

# Rekayasa Mesin Press Batako Sistem Mekanis Serta Perbandingan Penggunaannya dengan Pembuatan Batako Manual

Teguh Wiyono<sup>1</sup>, Siswanto<sup>2</sup>, Desi Tri Utami<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Mesin, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

<sup>3</sup>Mesin Otomotif, Politeknik Pratama Mulia Surakarta

email: <sup>1</sup>teguhwiyono487@gmail.com, <sup>2</sup>siswanto.politama@gmail.com, <sup>3</sup>desitriutami0812@gmail.com

## ABSTRACT

Engineering a brick press machine requires equipment planning and determining the tools used such as the materials used, rotation speed, twisting moment, bending moment and allowable shear stress. After the brick press machine was completed and tested, it was concluded that the planned shaft and bearings were strong. In the engineering of the brick press machine. It was found that the vibrating shaft was ST37 steel and the electric motor used to move the shaft had a power of 2 HP. The magnitude of the reaction force on the support bearing the vibrating shaft is 33.6 kg and the amount of bending moment that occurs in the bearing is 2560 kg.mm. The vibrator shaft uses a diameter of 35 mm, the calculation results for the shear stress that occurs is 0.0617 kg/mm<sup>2</sup> and the maximum shear stress is 0.46 kg/mm<sup>2</sup>, because the permitted shear stress is 4.74 kg/mm<sup>2</sup>. So the shaft is safe. The bearings used are rolling bearings with a single row deep groove radial ball bearing which are installed at both ends of the shaft. The number and bearing housing used is UCP207 with a shaft diameter of 35 mm because according to the shaft calculation above the bearing life is 2349.5 hours.

## INTISARI

Rekayasa mesin press batako maka diperlukan perencanaan peralatan dan menentukan alat yang digunakan seperti material bahan yang digunakan, kecepatan putaran, momen putir, momen lentur, dan tegangan geser yang diijinkan. Setelah mesin press batako selesai dibuat dan dilakukan uji coba diperoleh kesimpulan bahwa poros dan bantalan yang direncanakan kuat. Pada rekayasa mesin press batako ini didapatkan data poros penggetar adalah baja ST37 dan motor listrik yang digunakan untuk menggerakkan poros berdaya 2HP. Besarnya gaya reaksi pada bantalan penopang poros penggetar adalah 33,6 kg dan besarnya momen lentur yang terjadi di bantalan tersebut 2560 kg.mm. Poros penggetar menggunakan diameter 35 mm, hasil perhitungan tegangan geser yang terjadi sebesar 0,0617 Kg/mm<sup>2</sup> dan tegangan geser maksimal sebesar 0,46 kg/mm<sup>2</sup>, karena tegangan geser yang diizinkan sebesar 4,74 kg/mm<sup>2</sup>. Jadi poros aman. Bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding dengan jenis bola radial beralur dalam (single row deep groove radial ball bearing) yang dipasang pada kedua ujung poros. Nomor dan rumah bantalan yang digunakan adalah UCP207 dengan diameter shaft 35 mm karena sesuai perhitungan poros di atas umur bantalan adalah 2349,5 jam.

**Kata kunci:** mesin press batako, poros, bantalan, aman

## I. Pendahuluan

### A. Latar Belakang Masalah

Batako adalah salah satu jenis bahan bangunan yang digunakan oleh masyarakat Indonesia. Pemanfaatan batako yang semakin meningkat menuntut produsen batako untuk mengembangkan sistem produksi dalam membuat batako agar menjadi lebih cepat dan efisien. 1) Proses pembuatan batako dilakukan dengan metode tekan yang dapat membuat komposisi material batako menjadi padat. Metode penekanan ini dapat memanfaatkan mesin press. 2) Dalam pembuatan batako secara manual masih berdasarkan pengalaman yang kurang memperhatikan karakteristik dari batako seperti kadar air, kuat tekan dan proporsi campuran batako, sementara hasil yang diperoleh kurang maksimal.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mencetak batako menggunakan peralatan non konvensional yang memanfaatkan tenaga mekanik. Pembuatan batako dengan menggunakan mesin akan meningkatkan kapasitas produksi dimana jumlah batako yang dihasilkan banyak, waktu yang dibutuhkan singkat dan kualitas yang maksimal. Hasil survey lapangan membuktikan bahwa pengusaha batako tersebut sangat

mengharapkan kehadiran sebuah mesin yang praktis, lebih ekonomis dan mampu meningkatkan kapasitas produksi 5-10 kali. Dari hasil survey untuk membuat perancangan sekaligus merealisasikan mesin pencetak batako yang praktis

Penggunaan sistem press telah mengalami perkembangan yang demikian pesatnya, sehingga sistem press dimanfaatkan pada industri-industri permesinan, dalam dunia industri banyak peralatan yang digunakan untuk pekerjaan press, dengan menggunakan tenaga penggerak mekanis, elektronik, hidrolik, pneumatik, maupun dengan tenaga penggerak yang lain. Sistem press sangat membantu pekerjaan di industri karena pengendalian dari sistem press dapat mempermudah pekerjaan.

### B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana tahapan-tahapan dalam merencanakan pembuatan mesin press batako ?
2. Bagaimana perbandingan dalam produksi dibandingkan antara pembuatan secara manual dibandingkan dengan menggunakan mesin batako yang dibuat secara mekanis tersebut?

## II. Tinjauan Pustaka

### A. Batako

Batako merupakan suatu jenis unsur bangunan berbentuk balok padat maupun berongga yang dipergunakan untuk pasangan dinding dan dibuat dari bahan utama semen *portland*, air, dan agregat. Batako termasuk batu buatan yang tidak dibakar, kekerasannya tergantung dari kualitas bahan susun, perbandingan campuran dan kemampatannya pada proses pencetakannya. Selain batu bata, batako merupakan bahan bangunan yang biasa digunakan untuk pasangan dinding, karena batako mempunyai kelebihan, yaitu harganya relatif lebih murah dan pemasangannya lebih cepat.

Menurut Supribadi (dalam Munawaroh, dkk : 2011) batako dapat dikatakan semacam batu cetak yang terbuat dari campuran tras tambah kapur dan air atau dapat juga dibuat dengan campuran semen tambah kapur tambah pasir dan ditambah air, yang dalam keadaan lekat dicetak menjadi balok-balok dengan ukuran tertentu, dimana proses pengerasannya tanpa melalui pembakaran.

Menurut bentuknya batako dibedakan menjadi dua yaitu batako berlubang (*hollow block*) dan batako tidak berlubang (*solid block*) (SNI 03-0349-1989). Batako berlubang adalah batako yang memiliki luas penampang lubang lebih dari 25% luas penampang batako dan volume lubang lebih dari 25% volume batako seluruhnya. Sedangkan batako tidak berlubang adalah batako yang memiliki penampang pejal 75% atau lebih dari luas penampang seluruhnya dan memiliki volume pejal lebih dari 75 % volume batako seluruhnya. Sedangkan



Gambar 1. *Hollow Block*



Gambar 2. *Solid Block*

### B. Bahan-bahan Batako

#### 1. Semen

Tjokrodinuljo (dalam Nugroho, 2014) mengemukakan semen portland (SP) adalah semen

hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling halus klinker, yang terdiri terutama dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis dan gips sebagai bahan pembantu.

#### 2. Pasir

Pasir merupakan agregat alami yang berasal dari letusan gunung berapi, sungai, dalam tanah dan pantai oleh karena itu pasir dapat digolongkan dalam tiga macam, yaitu pasir galian, pasir laut, dan pasir sungai.

Menurut (SK SNI-S-04-1989-F:28) disebutkan mengenai persyaratan agregat halus yang baik adalah sebagai berikut :

- Agrerat halus harus terdiri dari butiran yang tajam dan keras dengan indeks kekerasan  $<2,2$ .
- Sifat kekal apabila diuji dengan larutan jenuh garam sulfat sebagai berikut :
  - Jika dipakai natrium sulfat bagian hancur maksimal 12 %.
  - Jika dipakai magnesium sulfat bagian halus maksimal 10 %.
- Tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% dan apabila pasir mengandung lumpur lebih dari 5% maka pasir harus dicuci.
- Pasir tidak boleh mengandung bahan-bahan organis terlalu banyak, yang harus dibuktikan dengan percobaan warna dari Abrans-Harder dengan larutan jenuh NaOH 3%.
- Susunan besar butir pasir mempunyai modulus kehalusan antara 1,5 sampai 3,8 dan terdiri dari butir-butir yang beraneka ragam.
- Untuk beton dengan tingkat keawetan yang tinggi reaksi pasir terhadap alkali harus negatif.
- Pasir laut tidak boleh digunakan sebagai agregat halus untuk semua mutu beton kecuali dengan petunjuk dari lembaga pemerintahan bahan bangunan yang diakui.
- Agregat halus yang digunakan untuk plesteran dan spesi terapan harus memenuhi persyaratan pasir pasangan.

#### 3. Air

Air merupakan bahan pembuat yang sangat penting namun harganya murah. Air diperlukan untuk bereaksi dengan semen sehingga menjadi reaksi kimia yang menyebabkan pengikatan dan berlangsungnya proses pengerasan pada beton, serta untuk menjadi bahan pelumas antara butir agregat agar mudah dikerjakan dan dipadatkan. Untuk bereaksi dengan semen, air hanya diperlukan 25% dari berat semen saja. Selain itu air juga digunakan untuk merawat beton dengan cara pembasahan setelah dicor .

Penggunaan air dalam campuran batako sebaiknya memenuhi syarat yaitu sebagai berikut :

- Air harus bersih, tidak mengandung lumpur, minyak dan benda terapung lainnya lebih dari 2 gram perliter.
- Tidak mengandung garam-garam yang dapat larut dan merusak beton (asam-asam, zat organik, dan sebagainya) lebih dari 15 gram perliter.

- c. Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram perliter.

Air perawatan dapat menggunakan air yang dipakai untuk pengadukan, tetapi harus tidak menimbulkan noda atau endapan yang merusak warna permukaan.

### III. Metodologi Penelitian

#### A. Perancangan

Pembuatan mesin press batako membutuhkan beberapa tahap untuk menjadi alat yang bisa di pergunakan dengan baik sesuai dengan fungsinya.

1. Memilih bahan yang sesuai untuk kontruksi mesin press batako.
2. Membuat desain kontruksi mesin menggunakan software desain Solidworks.
3. Pembuatan kontruksi kerangka mesin press batako.
4. Pemasangan dan penyetelan motor penggerak pully v-belt, dan cetakan pada kerangka mesin.

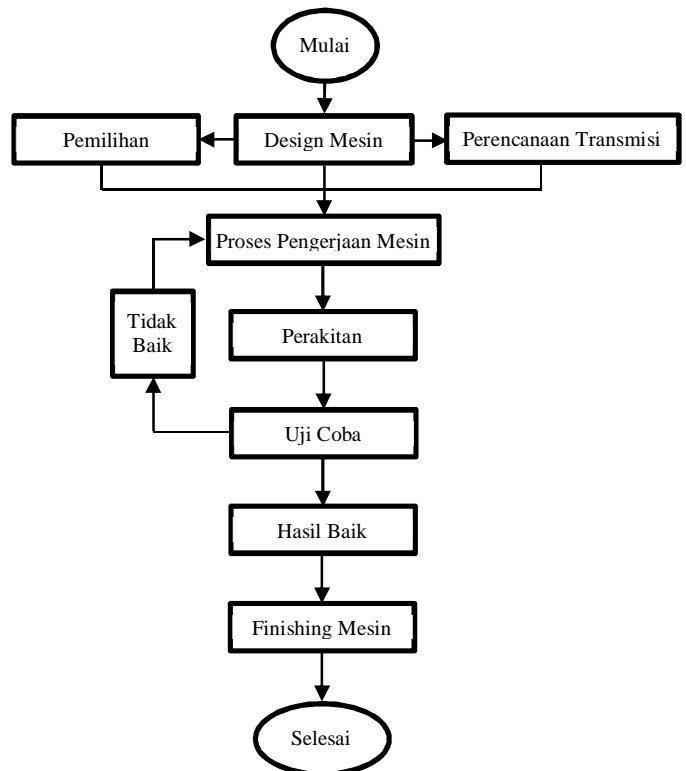
#### B. Alat dan Bahan

1. Alat
  - a. Alat keselamatan kerja : sarung tangan las, sepatu, kacamata, masker.
  - b. Alat lukis : penitik, penggores, palu, penyiku.
  - c. Alat perkakas : inverter las, gerinda tangan, bor tangan, kompressor.
  - d. Alat ukur : Penggaris dan meteran.
2. Bahan
  - a. Besi profil UNP 100 mm, 80 mm, 60 mm
  - b. Plat baja hitam tebal 5 mm, 8 mm, 10 mm
  - c. Pipa besi Ø 36 mm, 38 mm, 40 mm
  - d. Besi siku 3 mm
  - e. Stripe Plat
  - f. Pully dan V-belt
  - g. Poros Ø 35 mm, 38 mm

#### C. Tempat dan Jadwal Pelaksanaan

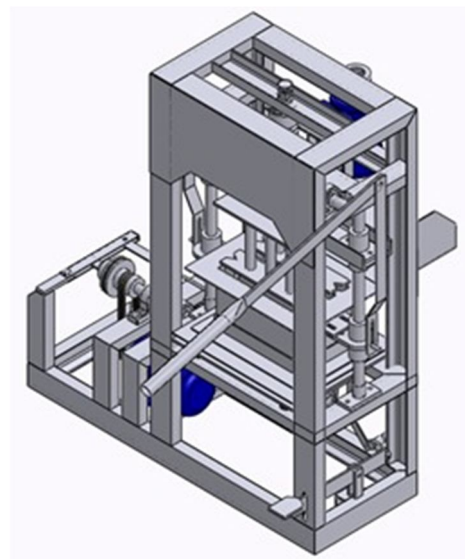
1. Rancang bangun pembuatan mesin press batako dilakukan di Politeknik Pratama Mulia Surakarta
2. Pembuatan poros penggetar dan kopling dilakukan di CV. Kembar Teknika Desa Batur, Kecamatan Ceper, Kabupaten Klaten.

#### D. Diagram Alir



Gambar 3. Diagram Alir Pembuatan

### IV. Pembahasan



Gambar 4. Konstruksi Mesin Press Batako yang Direkayasa

#### A. Data-data Perhitungan Mesin

Pembuatan Mesin Press Batako didapat data-data sebagai berikut :

1. Ukuran Mesin (p × l × t) : 1400 × 500 × 1600 mm
2. Daya motor (P) : 1HP = 0,746 Kw
3. Putaran motor : 1400 rpm
4. Diameter (Ø) Puli penggerak :  
3" = 3 × 25,4mm = 76,2 mm

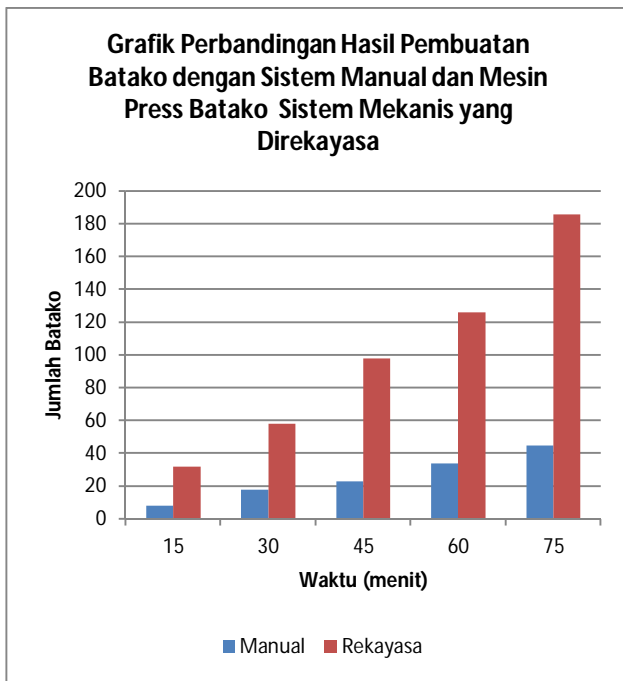
5. Diameter ( $\varnothing$ ) Puli yang digerakan :  
 $3'' = 3 \times 25,4\text{mm} = 76,2 \text{ mm}$
6. Faktor Koreksi daya  $f_c$  : 1,5
7. Kekuatan bahan Baja st 37 ( $\sigma_b$ ) : 37 kg/mm<sup>2</sup>  
 Faktor keamanan untuk menghitung tegangan geser ijin  $Sf_1 = 6$   
 Faktor keamanan untuk konsentrasi tegangan  $Sf_2 = 1,3 - 3,0 = 1,3$
8. Faktor koreksi momen puntir  $K_t = 1$   
 Faktor koreksi momen lentur  $K_m = 1,5$

**B. Hasil Uji Coba**

Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Uji Coba

No	Waktu	Sistem Manual	Mesin Rekayasa
1	15	8	32
2	30	18	58
3	45	23	98
4	60	34	126
5	75	45	186



Gambar 5. Grafik Perbandingan Hasil Pembuatan Batako dengan Sistem Manual dan Mesin Press Batako Sistem Mekanis yang Direkayasa

Gambar 5 menunjukkan perbandingan hasil pembuatan batako sistem manual dan mesin batako sistem mekanik yang direkayasa mengalami peningkatan rata-rata 4 kali dalam pembuatan batako sistem manual sehingga bila diambil prosentase sebesar 390 % dengan jenis yang sama dari sisi kualitas lebih baik batako yang memakai mesin yang direkayasa disamping batako padat dan rata permukaannya .

**V. Kesimpulan**

Desain rangka mesin pres batako menggunakan material mild steel dengan dimensi 1400 mm x 500 mm x 1600 mm. Berdasarkan simulasi stress analysis, struktur rangka mesin pres batako pada pembebanan 1000 kg atau 9800 N dinyatakan aman, karena mampu menahan beban sebesar 1000 kg dan memiliki nilai safety factor yang didapat sebesar 2,06; Hasil yang didapat tersebut, telah memenuhi nilai yang disyaratkan untuk pembebanan dinamis, yaitu sebesar 2,0 – 3,0. Ditinjau dari nilai tegangan von mises stress maksimum pada pembebanan 1000 kg didapat nilai sebesar 100,4 MPa, Nilai tegangan ini masih terhitung sangat aman karena nilainya masih jauh berada dibawah tegangan luluh (yield strength) dari material mild steel, yaitu sebesar 207 MPa. Mengacu pada hasil yang didapatkan dari simulasi, dapat disimpulkan bahwa rancangan rangka mesin pres batako dapat menahan beban dari mekanisme gaya tekan pres hingga 1000 kg, Daya motor 2 Pk, putaran mesin 1400 rpm.

**REFERENSI**

Attorik, A.A. dkk. (2022) ‘Simulasi Dan Analisis Kekuatan Pembebanan Frame Pada Perancangan Mesin Press Bearing Manual Hydraulic Jack Menggunakan Autodesk Inventor’, Jurnal Vokasi Mekanika, 4(1), hal. 19–25.

Daryanto, A. (2007) Eksperimen Dan Analisis Pemodelan Uji Tarik Plat Logam (Sheet Metal) Dengan Standar ASTM E 8M. Thesis. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Faraji, G., Kim, H.S. dan Kashi, H.T. (2018) Severe Plastic Deformation: Methods, Processing and Properties. Butterworth-Heinemann: Elsevier [Cetak].

Farshal, M.F., Nugroho, S. dan Umardani, Y. (2022) ‘Analisis kegagalan sprocket pada transmisi mobil Antawirya’, Jurnal Teknik Mesin Indonesia, 17(2), hal. 97–101.

Hamdani, A. dkk. (2020) ‘Perancangan Dan Simulasi Tegangan Rangka Mesin Pres Batako’, Jurnal Crankshaft, 3(2), hal. 1–6.

Munawaroh, Erna Septiandini, dan Nira Nasution. (2011). ‘Studi Tentang Mutu Batako yang Ada di Pasaran Wilayah Jakarta Timur Terhadap SNI 03-0349-1989’, Jurnal Menara Jurusan Teknik Sipil FT.UNJ, VI(1).

Nugroho, A.S. (2014). ‘Tinjauan Kualitas Batako dengan Pemakaian Bahan Tamah Limbah Gypsum’. Jurnal Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Syaukani, M. dkk. (2021) ‘Desain dan Analisis Mesin Press Komposit Kapasitas 20 Ton’, Journal of Science, Technology, and Visual Culture, 1(1), hal. 29–34.

Wibawa, L.A.N. dan Himawanto, D.A. (2018) ‘Analisis Ketahanan Beban Dinamis Material Turbin Angin Terhadap Kecepatan Putar Rotor (Rpm) Menggunakan Metode Elemen Hingga’, Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, 9(2), hal. 803–808.

Yulianto, N. dan Winarso, R. (2012) ‘Analisa Tegangan Pada Rangka Prototype Kendaraan Buge Menggunakan Elemen Hingga’, Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer, 2(1), hal. 10–18.