



## Perancangan Mesin Press Tahu Sistem Pnuematik Dengan Kapasitas 50 Kg

Elvis Adril<sup>1</sup>, Asmed<sup>2</sup>, Fardinal<sup>3</sup>, Yulia Sasmita Angraini<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang  
<sup>4</sup>Teknik Manufaktur, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Padang  
<sup>1</sup>eadril@yahoo.com

### Abstract

*This pneumatic system tofu press machine is a press machine that is used to compress tofu starch with a capacity of 50 kg to make tofu that is ready to be marketed. The pneumatic system tofu press machine is made to make it easier to press tofu. Previously, tofu was pressed manually, namely by using a stone as a tofu press which resulted in the length of the tofu compaction process. Pressing with stones can also cause work accidents. This tofu press machine uses pneumatics as a punch driver which will press the tofu. The way this tofu machine works is by pressing the on button on the machine then the punch will move down towards the tofu essence and press the tofu. Punch paused for a moment to make sure the tofu blended in perfectly. Then press the off button on the machine to return the punch to its original position. This pneumatic system tofu press machine can reduce work accidents, lighten work, shorten processing time and is also more hygienic because it uses air as a punch driver.*

Keywords: *Tofu, pneumatic, home industry, press, production*

### Abstrak

Mesin press tahu sistem pneumatik ini adalah mesin press yang digunakan untuk memadatkan sari pati tahu dengan kapasitas 50 kg agar menjadi tahu yang siap dipasarkan. Mesin press tahu sistem pneumatik dibuat agar memudahkan pengepresan tahu. Sebelumnya tahu dipress dengan cara manual yaitu dengan menggunakan batu sebagai penekan tahu yang mengakibatkan lamanya proses pemadatan tahu. Pengepresan dengan menggunakan batu juga dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Mesin press tahu ini menggunakan pneumatik sebagai penggerak punch yang akan menekan tahu. Cara kerja mesin tahu ini dengan menekan tombol on pada mesin kemudian punch akan bergerak turun ke arah sari pati tahu dan menekan tahu. Punch berhenti beberapa saat untuk memastikan tahu menyatu dengan sempurna. Kemudian tekan tombol off pada mesin untuk mengembalikan punch pada posisi semula. Mesin press tahu sistem pnuematik ini dapat mengurangi kecelakaan kerja, meringankan pekerja, mempersingkat waktu pengerjaan dan juga lebih higienis karena menggunakan udara sebagai penggerak punch.

kata kunci: Tahu, pneumatik, home industri, press, produksi

### 1. Pendahuluan

Salah satu kebutuhan dasar hidup manusia adalah kebutuhan akan pangan. Salah satu bahan baku yang sering dijadikan bahan pangan adalah kacang-kacangan seperti kacang kedelai. Banyak olahan pangan yang dihasilkan dari kacang kedelai salah satunya yaitu tahu. Tahu diproduksi dengan cara mengekstrak kacang kedelai, dan terdapat 7 proses dalam membuat tahu, proses tersebut secara berturut-turut terdiri dari perendaman, penggilingan, perebusan, penyaringan, fermentasi, cetak dan press tahu. Ada

beberapa proses pembuatan tahu yang membutuhkan waktu yang lama seperti proses pengepresan tahu. Proses pengepresan membutuhkan waktu yang lama dan juga tenaga yang besar.

Pada umumnya tahu merupakan industri dengan skala rumahan (*home industry*). Industri rumah tangga pada umumnya adalah unit-unit usaha yang sifatnya lebih tradisional, dalam arti menerapkan sistem organisasi dan manajemen yang baik seperti lazimnya dalam perusahaan modern, tidak ada pembagian kerja dan

sistem pembukuan yang jelas.[1] Terdapat beberapa permasalahan atau kelemahan dalam *home industry* seperti, keterbatasan SDM, modal, pemasaran, pengetahuan dan juga teknologi.

Untuk teknologi dalam tahapan proses pencetakan tersebut masih banyak *home industry* yang menggunakan cara tradisional yaitu dengan meletakkan beban atau batu diatas cetakan untuk mengeluarkan kandungan air pada tahu, cara tradisional ini dinilai kurang efektif dan efisien karena dalam prosesnya membutuhkan tenaga yang lebih besar dikarenakan karyawan harus mengangkat batu dengan berat rata-rata 15-20 kg sebagai beban tekan cetakan, membutuhkan tempat yang luas dalam penempatan cetakan, membutuhkan waktu proses yang lama dan tingkat resiko kecelakaan karyawan tinggi. Seperti Gambar 1.



Gambar 1. Tahu dengan Press Manual

Dengan proses seperti itu dibutuhkan mesin yang lebih baik dan sesuai dengan kebutuhan *home industry* tahu. Mesin yang di butuhkan dibutuhkan saat ini adalah mesin yang yang lebih higienis, efisiensi waktu, mengurangi resiko, dan juga menambah hasil produksi. Faktor kebersihan (*higienis*) pada proses pembuatan tahu juga menentukan kualitas dari tahu. Peralatan cetak tahu yang digunakan terdiri dari rotan dan balok kayu. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, adanya peralatan yang tidak layak pakai (kurang higienis) di *home industry* tahu di Kota Malang, khususnya pada peralatan cetak dan press tahu. Peralatan cetak tahu dari rotan dan kayu ditemukan bibit jamur dan kayu tersebut memiliki bau yang kurang sedap, akan tetapi peralatan tersebut tetap dipakai untuk membuat tahu. Bahan dasar rotan dan kayu sebagai alat cetak tahu kurang efektif karena mudah lapuk dan berjamur saat digunakan ditempat lembab. Menurut pemilik *home industry* tahu, alat pencetak tahu memiliki jangka waktu penggunaan kurang lebih 4 bulan.[2]

Rancangan alat pres tahu yang diterapkan oleh Shinta dimasyarakat. Konsep alat bantu pres ini memiliki keunggulan yaitu menekan campuran kedelai secara maksimal hingga menyisakan ampas kedelai yang tidak terpakai, namun kelemahan yang dimiliki alat bantu pres ini yaitu waktu yang dibutuhkan pekerja untuk memutar ulir kebawah (menutup loyang) dan keatas loyang (membuka loyang) cukup lama. [3]

Perancangan mesin press tahu sistem pneumatik dirancang dengan melihat kebutuhan *home industry*. Mesin press tahu sistem pneumatik akan lebih *higienis* karena menggunakan bahan stainless steel yang tahan akan panas dan air, mempersingkat waktu pengepresan karena menggunakan tenaga pneumatik ketika menekan tahu, mengurangi resiko kecelakaan kerja dengan sistem kontrol yang diterapkan pada mesin press tahu sistem pneumatik dimana pekerja tidak perlu lagi mengangkat beban berat untuk menekan tahu, juga menambah hasil produksi. Dengan mesin press sistem pneumatik waktu yang diperlukan untuk pengepresan tahu lebih singkat dari pada menggunakan press manual sehingga mengakibatkan penambahan jumlah produksi dalam waktu yang singkat.

## 2. Metode Penelitian

Perancangan mesin press tahu ini dilakukan bulan November 2020 s.d Oktober 2021 di Labor Teknik Mesin Politeknik Negeri Padang menggunakan *software Solidword 2017*. Adapun tahap pelaksanaan dari penelitian ini sebagai berikut :

### 2.1 Studi Literatur

Tahap ini dilakukan pengumpulan buku-buku referensi, literatur, artikel, tabloid ataupun diktat kuliah yang berbentuk softcopy maupun hardcopy mengenai system kerja pneumatik guna untuk merancang mesin press tahu sistem pneumatik.

### 2.2 Pengamatan Lapangan

Melakukan pengamatan langsung terhadap proses pembuatan tahu dibeberapa industri tahu terutama *home industry*, lalu data-data dari hasil pengamatan dibandingkan, sehingga ditemukan kelebihan dan kekurangan dari mesin press tahu yang digunakan pada *home industry* tahu yang telah diamati tersebut.

### 2.3 Perancangan Alat

Pada tahap perancangan alat ini dilaksanakan untuk merancang bagaimana bentuk dan dimensi dari mesin press tahu sistem pneumatik ini, sekaligus pada tahap ini dihitunglah bagaimana alat ini mampu menciptakan produksi yang lebih efisien dan praktis dalam pengoperasianya.

### 2.4 Pembuatan Gambar kerja

Metode ini merupakan metode lanjutan dari perancangan alat, yaitu hasil perancangan berupa perhitungan dan gambar visual 3D dari plastic injection molding machine dikonversikan ke dalam bentuk proyeksi orthogonal atau 2D dengan membuat layout dan dimensi perkomponen alat sesuai kaidah gambar teknik sehingga menjadi gambar kerja yang dapat menjadi pedoman pembuatan alat ini nantinya

### 2.5 Pembuatan Simulasi

Setelah selesai perancangan selanjutnya dilakukan pensimulasian alat dengan Menggunakan software solidworks 2017 Pastikan hasil yang didapat sesuai

dengan perhitungan dan ekspektasi rancangan. Lalu perhatikan gerakan mesin untuk evaluasi nantinya

## 2.6 Evaluasi

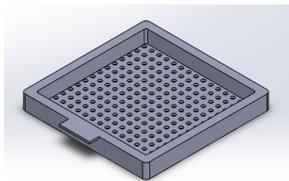
Kegiatan ini dilaksanakan bersama dengan dosen pembimbing lewat diskusi dan konsultasi mengenai perancangan dan simulasi yang telah dibuat sehingga dapat dihasilkan rancangan mesin yang optimal dalam kinerjanya dan efisien.

## 3. Hasil Dan Pembahasan

### 3.1 Perencanaan loyang tahu

Mesin press tahu sistem pneumatik di rancang untuk menekan sari pati tahu dengan massa 50 kg . Dari massa dan massa jenis sari pati tahu yaitu 923,1 kg/m<sup>3</sup> maka di dapat volume sari pati tahu yang akan di press yaitu 0,0542 m<sup>3</sup> atau 54200 cm<sup>3</sup> . Loyang tahu yang akan digunakan adalah loyang berbentuk persegi 82 cm x 82 cm dengan tinggi 8 cm.

Material loyang tahu yang digunakan dalam perancangan ini adaah *stainless steel*. Material ini di pilih agar lebih higienis, tahan terhadap air dan panas serta tahan lama. Dapat di lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Loyang Tahu

### 3.2. Perencanaan Silinder Pneumatik

Silinder pneumatik yang akan digunakan yaitu silinder pneumatik ganda. Direncanakan kapasitas tampung dari mesin ini adalah sebesar 50 kg setara dengan 54,2 L sari pati tahu. Untuk mendapatkan kapasitas tersebut dibutuhkan kekuatan tekan yang cukup besar yaitu 600 N, maka perlu ditentukan dimensi pneumatik untuk dapat menahan gaya tersebut, yaitu dengan menggunakan persamaan berikut :

Diameter dalam silinder pneumatik.[4]

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Fh + R}{\pi \cdot P}}$$

Dimana,

D = diameter dalam silinder ( mm )

P = tekanan kerja silinder

Fh = gaya tekan (N)

R = gaya gesek piston 3% sampai 20% dari gaya terhitung.

Data yang digunakan, tekanan kerja pneumatik yang biasa digunakan adalah tekanan kerja menengah yaitu

8 bar = 8.105 N/m<sup>2</sup>, gaya tekan sebesar 600 N dan gaya gesek sebesar 0,3 dari gaya tekan. Maka, untuk dapat menahan gaya sebesar 600 N digunakanlah pneumatik dengan diameter dalam silinder 32 mm.

### 3.3 Perencanaan kompresor

Debit kompresor adalah jumlah udara yang harus dialirkan kedalam silinder pneumatik, dapat dihitung dengan cara,

$$Q_s = (\pi/4) (d_s)^2 (v)$$

Dimana:

Q<sub>s</sub> = Debit kompresor

d<sub>s</sub> = diameter silinder

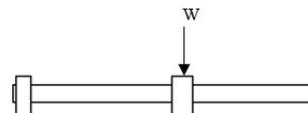
v = kecepatan piston

Pada perhitungan sebelumnya didapatkan diameter silinder 81 mm dan kecepatan piston 200 mm/menit. Sehingga didapatkan debit kompresor yang dibutuhkan adalah:

$$Q_s = 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

### 3.4 Perancangan Rangka

Dalam perancangan rangka ini yang perlu dihitung adalah ketahanan dan dimensi dari profil U yang akan menahan beban dari pneumatik yang akan melakukan pengepresan. Perhitungan dilakukan berdasarkan ilustrasi sebaran gaya pada diagram benda bebas pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Benda Bebas Rangka Penahan Pneumatik

Dimana,

W = Beban Pneumatik + gaya tekan piston  
 = 25 N + = 1652.8 N

AB = jarak antara tiang penahan = 900 mm

AW = jarak antara pneumatik = 450 mm

Maka,

$$\begin{aligned} \sum M_A = 0 \curvearrowright + \\ F_{Pl} (450) - R_B (900) = 0 \\ 1652.8 \text{ N} (450) - R_B (900) = 0 \\ 900 R_B = 743760 \text{ Nmm} \\ R_B = 826.4 \text{ N} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 \uparrow + \\ R_A + R_B - (F_{Pl}) = 0 \\ R_A + 826,4 - (1652,8 \text{ N}) = 0 \\ R_B = 826,4 \text{ N} \end{aligned}$$

Bidang Momen :  +  
 $x = 0 ; M_x = M_A = 0$

$x = 450 ; M_x = M_{P_1} = 826,4 \text{ N (450mm)} = 371880 \text{ Nmm}$

$x = 900 ; M_x = M_B = 826,4 \text{ N (900mm)} = 1652,8 (450) = 0$

Momen bengkok maks = **371880 Nmm**

Sehingga, jika direncanakan bahan yang digunakan adalah UNP ST 37, momen tahanan bengkok yang didapatkan adalah sebagai berikut:

$$\sigma_b = \frac{Mb_{max}}{Wb}$$

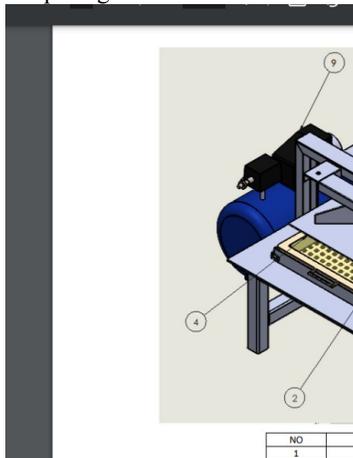
$$Wb = \frac{Mb_{max}}{\sigma_b}$$

$$Wb = \frac{371880 \text{ Nmm}}{370 \text{ N/mm}^2}$$

$$Wb = 1005,1 \text{ mm}^3$$

Berdasarkan modulus of section dan dimensi pneumatik yaitu 125x200mm maka dipilihlah UNP ukuran 125x65x5 mm untuk rangka pneumatik.

Adapun gambar hasil rancangan mesin press tahuun dapat di lihat pada gambar 4.



Gambar 4. Mesin Press Tahu Sistem Pneumatik

#### 4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan perancangan mesin press tahu sistem pneumatik dengan kapasitas 50 kg :

1.Rancangan sebuah mesin press tahu sistem pneumatik kapasitas 50 kg menggunakan solidwork 2017

2.Perancangan konstruksi mesin press tahu sistem pneumatik dengan kapasitas 50 kg dapat diperoleh dengan dimensi mesin ini 1 m x 1.2 m x 1.5 m, dimana mesin ini menggunakan pneumatik sebagai penggerakannya. Untuk simulasi mesin press tahu sistem pneumatik dibuat berdasarkan gerak mesin yaitu dengan tahapan persiapan, tahapan *pressing*, dan tahapan *opening*.

3.Mesin press tahu sistem pneumatik ini diyakini dapat bermanfaat untuk UMKM di bidang usaha pembuatan tahu berskala *home industry*.

#### Daftar Rujukan

- [1] Tulus T.H Tambunan. Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia (Beberapa Isu Penting), Jakarta: Salemba empat, 2002). Hlm. 166
- [2] Fadillah Faqih, 2017. Rancangan Mesin Cetak dan Press Tahu Sistem Pneumatic dengan Kendali PLC untuk Meningkatkan Mutu Produksi Home Industry Tahu. Malang
- [3] Setiadevi, S.; Pamuji, D. R. PKM DESA GITIK DALAM PENINGKATAN PRODUKSI INDUSTRI RUMAH TANGGA TAHU. *Elem. J. Tek. MESIN* **2019**, 5 (2), 54. <https://doi.org/10.34128/je.v5i2.78>.
- [4] Sugihartono. 1985. Dasar Kontrol Pneumatic. Bandung: Tarsito
- [5] Boughton, J.M., 2002. The Bretton Woods proposal: an in depth look. *Political Science Quarterly*, 42 (6), pp.564-78