

MENENTUKAN PNEUMATIK DALAM PERANCANGAN MESIN PRESS CONBLOK DENGAN BEBAN 250 KG

Husnul Huluk

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sangga Buana,
Jl. PHH. Mustofa No. 68, Bandung 40124

Abstrak

Conblock merupakan bahan matrial pengganti aspal untuk penutupan jalan tanah seperti jalan perumahan, lataran perkantoran dan lainnya. Berdasarkan kebutuhan pasar yang semakin besar dan kapasitas produksi akan conblock kurang memadai maka dibutuhkan mesin cetak yang lebih baik dan kapasitas produksi lebih besar. Dalam perancangan ini penulis akan menentukan bahan konstruksi mesin, spesifikasi, dan bentuk desain mesin menggunakan media aplikasi solidworks. Disini penulis melakukan penelitian ditampat peneliti berada yaitu Daerah Gunung Sari Kec. waykhilau, Kab. Pesawaran, Prov. Lampung. Adapun metode penelitian yang di ambil oleh penulis adalah observasi, studi literatular yaitu dengan mengamati langsung kelapangan, setelah melakukan observasi dan studi perancang melakukan langkah selanjutnya seperti merencanakan desain alat, perencanaan dan perhitungan, hasil perhitungan, pembuatan desain alat, simulasi pengujian alat, penyusunan laporan. Setelah itu peneliti memiliki hasil perhitungan dari penelitian sebagai berikut: bentuk mesin memiliki P: 237 cm, L: 75 cm, T,170,8 cm dengan bentuk conblok persegi panajang dan memiliki 6 buah conblok dalam sekali cetak, diameter dari cetakan memiliki ketentuan L: 44,5 cm, P: 35 cm, T: 11 cm memiliki daya press 2452,5 N dan berat mesin conblok sendiri berkisaran anantara 9.800 N atau setara dengan 1 Ton

Kata kunci: conblock; mesin press conblock pneumatic kontrol PLC; Solidworks; perancangan mesin

Abstract

[Title : Press conblock maxinal design with pneumatik and kontrol plc] Conblock is a material that replaces asphalt for closing dirt roads such as residential roads, office backgrounds and others. Based on the growing market demand and the insufficient production capacity of the block, a better printing machine and a larger production capacity are needed. In this design the author will determine the machine construction materials, specifications, and machine design forms using solidworks application media. Here the author conducts research where the researcher is located, namely the Gunung Sari District, Kec. waykilau, Kab. Pesawaran, Prov. Lampung. The research method taken by the author is observation, literary studies, namely by observing directly in the field, after making observations and studies the designer takes the next steps such as planning tool design, planning and calculations, calculation results, making tool designs, simulation testing tools, preparing reports. After that the researcher has the results of the calculations from the research as follows: the shape of the machine has P: 237 cm, L: 75 cm, T, 170.8 cm with a rectangular block shape and has 6 blocks in one print, the diameter of the mold has the provisions of L: 44.5 cm, W: 35 cm, H: 11 cm has a press power of 2452.5 N and the weight of the block machine itself is around 9,800 N or equivalent to 1 Ton.

Keywords: conblock; PLC control pneumatic conblock press machine; Solidworks; machine design

1. Pendahuluan

Conblock/paving blok adalah salah satu bahan baku pembangunan yang sangat di butuhkan karena lebih efektif dalam penyerapan air hujan tidak seperti pengecoran, oleh sebab itu conblock sangat dibutuhkan

dalam pembangunan seperti jalan, penutup halaman rumah dan lainnya. Oleh karena itu, kebutuhan conblock untuk memenuhi kebutuhan konsumen sangat besar. Terutama di daerah pesawaran tepatnya di kecamatan Gedong Tataan dan Way Khilau Lampung di daerah itu banyak pengrajin rumahan pembuatan conblok dan belum bisa dimanfaatkan secara maksimal. Hal itu dikarenakan belum memadainya kemampuan pengrajin dalam memproduksi conblok dalam jumlah besar.

*Penulis Korespondensi.
E-mail: huluktea@gmail.com

Di daerah gunung sari kecamatan Way Khilau Kabupaten Pesawaran, Lampung pengrajin conblock masih menggunakan cara manual yang hanya menggunakan tenaga manusia dan hanya mampu menghasilkan satu buah conblock dalam sekali cetak, sehingga kualitas dan kuantitas tidak maksimal dalam hasil cetaknya. Kekurangan dari tenaga manusia adalah pengerjaan lebih lama dan semakin lama bekerja tenaga manusia berkurang dan kualitas juga semakin buruk.

Klasifikasi conblok

Berdasarkan klasifikasinya conblok dibedakan menjadi beberapa klasifikasi diantaranya sebagai berikut:

A. klasifikasi conblok berdasarkan cara pembuatannya, yaitu

1) **Conblok Press manual/tangan**
Conblok manual termasuk jenis conblok dengan nilai mutu D-C dengan memiliki kekuatan tangan 10-15 MPa. Sesuai dengan kualitas mutunya jenis ini memiliki kualitas yang sangat rendah.

2) **Conblok Press Mesin Vibras/Getar**
Conblok Vibras ini memiliki sistem getar dan pada umumnya memiliki kualitas mutu C-B dengan kekuatan getar 15-20 MPa. Sesuai dengan kualitas mutunya jenis ini memiliki kualitas yang cukup baik.

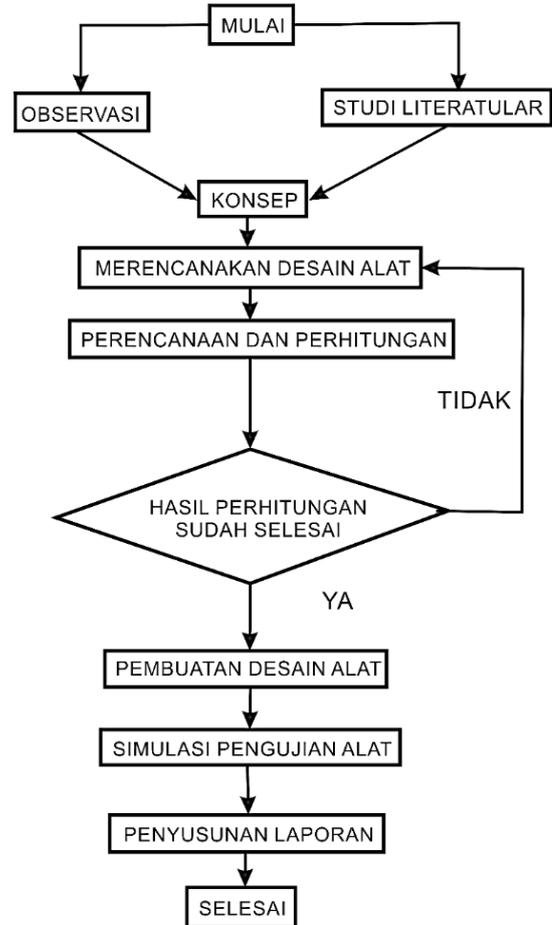
3) **Conblok Press Mesin Hidrolik**
Conblok jenis ini biasanya di produksi dengan menggunakan mesin hidrolik dengan kekuatan 300 kg/cm² dan memiliki kualitas mutu B-A dengan kekuatan 20-40 MPa. Sesuai dengan kualitas mutunya jenis ini memiliki kualitas yang baik dan biasa digunakan di area terminal peti kemas pelabuhan. (Wikipedia, 2022)

B. klasifikasi conblok berdasarkan penggunaannya, yaitu:

klasifikasi bata beton menurut **SK SNI 03-0691-1994** terdiri dari:

- 1) Paving block (Bata Beton) kelas/mutu A sering dipakai pada jalan kendaraan berat.
- 2) Paving block (Bata Beton) kelas/mutu B sering dipakai pada area parkir.
- 3) Bata beton mutu C & D biasanya digunakan untuk area pejalan kaki dan taman. (Asiacon, 2022)

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Flowchart Metodologi Penelitian (sumber penulis)

Dalam penelitian ini akan menentukan desain press conblok yang mudah digunakan dan memiliki tahap-tahap sebagai berikut:

1. Melakukan studi lapangan
2. Menentukan konsep
3. Penentuan bahan konstruksi
4. Penentuan bentuk mesin press conblok
5. Pengujian simulasi desain mesin press conblok menggunakan media aplikasi solidworks expres
6. Hasil akhir dari desain mesin press conblok

Adapun daftar bahan-bahan untuk rancangan bangun akan disajikan pada tabel 1.

Menentukan Pneumatik dalam Perancangan Mesin Press Conblok dengan Beban 250 Kg

Tabel 1. Daftar tuntutan penelitian (sumber penulis)

No	Daftar tuntutan	Spesifikasi dan bahan
1	Mesin utama	Sistem pneumatic
3	Pengontrol otomatis	<i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>
2	Konstruksi	Baja H beam 12,5 X 12,5 mm. (ASTM 36 STELL) Plat mild 8 mm, 5 mm, 3 mm. (ASTM 36 STELL) Besi round bar 32 mm (ST 60)
3	Kapasitas cetak	6 buah persekali cetak
4	Mudah dioperasikan	Mudah dioperasikan (otomatis)

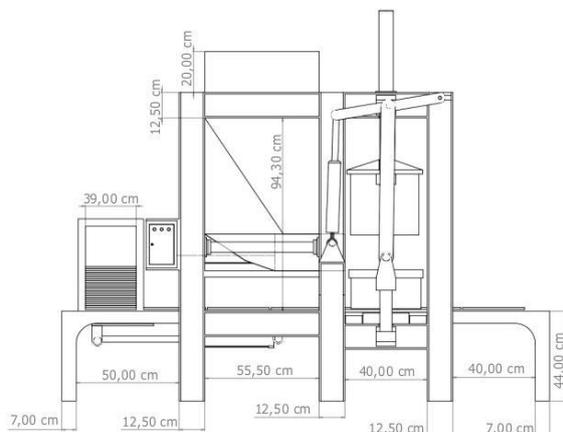
3. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penetapan konsep dan perancangan maka di peroleh sebuah bentuk mesin press conblok dengan ukuran panjang 238 cm, lebar 75 cm, tinggi 150,8 cm, tinggi corong pengisian 20 cm dan memiliki berat berkisaran antara 9.800 N atau setara dengan 1 Ton.

a. Pengertian solidworks

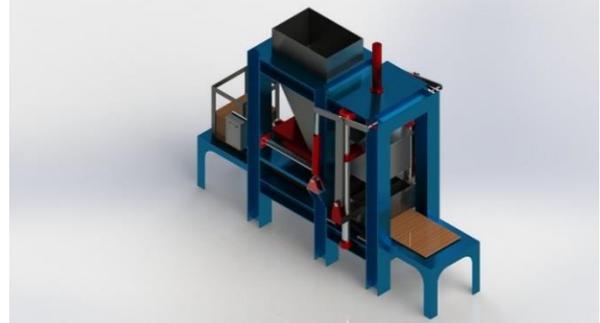
Solidworks merupakan salah satu *software* yang digunakan untuk perancangan part-part bagian mesin atau penempatan bagian mesin dalam bentuk tampilan 3D untuk mempresentasikan bagian sebelum membuat bagian yang sebenarnya, atau representasi 2D (drawing) dari gambar proses permesinan. (Wicaksana, 2016)

Disini dalam perancangan desain menggunakan aplikasi solidworks untuk menghasilkan gambar yang baik dan akurat, untuk hasil desain atau gambar bisa dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Desain ukuran mesin conblok (sumber penulis)

Hasil dari desain perancangan ini diperoleh gambar 3.



Gambar 3. Desain hasil perancangan (sumber penulis)

b. Pengertian pneumatic

Istilah pneumatic berasal dari kata Yunani yang berarti “pneuma” yang berarti nafas atau udara. Istilah pneumatic selalu mengacu pada teknologi penggunaan udara bertekanan baik pada tekanan di atas 1 atmosfer maupun di bawah 1 atmosfer (vakum). (Saruna et al., 2013)

Sistem pneumatic adalah sistem yang menggunakan media udara bertekanan untuk melakukan fungsi gerak. Udara terkompresi memiliki tekanan sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan gaya dengan asumsi aliran fluida laminar, yang dapat dinyatakan dalam Persamaan di bawah ini:

$$F = P \times A \quad (1)$$

Dimana

F : gaya (N)

P : Tekanan (N/m²)

A : Luas penampang (m²) (Anditha et al., 2018)

Didalam perancangan ini penulis menentukan beberapa komponen dalam mesin press conblok sebagai berikut:

1. Komperesi udara

Ada beberapa cara untuk memodelkan hubungan antara massa gas, tekanan, suhu, dan volume. Salah satu penanggulangan adalah mengukur parameter terkait dan menggunakan tabel dan interpolasi. Ini memberikan hasil paling akurat, tetapi lambat. saat berjalan dengan pena dan kertas atau dalam simulasi. Pilihan lain adalah menerapkan hukum gas.

Hukum gas yang paling sederhana didasarkan pada asumsi bahwa molekul-molekulnya elastis sempurna, dapat diabaikan dibandingkan dengan jalur bebas rata-ratanya, dan tidak memberikan gaya satu sama lain. Gas ini disebut gas ideal, dan hubungan antara massa, tekanan, suhu, dan volume adalah (Rahmi et al., 2018)

$$p \cdot V = m \cdot R \cdot T \quad (2)$$

Dimana, p: tekanan (Pa/bar)

V : volume (liter)

m : massa (kg)

R : Ketetapan gas

Menentukan Pneumatik dalam Perancangan Mesin Press Conblok dengan Beban 250 Kg

T : Temperatur (T)

Secara dasar tekanan yang bisa diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{F}{A} \quad (3)$$

Dimana,

p : tekanan (Pa/bar)

F : gaya (N)

A : luas permukaan (mm²)

$$F = m \cdot a \quad (4)$$

Dimana,

F : gaya (N)

m : massa (kg)

a : percepatan (m/s) (Rahmi et al., 2018)

2. Perencanaan silinder pneumatik

Bagian terpenting dalam menggunakan pneumatik adalah silinder dorong yang digunakan untuk mendorong. Karakteristik tampilan silinder dapat ditentukan secara teoritis atau berdasarkan informasi yang diberikan oleh pabrikan. Salah satu metode dapat digunakan untuk aplikasitertentu. Data konverter pneumatik lebih meyakinkan. Data pabrik harus ditentukan oleh keputusan yang rasional. (Rahmi et al., 2018)

Di dalam penentuan rencana silinder pneumatic dapat menggunakan rumus dibawah:

$$d^2 = (F + R)(p \times 7,86) \quad (5)$$

Dimana,

d : diameter (mm)

F : gaya (N)

R : gesekan $\sim \pm 5\% \cdot F$

P : tekanan kerja untuk pneumatik rata-rata Menghitung debit compressor

$$Q_s = \left(\left(\frac{\pi}{4} \right) (d_s)^2 \right) \cdot (v) \quad (6)$$

Dimana,

Q_s : debit kompresor (1/menit)

d_s : diameter silinder (mm)

v : kecepatan piston (mm/menit)

(Rahmi et al., 2018)

3. Menghitung daya kompresor

Perhitungan ini digunakan untuk menemukan peringkat kompresor yang cocok untuk yang digunakan dalam sistem pneumatik yang dirancang sebelumnya. (Sardjono & Yuliana, 2012)

Di dalam perhitungan daya kompresos menggunakan rumus di bawah:

$$N_s = (Q_s)(\eta \text{ tot}) \quad (7)$$

Dimana,

N_s : daya kompresor (1/menit)

Q_s : debit kompresor (1/menit)

$\eta \text{ tot}$: efisiensi total (0.8)

Menghitung kapasitas waktu kerja tekan

4. Waktu langkah maju pneumatic

$$t_1 = (A \times h)/(Q_u \times 1000) \quad (8)$$

Dimana,

t_1 : waktu langkah maju (detik)

A_1 : luas silinder pneumatik (mm²)

H : panjang langkah (mm)

Q_u : debit udara (1/menit)

5. Waktu langkah balik pneumatic

$$t_2 = ((A_1 - A_2) \times h)(Q_u \times 1000) \quad (9)$$

Dimana,

t_2 : waktu langkah balik (detik)

A_2 : luas silinder pneumatik (mm²)

h : panjang langkah (mm)

Q_u : debit udara (1/menit)

6. Identifikasi motor penggerak

$$N_m = N_s/\eta N_m = N_s/\eta \quad (10)$$

Dimana,

N_m : motor penggerak yang dibutuhkan

7. Perhitungan konsumsi udara selama langkah piston

Maju

$$V_1 = p \times \left(\frac{\pi}{4} \right) \times d^2 \times h \quad (11)$$

Mundur

$$V_2 = p \times \left(\frac{\pi}{4} \right) \times (d_s^2 - dp^2) \times h \quad (12)$$

Dimana

V_1, V_2 : volume udara (liter)

p : tekanan (Pa/bar)

h : panjang langkah (mm)

d : diameter silinder (mm)

8. Perhitungan konsumsi udara total

$$Q = V_1 + V_2 \quad (13)$$

Dimana,

Q : Konsumsi total udara (liter)

V_1, V_2 : volume udara (liter)

9. Konsumsi udara per menit

$$C_R = (1,031 + p)/1,031 \quad (14)$$

Dimana,

C_R : rasio kompresi
 p : tekanan (Pa/bar)

$$Q_1 = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times d^2 h \times n \times C_R \quad (15)$$

$$Q_2 = \left(\frac{\pi}{4}\right) \times (ds^2 - dp^2) \times h \times n \times C_R \quad (16)$$

Dimana,

Q_1, Q_2 : konsumsi udara (liter)
 C_R : rasio kompresi
 p : tekanan (P_a /bar)
 d : diameter (mm)
(Iii & Implementasi, 2007)

c. Sambungan Las

Pengelasan (welding) adalah teknik penyambungan logam dengan cara melebur sebagian logam dasar dan logam pengisi, dengan atau tanpa penambahan logam, untuk menghasilkan logam yang menerus. Pengelasan sebagai proses penyambungan banyak digunakan dalam konstruksi aluminium dan teknik mesin. Proses pengelasan digunakan tidak hanya untuk sambungan, tetapi juga untuk perbaikan dan perbaikan. Buat lapisan keras pada alat untuk menebalkan area yang aus pada konstruk. (Okumura, 2013)

Dalam peroses penyambungan menggunakan metode pengelasan SMAW.

Jenis sambungan ini banyak digunakan pada elemen mesin karena keuntungannya cukup banya:

- Waktu pengerjaan lebih cepat di bandingkan dengan keling/mur baud.
- Sambungan dapat dilakukan tanpa tumpukan elemen yang disambungkan.
- Kekedapan dari sambungan las lebih baik dari pada keling/mur baud.
- Sambungan dapat dilakukan pada tempat yang sulit dilakukan dengan sambungan lain.

Pengelasan memiliki berbagai jenis sambungan dalam metode pengelasan, yaitu:

1. *Butt join*
Yaitu dimana Dua benda kerja yang akan dilas berada pada bidang yang sama.
2. *Lap join*
Adalah dua benda kerja yang akan dilas terletak pada bidang sejajar (pararel).
3. *Edge join*
adalah dua benda kerja yang akan dilas terletak pada bidang paralel, tetapi sambungan yang dilas hanya dilakukan di ujungnya.
4. *T-join*
dimana kedua benda kerja yang akan dilas saling tegak lurus.

5. Corner join

Yaitu dimana kedua benda kerja yang akan di las tegak lurus satu sama lain.(Permana, Dhimas, 2010)

Jenis pengelasan yang umum digunakan adalah pengelasan SMAW (Shielded Metal Arc Welding). Proses pengelasan jenis ini sering dipakai untuk menyambung 2 jenis plat. Dalam praktiknya, pengelasan SMAW dinyatakan baik apabila hasil pengelasan lebih kuat dari matrial sehingga jika material mengalami deformasi yang rusak yaitu material itu sendiri bukan pada sambungan las, dengan tinggi las minimal antara 3 mm sampai maksimal antara 19 mm dengan kekuatan arus yang digunakan antara 50-500 Ampere.

Untuk pengelasan jenis matrial baja karbon rendah dapat dilakukan dengan semua proses pengelasan yang ada, karena pada kenyataan matrial ini adalah matrial yang mudah di las.

Ada beberapa standar dalam pengelasan, yaitu:

1. *BS 2633 Class 1 Arc Welding of Carbon Steel.*
2. *BS 4677 Arc Welding Of Austenitic Steel.*
3. *BS 806 Boiler Pipe Work (Refers to BS 2971 and BS 2633).*
4. *PD 5500 Unfired Pressure Vessels (Formally BS 5500).*
5. *BS 2790 Shell Boilers.*
6. *BS 1113 Water Tube Boilers.*
7. *BS 5169 Air Receivers.*(Petra, 2011)

d. Hasil Dari Perhitungan

dari hasil perhitungan maka di peroleh jumlah yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Data hasil perhitungan

No	Jenis	Nilai	Satuan
1	Gaya tekan	2452,5	N
2	Diameter silinder	80	Mm
3	Diameter piston	50	Mm
4	Daya kompresor	0,037	Pk
5	Gaya maju piston	3014,4	N
6	Gaya mundur piston	2719,8	N
7	Konsumsi udara maju	2,94	liter/menit
8	Konsumsi udara mundur	2,45	liter/menit

Hasil perhitungan dari persamaan 1-11 menghasilkan sistem pneumatik yang digunakan pada mesin press conblok pneumatic control PLC dengan kapasitas 6 blok dalam satu kali operasi. Perhitungan ini sangat mempengaruhi hasil desain dan memudahkan pemilihan tekanan udara sesuai standar paspar.

4. Kesimpulan

Dalam perancangan ini ada beberapa yang dapat disimpulkan

Menentukan Pneumatik dalam Perancangan Mesin Press Conblok dengan Beban 250 Kg

1. bahwa ukuran mesin press conblok adalah 237 x 170,8 x 75 cm.
2. dalam sekali proses menghasilkan 6 buah conblok dengan bentuk persegi panjang.
3. Sistem pengontrolan mesin menggunakan sistem otomatis.
4. Ukuran conblok standar sesuai dengan SNI dengan ketentuan ukuran 20 x 10 cm, ketebalan 10 cm.
5. Sistem pneumatik menggunakan pneumatic double action dengan sesuai ketentuan table ISO.

Daftar Pustaka

- Anditha, F. I., Kabul, T., & Ym, W. (2018). Perancangan dan Simulasi Elektro Pneumatik Holder Machinism Pada Sheet Metal Shearing Machine. *Profisiensi*, 5(1), 51–60.
- Asiacon. (2022). *Defenisi paving block atau conblok*.
- Iii, B. A. B., & Implementasi, A. D. A. N. (2007). *Bab iii analisa dan implementasi 3.1*. 18–54.
- Okumura, W. dan. (2013). Pengelasan (Welding). *Universitas Muhammadiyah Malang*, 5–36.
- Permana, Dhimas, A. (2010). *Rancang Bangun Mesin Pres Semi Otomatis*. 1–92.
- Petra, U. K. (2011). *5 Universitas Kristen Petra*. 3(1985), 5–30.
- Rahmi, M., Suwandi, D., Suliono, S., & ... (2018). Mesin Cetak Paving Block Dengan Sistem Pneumatik Untuk Home Industry di Kabupaten Indramayu. ... *and National Seminar*, 94–99. <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/1047>
- Sardjono, I. H. K., & Yuliana, C. A. (2012). Perencanaan sistem pneumatik pada mesin marking untuk bahan brass (C3602) cengan kekuatan geser 1000n. *Jurnal SINTEK*, 6(1), 35–45.
- Saruna, M. I., Poeng, R., Rantung, J., Mesin, T., Sam, U., & Manado, R. (2013). *Analisis Sistem Penggerak Pneumatik Alat Angkat Kendaraan Niaga Kapasitas 2 Ton*. 1–8.
- Wicaksana, A. (2016). 濟無No Title No Title No Title. <https://Medium.Com/>, 5–28. <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- Wikipedia. (2022). *Defenisi paving block*.