

Rancang Bangun Mesin Press Sablon Topi Menggunakan Sistem Pneumatik Dengan Silinder SC63X250

Muhammad Ilyas Azhari¹, Windarta^{1,*}, Fadwah Maghfurah¹, Ratna Dewi Nur'aini²

¹Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Cempaka Putih Jakarta Pusat, 10510

²Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Cempaka Putih Jakarta Pusat, 10510

*Email koresponden: windarta@umj.ac.id

ABSTRAK

Proses pembuatan topi dilakukan dengan cara menjahit bagian-bagian topi, dan disablon bagian depan untuk mempercantik bentuk topi. Tujuan penelitian ini adalah Untuk merancang bangun mesin *press* sablon topi dengan proses otomatis menggunakan sistem pneumatik silinder SC63X250 dan menghitung efisiensi tenaga pada pengerjaan sablon topi. Pembuatan alat mesin pengepress topi otomatis ini juga memperhatikan unsur kesederhanaan, praktis, ekonomis dan tepat guna, sehingga alat ini jika digunakan oleh semua kalangan sangat efektif serta mudah dalam perawatan dan mudah dioperasikan serta efisien dalam perawatan atau mudah dalam perawatan, Pembuatan konsep desain alat mesin *press* topi menggunakan *software solidwork 2020*. Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan topi berbagai macam ukuran dan jaket sebagai pembandingan. Hasil pengujian kemudian dianalisis apakah sesuai yang diharapkan dan dihitung prosentase efisiensi waktu. Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka didapatkan bahwa rancang bangun mesin *press* sablon topi dengan proses otomatis menggunakan sistem pneumatik silinder SC63X250 berhasil menghasilkan sablon yang dapat bekerja dengan otomatis dan hasil sablon pada topi yang bagus. Perhitungan tekanan, pneumatik, waktu dan rangka mesin *press* topi menunjukkan hasil yang sesuai dan dibuktikan pada hasil *press* sablon otomatis pada topi tidak menemui kesalahan pada perancangan dan pengoperasiannya. Efisiensi tenaga pada pengerjaan sablon topi diketahui dapat mengurangi pekerjaan dengan tenaga lebih karena proses sablon topi ini dilakukan hanya dengan menekan tombol start lalu mesin dapat beroperasi dengan otomatis sampai sablon topi selesai.

Kata kunci: mesin *press*, sablon topi, pneumatik, *solidworks*

ABSTRACT

The process of making a hat is done by sewing the parts of the hat, and screen printing the front to beautify the shape of the hat. The aim of this research is to design a hat screen printing press machine with an automatic process using the SC63X250 cylindrical pneumatic system and calculate the energy efficiency in hat screen printing work. Making this automatic hat pressing machine also pays attention to the elements of simplicity, practicality, economy and efficiency, so that this tool, if used by all groups, is very effective and easy to maintain and easy to operate and efficient in maintenance or easy to care for. Making the tool design concept. The hat press machine uses Solidwork 2020 software. Tool testing is carried out using hats of various sizes and jackets as a comparison. The test results are then analyzed to see whether they are as expected and the percentage of time efficiency is calculated. Based on the research carried out, it was found that the design of the hat screen printing press machine with an automatic process using the SC63X250 cylindrical pneumatic system was successful in producing screen printing that could work automatically and the screenprinting results on hats were good. Calculations of pressure, pneumatics, time and frame of the hat press machine show appropriate results and are proven by the results of the automatic screenprinting press on hats that there are no errors in its design and operation. Energy efficiency in hat screen printing work is known to reduce work with more energy because the hat screen printing process is carried out by simply pressing the start button and then the machine can operate automatically until the hat screen printing is complete.

Keywords: *press machine, hat screen printing, pneumatic, solidworks*

1. PENDAHULUAN

Topi secara umum digunakan sebagai salah satu alat penutup kepala untuk melindungi dari sinar matahari. Bentuk topi umumnya memiliki bagian depan yang lumayan panjang agar dapat melindungi rambut dan kulit wajah dari sinar matahari. Proses pembuatan topi dilakukan dengan cara menjahit bagian-bagian topi, dan disablon bagian depan untuk mempercantik bentuk topi.

Dalam proses sablon topi memerlukan ketepatan waktu dan hasil yang maksimal dalam proses pembuatannya, proses yang biasa dilakukan untuk sablon topi adalah dengan cara sablon manual dimana dalam proses secara manual pembuatannya memerlukan waktu yang lebih lama, hal ini dikarenakan pembuatan sablon topi manual menggunakan tenaga manusia yang pastinya memiliki keterbatasan dan tahapan yang banyak pun membuat proses sablon manual lebih lama, hal ini berkaitan dengan bahan baku sablon manual jauh lebih banyak. Dari permasalahan tersebut diperlukan sablon topi yang dapat menutupi kekurangan dari sablon manual maka sablon dengan otomatis diperlukan untuk menanggulangi permasalahan tersebut, sablon otomatis disini yaitu sablon yang dapat bekerja dengan waktu yang singkat dan juga dapat mencetak sablon satuan atau jumlah sedikit. Sablon otomatis yang cocok untuk masalah tersebut adalah sablon otomatis dengan menggunakan system pneumatik dimana prosesnya dapat membantu menggantikan pekerjaan yang memerlukan tenaga manusia dan dapat juga bekerja sesuai dengan kebutuhan produksi tanpa ditentukan banyaknya jumlah dalam proses sablon topi.

Berbagai macam usaha dilakukan untuk memperbaiki proses pembuatan sablon pada topi antara lain dilakukan oleh Indriyanto dkk. (2006) yang mengaplikasikan penggerak pneumatik untuk memotong kantong plastic, sedangkan Adril dkk. (2021) menggunakan penggerak pneumatik untuk mengepress tahu. Berdasar studi Pustaka tersebut beberapa peneliti mencoba memanfaatkan penggerak pneumatik

untuk mempercepat dan mengefektifkan proses pengepressan dalam berbagai keperluan. Oleh karena itu, rancangan bangun alat mesin press sablon topi dengan menggunakan system pneumatik layak dilakukan.

Nurchayati dkk. (2019) menggunakan software Flexsim untuk memaksimalkan desain topi, sedangkan Handono dkk. (2022) menjelaskan efisiensi mesin press molding sablon ukuran dan daya listriknya.

Tujuan penelitian ini adalah Untuk merancang bangun mesin *press* sablon topi dengan proses otomatis menggunakan sistem pneumatik silinder SC63X250 dan menghitung efisiensi tenaga pada pengerjaan sablon topi.

2. METODE PENELITIAN

Pembuatan alat mesin pengepress topi otomatis ini juga memperhatikan unsur kesederhanaan, praktis, ekonomis dan tepat guna, sehingga alat ini jika digunakan oleh semua kalangan sangat efektif serta mudah dalam perawatan dan mudah di operasikan serta efisien dalam perawatan atau mudah dalam perawatan, Karena alat ini mudah untuk di bongkar pasang.

Pembuatan konsep desain alat mesin press topi menggunakan *software solidwork 2020*. Alat press topi dirancang akan menyala setelah mendapat sinyal solenoid untuk merubah aliran angin ke silinder akan turun untuk proses press, menyentuh limit switch di jig press kemudian timer akan menyala setelah waktu tercapai dan timer *OFF* maka solenoid akan merubah aliran angin agar silinder naik dan proses pengepressan pun selesai.

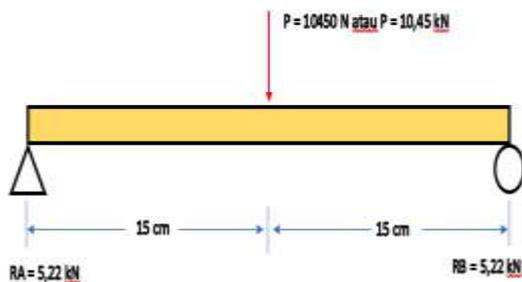
Pengujian alat dilakukan dengan menggunakan topi berbagai macam ukuran dan jaket sebagai pembanding. Hasil pengujian kemudian dianalisis apakah sesuai yang diharapkan dan dihitung prosentase efisiensi waktu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan perhitungan tekanan, menggunakan silinder sebesar 39,2 N dengan area 706,5 mm² didapat 0,55 MPa.

Pengukuran defleksi dilakukan dari permukaan netral awal ke posisi netral setelah mengalami pembebanan atau terjadi deformasi. Deformasi permukaan netral dari struktur material tersebut disebut sebagai kurva elastis. Perhitungan lendutan atau defleksi pada mesin press sablon ini adalah sebagai berikut :

- a. Mencari nilai reaksi yang terjadi pada pembebanan di atas (Gambar 1)
 $= RA = RB = P/2$
 $= 10,45/2 = 5,22 \text{ KN}$



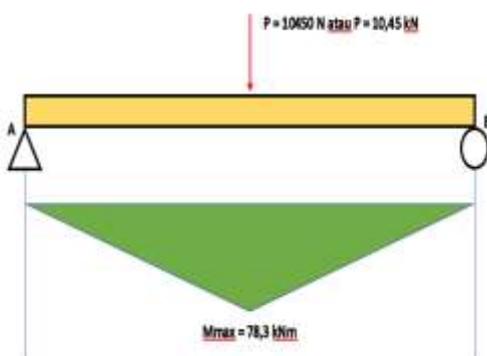
Gambar 1. Diagram benda bebas rangka mesin press

- b. Mencari momen maksimum yang terjadi akibat pembebanan tersebut (Gambar 2)

$$RA = 5,22 \text{ kN}$$

$$M_{max} = RA \times 15$$

$$= 5,22 \times 15 = 78,3 \text{ kNm}$$

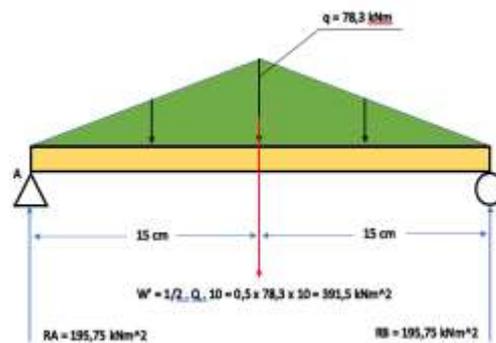


Gambar 2. Diagram benda bebas momen maksimum mesin press

- c. Mencari momen yang terjadi kemudian dijadikan beban pada struktur yang sama (Gambar 3)

$$M_{max} = 78,3 \text{ kNm}$$

menjadi, $Q = 78,3 \text{ kNm}$



Gambar 3. Diagram benda bebas momen untuk beban merata

$$w = 1/2 qL = 1/2 \times 78,3 \times 10 = 391,5 \text{ kNm}^2$$

$$RA = RB = 1/2 w = 1/2 \times 391,5 = 195,75 \text{ kNm}^2$$

- d. Menghitung *safety factor*:

Beban maksimum dari mesin ini adalah 5244,6 N.

Beban sebenarnya dari mesin ini adalah 940,8 N yang berasal dari 39,2 N berat cylinder, 882 N Berat kerangka mesin dan 19,6 berat jig press sablon.

$$SF = \frac{5244,6 \text{ N}}{940,8 \text{ N}}$$

$$= 5,6$$

Nilai *safety factor* yang diperoleh adalah baik. Bahkan nilai ini berada di atas kisaran nilai *safety factor* yang biasanya digunakan di industri, yaitu sebesar 1 hingga 4. Oleh karena itu dapat dikatakan desain mesin press sablon ini sudah aman dan baik.

Merakit mesin diperlukan ketelitian agar tidak terjadi kesalahan pada mesin dan mesin yang ingin di buat dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan. Dalam membuat mesin press sablon ini penulis telah melakukan perakitan pada mesin ini yaitu sebagai berikut:

- a. Proses pengelasan

Proses pengelasan rangka mesin press sablon dilakukan untuk membuat rangka dan landasan untuk proses penyablonan,

seperti dijelaskan pada Gambar 4. (a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar 4. (a) Proses pengelasan kerangka mesin; (b) hasil sesudah pengelasan

b. Pemasangan instalasi elektrik

Alat-alat elektrik dipasang untuk membantu proses otomatisasi pengepresan sablon, seperti dijelaskan pada Gambar 5 (a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar 5 (a) alat-alat elektrik dan (b) Proses instalasi alat elektrik

c. Percobaan dan pengujian mesin press sablon

Proses perakitan dan percobaan mesin press sablon dijelaskan pada Gambar 6 (a) dan (b).



(a)



(b)

Gambar 6 (a) Proses perakitan mesin press dan (b) Proses perakitan mesin sablon selesai

Percobaan penggunaan mesin sablon dilakukan setelah proses perakitan selesai. Hasil dari percobaan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Dengan Pengaturan Waktu

| No | Material Sablon | Percobaan Ke | Waktu (detik) | Hasil |
|----|-----------------|--------------|---------------|--|
| 1 | Topi | 1 | 12 |  |
| 2 | Topi | 2 | 4 |  |
| 3 | Topi | 3 | 6 |  |
| 4 | Baju | 4 | 6 |  |

Dari percobaan-percobaan tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Percobaan ke 1 menggunakan material sablon topi dengan waktu 12 detik dapat di ketahui bahwa hasil dari percobaan ini adalah tidak bagus karena hasil sablon terlalu tebal atau terlalu lama yang menyebabkan hasil sablon kurang bagus.
2. Percobaan ke 2 menggunakan material sablon topi dengan waktu 4 detik dapat di ketahui bahwa hasil

dari percobaan ini adalah tidak bagus karena hasil sablon terlalu tipis atau terlalu cepat yang menyebabkan hasil sablon kurang bagus atau ada bagian yang tidak terlihat.

3. Percobaan ke 3 menggunakan material sablon topi dengan waktu 6 detik dapat di ketahui bahwa hasil dari percobaan ini adalah bagus karena hasil sablon terlihat jelas tidak terlalu tebal dan tidak tipis.

4. Percobaan ke 4 menggunakan material sablon baju dengan waktu 6 detik dapat di ketahui bahwa hasil dari percobaan ini adalah bagus karena hasil sablon terlihat jelas tidak terlalu tebal dan tidak tipis.

Dalam pengujian ini maka dapat disimpulkan bahwa waktu yang tepat untuk proses pengoperasian mesin press sablon ini adalah 6 detik dimana hasil dari percobaan ini yaitu hasil sablon terlihat jelas tidak terlalu tebal dan tidak tipis.

Tidak hanya itu hasil dari pengujian ini menandakan bahwa dalam percobaan ke 4 menggunakan material sablon baju hasil yang ditunjukkan dalam percobaan ini adalah bagus karena terlihat bahwa sablon pada baju terlihat jelas tidak terlalu tebal dan tidak tipis, maka untuk itu hasil dari pengujian mesin press sablon ini bukan hanya digunakan untuk sablon topi melainkan dapat juga di fungsikan untuk universal seperti material lain nya. Perbandingan efisiensi penggunaan mesin disajikan pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perbandingan Efisiensi Penggunaan Mesin

| No | Mesin | Waktu Pengerjaan | Minimum Order | Keterangan |
|----|--------------------|------------------|---------------|---|
| 1 | Sablon Manual | 3-4 Hari | 1 Lusin | Untuk pekerjaan sablon dengan manual masih cukup lama untuk proses pengerjaannya dan juga perlu minimum order setidaknya 1 lusin ditambah lagi prosesnya masih dilakukan dengan manual yang memerlukan tenaga lebih. |
| 2 | Sablom Digital | 3 Jam | Tidak ada | Untuk pekerjaan sablon dengan digital memerlukan waktu 3 jam dan tidak ada minimum order, untuk proses ini memang sudah dapat dikatakan bagus tetapi sablon digital ini tidak dapat universal atau tidak dapat mengganti bahan dengan mudah dan juga ukuran mesinnya besar. |
| 3 | Mesin Press Sablon | 12 Detik | Tidak ada | Untuk pekerjaan sablon dengan mesin press sablon memerlukan waktu 12 detik dan tidak ada minimum order, untuk proses ini dapat dikatakan bisa memperbaiki atau dapat pengefisiensikan waktu dan juga rangka mesin karena mesin dapat mudah digunakan dimana saja dan mesin juga dapat melakukan sablon dengan universal yaitu tidak hanya untuk sablon topi melainkan dapat juga bahan lain seperti baju dan bahan lainnya. |

Dalam perbandingan yang telah dijelaskan pada tabel di atas maka menurut penulis kelebihan dan kelemahan

dari mesin press sablon ini adalah sebagai berikut:

- a. Kelebihan dari mesin press sablon
 1. Memiliki kecepatan waktu proses sablon yang cepat.
 2. Proses pengoperasian dengan otomatis.
 3. Dapat mensablon berbagai jenis bahan.
- b. Kekurangan dari mesin press sablon
 1. Sablon hanya menggunakan stemple.
 2. Kerangka mesin berat.
 3. Memerlukan kompresor untuk system pneumatic.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam proses perancangan mesin press sablon topi dengan otomatis maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Rancang bangun mesin press sablon topi dengan proses otomatis menggunakan sistem pneumatik silinder SC63X250 berhasil menghasilkan sablon yang dapat bekerja dengan otomatis dan hasil sablon pada topi yang bagus.
- b. Perhitungan tekanan, pneumatik, waktu dan rangka mesin press topi menunjukkan hasil yang sesuai dan dibuktikan pada hasil press sablon otomatis pada topi tidak menemui kesalahan pada perancangan dan pengoperasiannya.
- c. Efisiensi tenaga pada pengerjaan sablon topi diketahui dapat mengurangi pekerjaan dengan tenaga lebih karena proses sablon topi ini dilakukan hanya dengan menekan tombol start lalu mesin dapat beroperasi dengan otomatis sampai sablon topi selesai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta atas perkenannya sehingga penelitian ini dapat terwujud dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Adril, E., Asmed, Fardinal, Angraini, Y.S.,
Perancangan Mesin Press Tahu

Sistem Pnuematik Dengan Kapasitas 50 Kg, Jurnal Teknik Mesin, Vol 12 (2), 2021, pp130 – 133

Akbar, R. K. *Dasar Pneumatik Modul Pembelajaran Teknik Mekatronika*. Senayan, Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2017.

Anhar, K. *Rancang Bangun Simulasi Sistem Pneumatik untuk Pemindah Barang*. Jurnal INTEKNA 16 (1): 39-44. 2016.

Asnawi, M, Saimon. *Design and Implementation Of Automated Filling And Capping Machine Using PLC*. Thesis. Fakultas Kejuruteraan Elektrik, Universiti Teknikal Malaysia Melaka. 2008

Dhuha, A. R., Pradana, F., & Priyambadha, B. *Pengembangan Sistem Aplikasi manajemen Proyek Berbasis Web*. <http://repository.ub.ac.id/888,1367>. 2017

Fahmi, M., Wahyudi, dan B. Riyanta. *Perancangan dan Pembuatan Alat Pelipat Baju dengan Pengontrol Sistem Elektro Pneumatik dan PLC untuk Industri Konveksi*. Jurnal Material dan Proses Manufaktur 1(2):46-55. 2017.

Febryant Erdhi Nakula. *Rancang Bangun Mesin Cetak Hot Press Pneumatik* JRM. Volume 01 Nomor 02 (6-10), 2013.

Hakim, L. *Analisa Sistem Pneumatik untuk Penggerak Alat Panen kelapa Sawit*. Jurnal Aptek 1 (1):23-34. 2009.

Handono, S.D., Prasetyo, A.D., Iswadi, B., Purnomo, R., Rancang bangun mesin sablon cup semi otomatis, *Armatur*, Vol 3 no. 2, 2022, pp79 - 87

Indriyanto, R.F., Kabib, M., Winarso, R., RANCANG BANGUN SISTEM PENGEPRESAN DENGAN PENGGERAK PNEUMATIK PADA MESIN PRESS DAN POTONG UNTUK PEMBUATAN KANTONG PLASTIK UKURAN 400 X 550 MM, *Simetris*, Vol 9 (2), 2018, pp 1053 – 1060

Krist, T. dan D. Ginting. *Dasar Pneumatik: Prinsip Dasar*

- Perhitungan Komponen Pneumatik*. Jakarta: Erlangga. 1993.
- Maryadi. *Modul Elektronika dan Mekatronika*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 2017
- Moliza, Azhar, Supri Hardi. *Rancang Bangun Sistem Pengepresan Kaleng Minuman Otomatis Menggunakan Aktuator Pneumatik Berbasis Arduino Uno*. Jurnal Tektro, Vol.3, No.1. 2019
- Nurchayati, Dewipramesti, B.T., Muqaffi, M.S., OPTIMASI PROSES PRODUKSI UMKM TOPI CASUAL USWAH KONVEKSI DENGAN METODE SIMULASI MENGGUNAKAN SOFTWARE FLEXSIM 6, *Seminar Nasional IENACO*, 2019, pp100 – 104
- Subhan, M. *Perancangan Peralatan Secara Ergonomi untuk Meminimalkan Kelelahan di Pabrik Kerupuk*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta. 1-6. 2016.
- Sudaryono. *Pneumatik dan Hidrolik*. Jakarta: Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah. 2013.
- Sulis Dri Handono, Mafruddin, Ari Dwi Prasetyo, Bambang Iswadi, RikiPurnomo. *Rancang bangun mesin sablon cup semi otomatis*. ARMATUR Vol. 3 No. 2, 2022.
- Sumbodo, W. dan Pramono. *Pneumatik-Hidrolik*. Semarang: Universitas Negeri Semarang. 2010.