

PEMBUATAN MESIN PENCETAK BATAKO SISTEM HIDROLIK DENGAN ENAM CETAKAN

Rudi, Tatang Mulyana, Komarudin, Kardiana

(Mahasiswa Jurusan Pendidikan teknik Mesin FPTK
Universitas Pendidikan Indonesia)

ABSTRAK

Telah dihasilkan suatu penemuan baru dalam pembuatan bahan bangunan (batako) yang praktis dan efisien. Penemuan yang dimaksud adalah Mesin Pencetak Batako Sistem Hidrolik Dengan Enam Cetakan. Dalam sekali proses produksi, mesin ini dapat menghasilkan batako sebanyak enam buah, sehingga dilihat dari segi produksinya mesin ini lebih unggul dibandingkan mesin pencetak batako manual. Dengan hasil produksi yang tinggi, tentunya upah para pekerja batako akan tinggi pula, sehingga keluhan para pekerja batako yang memperoleh upah kurang memadai dapat teratasi.

Dalam proses operasinya, mesin ini menggunakan motor listrik dengan daya motor listrik 100 watt. Daya motor tersebut berfungsi untuk meringankan para pekerja batako ketika proses produksi berlangsung, sehingga tenaga yang dikeluarkan oleh pekerja batako tidak terlalu besar. Oleh karena itu, selain meningkatkan upah para pekerja batako, mesin ini juga dapat membantu para pekerja batako dalam mempermudah proses produksi batako.

Kata kunci: Mesin, Batako, Enam Cetakan, Sistem Hidrolik.

I. PENDAHULUAN

Berdasarkan hasil survey awal di lapangan, di kabupaten Bandung dan Kota Cimahi, ternyata kapasitas produksi batako sulit untuk ditingkatkan. Bahkan untuk bertahan konstan pun agak sulit untuk dipertahankan. Hal ini dikarenakan setiap kali produksi, batako yang dihasilkan sedikit, sehingga upah yang diterima para pekerja batako pun kurang memadai. Guna meng-
gairahkan para pekerja pencetak

batako, dan agar dapat mengim-
bangi kebutuhan akan produk bata-
ko, maka perlu diciptakan cetakan
batako yang berkapasitas besar
dengan tenaga yang relatif ringan.
Untuk itu dibuatlah suatu mesin
pencetak batako sistem hidrolik
dengan enam cetakan.

Tujuan dari pembuatan mesin
pencetak batako sistem hidrolik
dengan enam cetakan ini, dianta-
ranya adalah: 1) Terciptanya suatu
mesin pencetak batako dengan

enam cetakan yang dapat menghasilkan kapasitas produksi cukup besar (diatas 60 buah/jam); 2) Meningkatkan kesejahteraan para pekerja batako, dan 3) Meri-ngankan para pekerja batako dalam proses produksi.

II. MESIN PENCETAK BATAKO SISTEM HIDROLIK DENGAN ENAM CETAKAN

Mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan adalah suatu mesin yang berfungsi untuk mencetak batako dengan menggunakan tenaga pengepresan dongkrak hidrolik. Mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan pada dasarnya merupakan pengembangan dari mesin pencetak batako tunggal dengan sistem manual yang menggunakan momen pengungkit. Mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan ini terdiri atas: rangka cetakan (*dies*, *punch*, dan tutup cetakan), dongkrak hidrolik, motor listrik, tuas pengungkit, bantalan, pelat baja, baut dan mur, roda gigi, kabel listrik, dan saklar.

Dalam pembuatan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan ini, digunakan metode eksperimental dengan tahapan sebagai berikut :1) Perancangan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan, diantaranya adalah pembuatan gambar perspektif mesin dan menghitung tebal cetakan batako. Adapun perhitungan yang dimaksud diantaranya adalah:

1. Menentukan tegangan lentur maksimum

$$\sigma_b = \frac{Mb_{max}}{W_b} \quad (\text{kg/mm}^2) \dots (1)$$

Keterangan:

σ_b = Tegangan lentur maksimum (kg/mm²)
 Mb_{max} = Momen lentur maksimum (kg.mm)
 W_b = Momen tahanan lentur (mm³)

2. Menentukan besarnya momen lentur maksimum yang terjadi pada rangka cetakan

$$Mb_{max} = \frac{1}{2} F \cdot \frac{1}{2} b \\ = \frac{1}{4} F \cdot b \quad (\text{kg.mm}) \dots (2)$$

Keterangan:

F = Gaya yang terjadi pada rangka cetakan (kg)
 b = Panjang cetakan (mm)

3. Menentukan besarnya momen tahanan lentur yang terjadi pada rangka cetakan

$$W_b = \frac{1/12 \cdot h \cdot b^3}{b/2}$$

$$W_b = 1/6 h b^2 \quad (\text{mm}^2) \dots (3)$$

Keterangan:

h = Tebal cetakan (kg)
 b = Panjang cetakan (mm)

4. Menghitung tebal cetakan
 Mensubstitusikan persamaan 2 dan 3 pada persamaan 1, maka akan didapat tebal plat (h) yaitu

$$h = \frac{6 \cdot F \cdot b}{4 \cdot b^2 \cdot \sigma_b} \quad (\text{mm})$$

Setelah perancangan dan perhitungan selesai, tahap selanjutnya adalah; 2) Pembuatan gambar kerja dengan ukuran berdasarkan hasil perhitungan rancangan yang telah dilakukan pada tahap 1; 3) Pembuatan kontruksi mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan berdasarkan hasil rancangan; dan 4) Sosialisasi mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan khususnya kepada para pemilik cetakan batako dan umumnya pada seluruh masyarakat.

Pada proses pembuatan batako, bahan yang diperlukan untuk pembuatan batako, pada dasarnya terdiri dari tiga komponen, yaitu: pasir/tras, kapur, dan air. Bahan-bahan (adonan) tersebut dalam proses pembuatannya diaduk dan dicampur satu sama lain dengan perbandingan pasir dan kapur 1:5, sedangkan air ditambahkan secukupnya. Setelah adonan tersebut

diaduk dan merata, maka selanjutnya dimasukkan kedalam alat cetak (Mesin Pencetak Batako) secara penuh dan padat kemudian dipres dengan tekanan tertentu sampai didapatkan kepadatan struktur batako yang diinginkan menggunakan tenaga pengepresan dongkrak hidrolik sebesar 20 ton dengan bantuan daya motor listrik 100 watt. Setelah itu batako dikeluarkan dari cetakan dan dikeringkan pada udara terbuka selama 15 - 25 hari.

III. EFEKTIFITAS DAN PRODUKTIVITAS MESIN CETAK BATAKO SISTEM HIDROLIK

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, diperoleh ukuran dari bagian-bagian mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan seperti diperlihatkan pada tabel rekapitulasi dibawah ini.

Tabel 1:
Rekapitulasi Hasil Perhitungan

No	Nama bagian yang Dirancang	Bahan	Ukuran Hasil Perhitungan
1	Tebal Cetakan	Pelat baja	11,33 mm
2	Kaki las sudut tunggal	E6032	3 mm
3	Kaki las sudut ganda	E6032	1,1 mm
4	Laki las sudut lingkaran	E6032	1,3 mm
5	Bantalan	-	-
6	Baut penahan punc	Low carbon stell	7,1 mm
7	Jumlah gigi roda gigi besar	FC30	80
8	Jumlah gigi roda gigi Kecil/pinton	S35C	20
9	Motor Listrik	-	100 Watt

Setelah perhitungan dilakukan, tahap selanjutnya adalah membuat gambar perspektif seperti terlihat pada gambar di atas. Setelah gambar

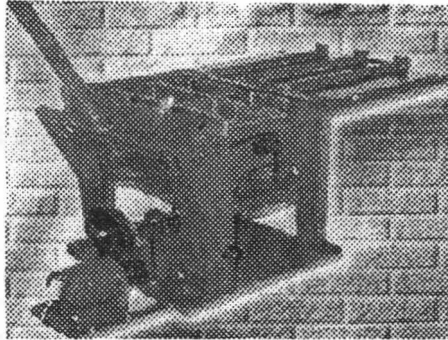
perspektif dibuat, tahap selanjutnya adalah pembuatan benda kerja. Dalam proses pembuatan mesin pencetak batako

sistem hidrolik dengan enam cetakan ini, ditempuh beberapa langkah sebagai berikut:

- 1) Membuat *dies* (rangka cetakan);
- 2) Membuat punc (penekan batako)
- 3) Membuat tutup cetakan;
- 4) Membuat tuas pengungkit;

- 5) Memodifikasi dongkrak hidrolik;
- 6) Memasang motor listrik; dan
- 7) Assembling/perakitan.

Adapun gambar mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan hasil perakitan dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Mesin Pencetak Batako Sistem Hidrolik Dengan Enam Cetakan:

Setelah mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan dirakit, tahap selanjutnya adalah uji coba. Uji coba ini dilakukan untuk membuktikan tujuan, yaitu untuk mengetahui kapasitas

produksi dan tenaga yang diperlukan. Di bawah ini diperlihatkan hasil uji mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan dengan memanfaatkan putaran motor listrik.

Tabel 2
Hasil uji coba mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan:

Tahap Percobaan	Jumlah yang Dihasilkan	Waktu
Ke-1	6 buah	1 menit 2 detik
Ke-2	6 buah	1 menit 1 detik
Ke-3	6 buah	1,0 menit
Ke-4	6 buah	1 menit 3 detik
Ke-5	6 buah	1 menit 3 detik
Ke-6	6 buah	1 menit 2 detik
Ke-7	6 buah	1 menit 2 detik
Ke-8	6 buah	1 menit 1 detik
Jumlah	48 buah	8 menit 14 detik

Berdasarkan hasil percobaan pada tabel di atas, dapat dilihat bahwa untuk menghasilkan 48 buah batako diperlukan waktu 8 menit 14 detik. Dengan demikian, waktu yang diperlukan untuk membuat batako relatif lebih pendek, yaitu rata-rata 1 menit 1,5 detik untuk sekali uji coba. Secara kuantitas, jumlah batako yang dihasilkan dalam waktu satu jam apabila menggunakan motor listrik akan dihasilkan batako sekitar 320 buah. Perlu diketahui bahwa waktu 8 menit 14 detik tersebut diperlukan hanya untuk memasukan adonan, mengepres, dan mengeluarkan dari cetakan. Sementara itu, apabila diinginkan jumlah produksi yang lebih besar setiap jamnya, maka diperlukan waktu yang cepat untuk melakukan ketiga proses tersebut. Yang masih menjadi permasalahan pasca pembuatan batako ini adalah belum dilakukannya pengujian terhadap batako yang dihasilkan oleh mesin ini, sehingga sampai saat ini belum dapat dinyatakan bahwa kualitas batako ini baik atau tidak dibandingkan dengan yang ada di pasaran. Akan tetapi meskipun demikian, dapat diyakini bahwa kualitas batako yang dihasilkan akan lebih baik dengan yang ada di pasaran. Hal itu dikarenakan tenaga yang dikeluarkan untuk mengepres batako enam buah adalah 20 ton, sedangkan yang manual untuk mengepres satu batako diperlukan tenaga sekitar 60 kg. Dengan demikian, melalui mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan, untuk satu batako digunakan tenaga

ga pengepresan maksimal sekitar 2,5 ton.

Dalam pengoperasiannya, Mesin Pencetak Batako sistem hidrolik dengan enam Cetakan ini dioperasikan oleh dua orang pekerja, yaitu satu orang berfungsi untuk memasukan adonan dan satu lagi berfungsi untuk mengeluarkan adonan.

Oleh karena itu, apabila setiap harinya para pekerja bekerja selama delapan (8) jam, maka jumlah batako yang dihasilkan dalam satu hari adalah 8×300 buah = 2400 buah.

Sementara itu, upah pekerja setiap produk batako adalah sebesar Rp. 35,00. Dengan demikian upah yang diterima para pekerja batako setiap harinya adalah $2400 \times \text{Rp. } 35,00$ dibagi dua orang pekerja yaitu sekitar sebesar Rp. 42.000,00. Apabila dibandingkan dengan upah para pekerja batako yang manual, ternyata hasil tersebut jauh lebih besar. Hal itu dikarenakan sampai saat ini, upah pekerja batako yang menggunakan mesin manual adalah sekitar Rp 17.000,00.

Jadi dengan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan, penghasilan pekerja meningkat sampai 150 %.

Setelah uji coba mesin selesai, sebagai tahap akhir adalah sosialisasi mesin tersebut kepada masyarakat. Akan tetapi mengingat keterbatasan waktu dan tenaga, sampai saat ini uji coba tersebut belum dilakukan.

IV. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji coba pembuatan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

- a. Mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan terdiri dari empat komponen utama, yaitu rangka cetakan, pengungkit, dongkrak hidrolik dan motor listrik.
- b. Tebal pelat mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan adalah 12 mm.
- c. Untuk mengoperasikan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan diperlukan daya motor listrik 100 watt dan kapasitas dongkrak hidrolik 20 ton.
- d. Jumlah pekerja yang diperlukan untuk mengoperasikan mesin pencetak batako ini terdiri dari 2 orang, yaitu satu orang untuk memasukkan adonan dan satu lagi untuk mengeluarkan batako dari cetakan.
- e. Hasil uji coba menunjukkan bahwa proses produksi yang dihasilkan cukup optimal, yaitu dalam jangka waktu satu jam dapat dihasilkan batako sekitar 300 buah.
- f. Berdasarkan hasil analisis ekonomi, ternyata dengan menggunakan mesin ini penghasilan para pekerja

menjadi lebih meningkat sekitar 150% dari yang manual, yaitu sebesar Rp 42.000,00 per hari setiap orangnya.

2. Rekomendasi

Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, untuk penyempurnaan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan secara optimal, perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Supaya dilakukan penelitian lanjut mengenai pengembangan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan, terutama cara pemasukan dan pengeluaran batako dari cetakan.
2. Supaya dilakukan pengujian kualitas batako hasil cetakan secara laboratoris, yang meliputi uji kekerasan, uji kekuatan, dan uji takik.
3. Dilakukan sosialisasi yang terencana dan terpadu kepada para pengusaha batako khususnya dan masyarakat Indonesia pada umumnya. Dengan sosialisasi tersebut diharapkan para pengusaha batako dan masyarakat Indonesia dapat mengenal dan menggunakan /mengoperasikan mesin pencetak batako sistem hidrolik dengan enam cetakan dalam pembuatan batako untuk bahan bangunan yang selama ini masih manual.

DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H., Begenan, M.L. & ostwid, P.F, 1991, Teknologi Mekanik, Jakarta: Gelora Aksara Pratama.
- Daryono, 1985, Ikhtisar Praktis Teknik Mesin I, Bandung: Tarsito.
- Krar, S.F., 1986, Teknologi of Machine Tools, Singapura: McGraw Hill Book Co.
- Nieman, G., 1992, Elemen Mesin Jilid 1, Jakarta: Erlangga.
- Nagpal, G.R., 1995, Machine Design, New Delhi: Khana Publisher.
- Rudenko, N., (Alih Bahasa : Nazar Faead),1992, Mesin Pemindah Bahan, Jakarta: Erlangga.
- Shigley, Josep E. & Mitchell, Larry D., 1995, Perencanaa Teknik Mesin Jilid I dan Jilid II, Jakarta: Erlangga.
- Sularso, 1984, Elemen Mesin, Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Supriyadi, IK., 1986, Ilmu Bangunan Gedung, Bandung: Amico.
- Syafarudin Siregar, 1996, Mekanika Fluida, Bandung: FPTK IKIP.
- Takeshi Sato, G., (alih bahasa : N. Sugiarto H.), Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, Jakarta: Pradnya Paramita.

BIODATA PENELITIAN

- | | |
|--------------------|--|
| Nama | : R u d i |
| Tempat Tgl. Lahir | : Bandung, 12 Januari 1978 |
| Alamat | : Jl. Maleer II No. 12 Bandung |
| NIM | : 961688 |
| Jurusan | : Pendidikan Teknik Mesin |
| Fakultas/PT | : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan/Universitas Pendidikan Indonesia |
| Nama | : Tatang Mulyana |
| Tempat, Tgl. Lahir | : Garut, 28 Nopember 1977 |
| Alamat | : Jl. Kapt. Abd. Hamid No. 16/167D Bandung |
| NIM | : 960049 |
| Jurusan | : Pendidikan Teknik Mesin |
| Fakultas/PT | : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan/Universitas Pendidikan Indonesia |
| Nama | : Komarudin |
| Tempat, Tgl. Lahir | : Subang, 24 Maret 1977 |
| Alamat | : ASPA I Sangkurian UPI Bandung |
| NIM | : 960018 |
| Jurusan | : Pendidikan Teknik Mesin |
| Fakultas/PT | : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan/Universitas Pendidikan Indonesia |
| Nama | : Kardiana |
| Tempat, Tgl. Lahir | : Sumedang, 23 Juni 1976 |
| Alamat | : ASPA I Sangkurian UPI Bandung |
| NIM | : 961242 |
| Jurusan | : Pendidikan Teknik Mesin |
| Fakultas/PT | : Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia |