuk mempercepat waktu pengikatan awal dari beton dan untuk menjadikan beton lebih kedap terhadap air . Bahan yang digunakan pada tepung mill ini biasanya Corundum sintetik ( $Al_2 O_3$ ) dengan berat isi murni 3,9-4,0  $kg/dm^3$ .

Silicon Carbide (SiC) dengan berat isi murni 3,1-3,2  $kg/dm^3$ . Selain itu dapat juga digunakan jenis agregat lain yang keras seperti batu (karang) alam umpama bazalt yang dihaluskan, terak dapur tinggi yang dihaluskan.

### 2.4.3 Air

Air yang dipakai untuk membuat suatu adukan, hendaklah memenuhi syarat yang ditentukan. Umpamanya untuk plesteran yang putih, tidak boleh dipakai air yang mengandung kotoran yang memberikan warna adukan. Untuk membuat suatu adukan kita harus memakai air yang jernih, paling tidak air tersebut tidak berwarna. Pemakaian air tergantung kepada jenis adukan yang dibuat, keadaan pekerjaan, keadaan cuaca dan sebagainya.

Pemakaian air laut pada adukan semen dapat mengakibatkan kerusakan pada tembok atau bahan-bahan yang terbuat dari adukan semen. Air danau yang banyak mengandung asam juga tidak baik dipergunakan.

## 2.5 Kapasitas

Kapasitas ditentukan dari banyaknya jumlah con block yang dihasilkan dalam waktu satu jam. Dimana dalam satu kali pencetakan (pengepressan) menghasilkan 1 buah con block. Untuk kapasitas ditentukan oleh :



### 2.5.1 Perbandingan volume pasir dan volume semen

Perbandingan pasir, semen dan air yang digunakan pada campuran con block adalah 3 : 1 : 1/2 artinya tiga kali banyaknya volume pasir ditambah satu volume semen serta air sebanyak setengah dari takaran.

Sehingga volume semen adalah :

$$V = \frac{m}{\rho}$$

dimana:

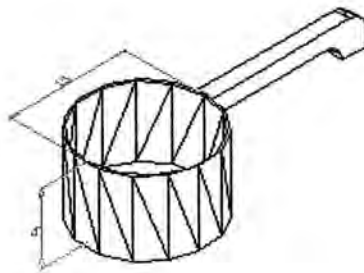
m = massa 1 sak semen [kg]

$\rho$  = massa jenis semen [kg/m<sup>3</sup>]

### 2.5.2 Volume mortal di dalam penakar

Bentuk dari penakar merupakan bentuk dari silinder terpancung. Volume yang diisi adalah sama dengan volume mortal di dalam penakar. Sehingga volume penakar dapat dijabarkan dengan persamaan volume bangun ruang diantaranya :

$$\begin{aligned} \text{Volume silinder} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \frac{1}{4} \pi d^2 \times t \end{aligned}$$



Gambar 2.3. Takaran

### 2.5.3 Volume cetakan dan hasil cetakan

Dari bentuknya, cetakan con block berbentuk seperti pada gambar 5.

Sehingga :

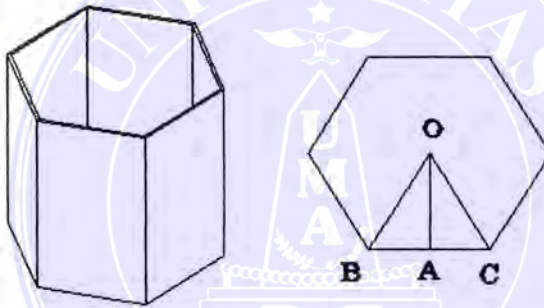
$$\begin{aligned} \text{Volume cetakan} &= \text{Luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \left( \frac{1}{2} \times AO \times 6 \times BC \right) \times t \end{aligned}$$

dimana :

AO = panjang cetakan segi empat

BC = panjang sisi segi enam

t = tinggi cetakan



Gambar 2.4. Cetakan Con Block

Hasil cetakan con block berbentuk limas segi enam (gambar 6). Yang volumenya dapat dihitung dengan rumus:

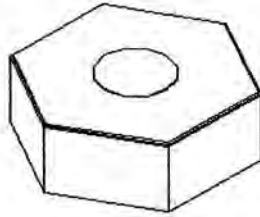
$$\begin{aligned} \text{Volume hasil} &= \text{Luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= \left( \frac{1}{2} \times AO \times 6 \times BC \right) \times t \end{aligned}$$

dimana:

AO = panjang cetakan segi empat

BC = panjang sisi segi enam.

t = tinggi cetakan



**Gambar 2.5. Hasil cetakan con block**

Volume mortar yang akan dimasukkan ke dalam cetakan sama dengan volume con block ditambah 25%. Maka volume mortar yang akan dimasukkan ke dalam tiap cetakan adalah:

$$V_{\text{mortar}} = V_{\text{con block}} + (25\% \times V_{\text{con block}})$$

#### **2.5.4 Waktu yang diperlukan selama satu kali proses pencetakan con block**

Waktu yang diperlukan selama satu kali proses pencetakan adalah:

$$t_{\text{tot}} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$$

$t_1$  = waktu yang diperlukan untuk pencampuran mortar

$t_2$  = waktu yang diperlukan untuk menuang mortar ke cetakan (manual).  
[detik]

$t_3$  = waktu yang diperlukan untuk proses pencetakan. [detik]

$t_4$  = waktu pengambilan con block [detik]

Dari data waktu di atas, maka jumlah con block yang dihasilkan dalam waktu 1 (satu) jam adalah :



$$N = \frac{1 \text{ Jam}}{t_{total}}$$

dimana:

N = jumlah proses pencetakan con block/jam

t<sub>total</sub>=waktu yang diperlukan selama proses pembuatan con block

Maka diperoleh jumlah con block yang akan dihasilkan dalam waktu satu jam adalah : Q = N con block

### 2.5.5 Tekanan pengepresan

Tekanan yang diperlukan untuk pengepresan dilakukan dengan menggunakan *single acting cylinder* yang didorong oleh minyak/oli yang dialirkan menggunakan power unit. Dengan adanya tekanan, minyak yang dialirkan oleh power unit ini akan mengalir ke *cylinder* dan mendorong piston keluar, yang kemudian akan menekan mortar yang berada pada cetakan. Sehingga mortar pada cetakan akan memadat karena adanya tekanan yang diberikan oleh tadi.

#### (a). Gaya yang dihasilkan oleh *single acting silynder*

Gaya yang dihasilkan dari *single acting cylinder* tersebut dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{F}{A} \tag{11}$$

dimana :

P = Tekanan [N/m<sup>2</sup>]

F = Gaya yang dihasilkan [N]

A = Luas penampang [m<sup>2</sup>]

**(b). Perencanaan pegas**

Gaya yang diberikan pegas merupakan perlawanan terhadap gaya yang diberikan piston (penekan/pendorong). Pegas berguna sebagai pembalik. Pegas yang digunakan pada mesin ini adalah jenis pegas tarik. Untuk mencari gaya yang dihasilkan pegas, digunakan rumus:

$$W = k \cdot \delta$$

$$k = \frac{4c-1}{4c-4} + \frac{0,615}{c}$$

dimana :  $c = \frac{D}{d}$

Sehingga dapat diketahui tegangan geser pegas adalah:

$$\tau = k \frac{8}{\pi} \left( \frac{D}{d} \right) \cdot \frac{W}{d^2}$$

Diperoleh gaya pegas:

$$F = m \times g \text{ [N]}$$

dimana :

$W = m =$  massa beban [kg]                       $\delta =$  panjang lendutan [mm]

$k =$  konstanta pegas [ $\frac{kg}{mm}$ ]                       $g =$  gaya gravitasi  $9,81 \left[ \frac{m}{s^2} \right]$

$D =$  diameter lilitan pegas [mm]                       $d =$  diameter kawat pegas [mm]

$\tau =$  tegangan geser pegas [ $\frac{kg}{mm^2}$ ]

**(c). Gaya yang dialami plat profil U**

$$F = \frac{\pi D^2}{4} \cdot P + ( \text{Berat dongkrak} + \text{berat p. pengepres} + F \text{ mortal} )$$

(d). Tekanan bidang yang diberikan pada tiap bidang plat profil L yaitu:

$$\tau_o = \frac{F}{A}$$

(e). Tegangan bengkok yang diberikan pada plat profil U adalah :

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

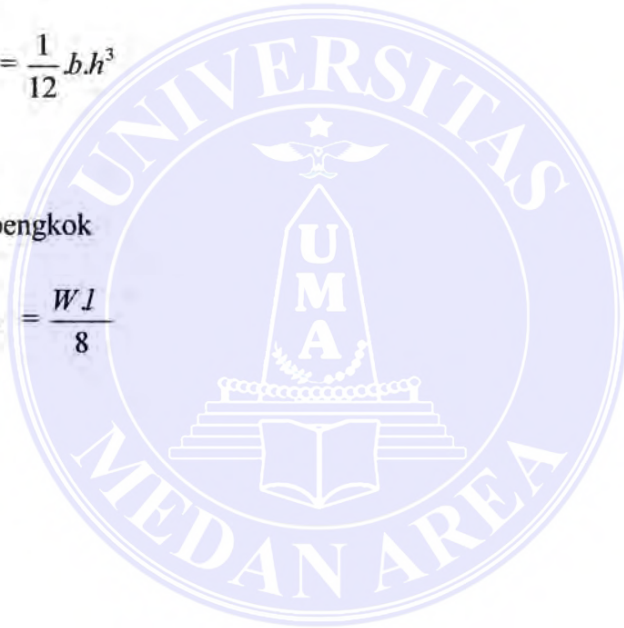
Dimana Momen tahanan bengkok yaitu :

$$Wb = \frac{Ix}{y}$$

$$Ix = \frac{1}{12}bh^3$$

Momen bengkok

$$Mb = \frac{Wl}{8}$$





## BAB III

### METODE PERANCANGAN

#### 3.1. Alat-alat yang Digunakan

Dalam merancang mesin conblock tersebut,tidak banyak alat yang dipakai untuk membuat mesin conblock. Adapun beberapa alat yang dipakai dalam proses pembuatan antara lain

**(a) Las potong(Asytelin)**

Las potong digunakan untuk memotong bahan material seperti propil L sehingga didapat ukuran yang diinginkan

**(b). Las listrik**

Las listrik digunakan untuk menyatukan bagian-bagian material yang telah dipotong yang akan dibentuk sedemikian rupa.

**(c). Gerinda tangan**

Alat ini dipakai untuk meratakan dan memperhalus bagian permukaan bahan yang telah melalui proses pengelasan.

#### 3.2 Bahan Yang Digunakan

Banyak bahan yang dapat dipakai untuk merancang suatu mesin conblock. Kita dapat memilih dan sesuaikan berdasarkan bentuk mesin yang akan dirancang.Dalam proses perancangan ini,bahan-bahan yang akan dipakai dalam proses perancangan dibedakan menjadi dua bagian,yaitu bahan baku dan bahan jadi.Bahan-bahan tersebut akan diuraikan sebagai berikut.

### 3.2.1 Bahan Baku

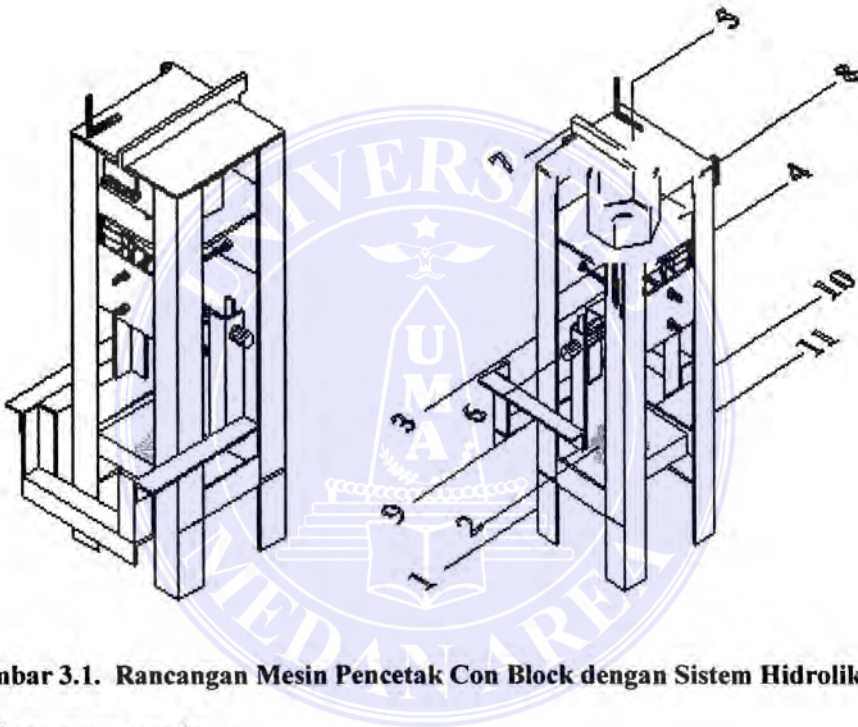
- a. Propil U. Digunakan untuk pembuatan rangka mesin, pedal pijakan dan plat pengarah.
- b. Plat baja. Digunakan untuk dinding rumah cetakan, tutup rumah cetakan, mal, dudukan mal, alas kaki mesin, plat dudukan engsel.
- c. Plat cetakan. Dipakai untuk dudukan engsel.
- d. Propil U. Dipakai untuk poros pijakan dan pipa pengepresan.
- e. Pipa. Dipakai untuk poros pijakan dan pipa pengepresan.
- f. Besi pejal. Dipakai untuk niple hidrolis, stoper, handle penutup

### 3.2.2. Bahan Jadi

- (a). Dongkrak. Berfungsi sebagai pengepres bahan adukan mortar.
- (b). Engsel tunggal dan Engsel Ganda. Berfungsi sebagai pengikat tutup rumah cetakan.
- (c). Pegas. Berfungsi membantu kembali pada posisi awal setelah bekerja sampai titik mati atas.
- (d). Elektroda, baut dan mur, batu gerinda, dempul, cat, kuas, dan thinner. Berfungsi membantu mengecat, memperhalus memperbaiki permukaan rangka mesin agar lebih keliatan bagus.

### 3.3 Gambar Desain Mesin Pencetak Conblock Dengan Sistim Hidrolik

Untuk mempermudah melihat detail komponen-komponen mesin con blok, akan dipaparkan secara gamblang dari masing-masing komponen mesin tersebut agar lebih jelas, maka perhatikan gambar berikut.



**Gambar 3.1. Rancangan Mesin Pencetak Con Block dengan Sistem Hidrolik**

Keterangan gambar :

- |                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| 1. Rangka Mesin            | 7. Klem Penutup      |
| 2. Dongkrak Hidrolik       | 8. Rumah Cetakan     |
| 3. Pipa Pengepress         | 9. Pedal Pengungkit  |
| 4. Plat Siku Pengarah      | 10. Spring (Pegas)   |
| 5. Mal Cetakan             | 11. Dudukan Dongkrak |
| 6. Poros Pedal Pengungkit. |                      |



### 3.4 Komponen – Komponen Mesin Pencetak Con Block

Adapun komponen-komponen utama mesin pencetak con block adalah :

- a. Rangka mesin
- b. Dongkrak hidrolik
- c. Pipa pengepres
- d. Plat siku
- e. Mall cetakan
- f. Rumah cetakan
- g. Klem penutup
- h. Poros pedal
- i. Pedal pengungkit
- j. Pegas
- k. Dudukan dongkrak

#### 3.4.1 Rangka mesin

Rangka mesin adalah susunan batang baja profil L, dengan ukuran 70 mm x 70 mm x 5 mm dengan panjang 960 [mm]. Baja profil ini disambung dengan cara pengelasan. Rangka ini berfungsi sebagai tempat dudukan komponen lainnya.



**Gambar 3.2. Rangka Mesin**

### 3.4.2 Dongkrak hidrolik

Dongkrak hidrolik berfungsi sebagai alat untuk mengepress mortar yang terletak pada rumah cetakan. Dongkrak hidrolik ini merupakan piston yang bekerja secara *single acting cylinder* (silinder keja tunggal). Fluida yang berasal dari power unit akan mengalir ke dalam silinder (dongkrak) sehingga batang dongkrak (berfungsi sebagai piston) akan keluar. Batang dongkrak (piston) ini yang akan menekan / mengepress mortar.



Gambar 3.3. Dongkrak hidrolik

### 3.4.3. Pipa pengepress

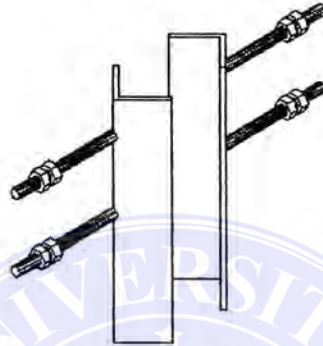
Pipa pengepress berfungsi untuk meneruskan tekanan dari dongkrak hidrolik ke mortar yang berada di rumah cetakan.



Gambar 3.4. Pipa pengepress

### 3.4.4 Plat siku pengarah

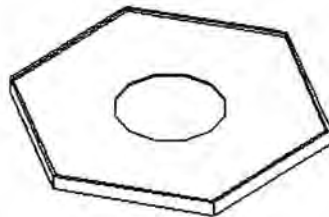
Plat siku pengarah berfungsi untuk mengarahkan gerakan pipa pengepress agar gerakannya terarah dan selalu dalam posisinya saat terjadi proses pencetakan con block.



Gambar 3.5. Plat siku pengarah

### 3.4.5 Mall cetakan

Mall cetakan merupakan alat cetak con block yang terdiri dari lempengan plat yang berukuran 155 x 180 x 8 [mm] yang bertumpu pada pipa pengepress. Alat ini digunakan untuk menekan sekaligus membentuk mortar yang terdapat pada rumah cetakan.

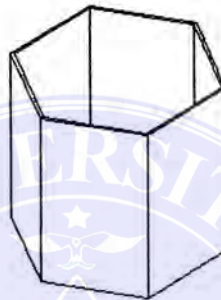


Gambar 3.6. Mall cetakan



### 3.4.6 Rumah cetakan

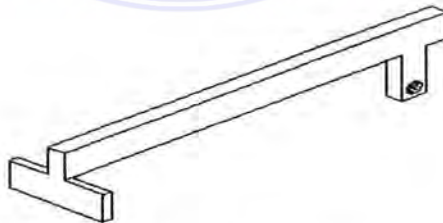
Rumah cetakan merupakan wadah/tempat mortar yang siap untuk dipress. Rumah cetakan terbuat dari plat besi berukuran 90 x 160 x 3 [mm] yang dirangkai seperti terlihat pada gambar 13. Rumah cetakan ini nantinya akan disatukan dengan meja cetakan dengan cara pengelasan.



Gambar 3.7. Rumah cetakan

### 3.4.7 Klem penutup

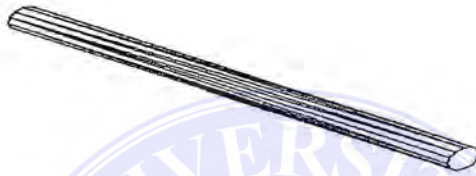
Klem penutup merupakan klem untuk membantu penutup agar tetap tertutup rapat saat proses pengepresan berlangsung.



Gambar 3.8. Klem penutup

### 3.4.8 Poros pedal pengungkit

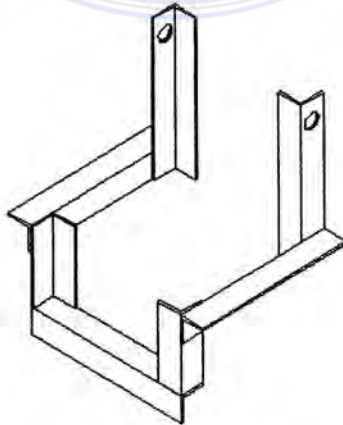
Poros pedal pengungkit merupakan poros yang berhubungan dengan pedal pengungkit dan pipa pengepress yang berfungsi untuk menaikkan pipa pengepres sewaktu pedal pengungkit ditekan untuk mengambil con block hasil pengepressan.



Gambar 3.9. Poros pedal pengungkit

### 3.4.9 Pedal pengungkit

Pada rangkaian mesin ini, pedal pengungkit digunakan untuk mengambil con block hasil pengepressan. Ketika pedal ditekan maka pipa pengepres akan terdorong ke atas karena pedal dengan pipa pengepres dihubungkan oleh poros.



Gambar 3.10. Pedal pengungkit

### 3.4.10 Pegas

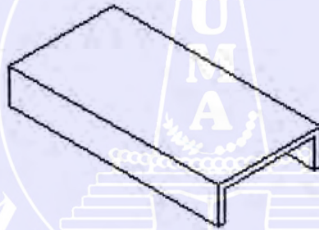
Pada rangkaian mesin ini, pegas digunakan untuk mengembalikan posisi piston hidrolik kembali ke posisi awal sebelum melakukan pengepressan.



Gambar 3.11. Pegas

### 3.4.11 Dudukan dongkrak

Dudukan dongkrak merupakan tempat dongkrak dipasang.



Gambar 3.12. Dudukan dongkrak

## 3.5 Prinsip kerja mesin

Adukan semen atau yang sering disebut juga dengan mortar (terdiri dari campuran semen, pasir, air dan tepung ) diaduk. Ambil mortal dengan menggunakan takaran, kemudian dimasukkan ke rumah cetakan. Ratakan adukan mortar yang berada didalam cetakan untuk memudahkan proses pencetakannya. Setelah mortar pada rumah cetakan rata, tutup rumah cetakan dan kunci dengan klem penutup. Setelah itu mortar tersebut siap untuk dipress.



Tekan tombol pada katup 3/2, maka batang piston pada silinder akan keluar. Batang piston yang keluar tersebut akan menekan pipa penekan. Dimana pipa penekan akan menekan mortar yang terdapat pada rumah cetakan. Pada saat batang piston sampai TMA (titik mati atas), tahan sementara. Setelah itu, batang piston secara otomatis akan turun akibat gaya pegas.

Setelah piston turun, buka klem penutup beserta penutupnya. Kemudian injak pedal pengungkit sampai hasil cetakan keluar dari rumah cetakan. Hasil dari pengepressan mortar ini dinamakan con block. Setelah itu, con block diletakkan pada tempat penjemuran Untuk proses selanjutnya lakukan langkah – langkah seperti hal di atas.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Kualitas con block tergantung dari komposisi mortar yang dicetak, oleh karena itu diperlukan pengetahuan tentang bahan baku olahan seperti perbandingan semen, pasir, dan air. Untuk pengembangan mesin ini maka perlu dilakukan modifikasi beberapa komponen mesin sehingga dapat dihasilkan con block dengan kapasitas yang lebih besar, diantaranya dengan cara :

- (a). Penambahan cetakan agar con block yang dihasilkan lebih banyak.
- (b). Memodifikasi cetakan agar pengisian bahan mortar lebih cepat.
- (c). Pengolahan mortar menggunakan mesin pengaduk agar komposisi mortar sesuai perbandingan yang diinginkan.

#### 5.2 Saran

Dengan selesainya proses pembuatan mesin ini, maka penulis menyarankan

- (a). Tekanan pengepressan diperbesar agar con block yang dihasilkan lebih padat.
- (b). Agar diperoleh con block dengan kapasitas yang lebih banyak maka ruang untuk pengisian mortar diperlebar agar pengisian mortar lebih efisien.
- (c). Lakukan pembersihan dan perawatan terhadap mesin setelah selesai dioperasikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- G. Takeshi Sato, N. Sugiarto H. 1986. Menggambar Mesin. Cetakan Ketiga. Jakarta : PT. Pradaya Paramita.
- Khurmi, R.S. Gupta, J.K. 1980. A Text Book of Machine Deign. Eurasia Publishing House (Pvt) LTD. New Delhi.
- Parr Andrew. 2003. Hidrolika dan Pneumatika: Pedoman Bagi Teknisi dan Insinyur Cetakan Kedua. Jakarta : Erlangga.
- Panduan Penulisan Laporan Tugas Akhir. Medan : Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Medan.
- R. Sagel, P. Kole dan Kusuma, Gideon. 1997. Pedoman Pengerjaan Beton. Cetakan ke-5. Jakarta. Erlangga.
- Sularso, Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradaya Paramita.

