



Rancang Bangun Screen Printing Dryer untuk Bahan Plastik dan Kertas

Dian Ridlo Pamuji^{a*}, Khairul Muzaka^b, Galang Sandy Prayogo^c, M. Jiddan Farhan Fuady^d

^{a,b,c,d} Teknologi Rekayasa Manufaktur, Teknik Mesin, Politeknik Negeri Banyuwangi

E-mail koresponden: ridlodian@poliwangi.ac.id

Abstract

Screen printing is one of the activities of Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) to produce printing services on certain objects such as: plastic, paper, cloth and so on. One of the most crucial screen printing processes is the drying process. The drying process that is still used by screen printing business actors in Sragen Village is still conventional, namely placing the screen printing results on a flat place and arranged alternately by taking advantage of the wind gusts. The screen printing process with conventional drying can take up to 7.5 hours with a screen printing result of 3,900 pieces or with drying time per plastic it can take about 6.5-8 minutes, besides that the drying process also requires a large area. Screen printing dryer is designed with the aim of speeding up the drying process and helping to minimize drying places. The design and planning implementation methods include: motor calculations, v belt calculations, pulley calculations, shaft calculations, and bearing calculations. Based on the problems that have been described, a plastic and paper screen printing dryer is needed to help screen printing business actors, especially in Sragen Village, Cluring District, Banyuwangi Regency. With the screen printing dryer machine, it is expected to be able to increase the productivity of the screen printing business, especially when the drying process is running effectively and according to the target to be more efficient in time and energy. Based on the test data, the screen printing dryer can dry screen printing for paper materials in 4.93 seconds while for screen printing plastic materials it can dry in 10.18 seconds.

Keywords: dryer, paper, plastic, screen printing.

Abstrak

Sablon merupakan salah satu kegiatan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) untuk menghasilkan jasa cetak pada objek-objek tertentu seperti: Plastik, kertas, kain dan sebagainya. Di antara beberapa proses sablon yang paling krusial ialah pada proses pengeringan. Proses pengeringan yang masih digunakan pelaku usaha sablon di Desa Sragen masih konvensional yaitu meletakkan hasil sablon di atas tempat datar dan disusun secara bergantian dengan memanfaatkan hembusan angin. Proses penyablonan dengan pengeringan konvensional dapat memakan waktu hingga 7,5 jam dengan hasil sablon sebanyak 3.900 buah atau dengan lama pengeringan per plastik bisa memakan waktu sekitar 6,5-8 menit, disamping itu proses pengeringan juga membutuhkan tempat yang luas. *Screen printing dryer* dirancang dengan tujuan untuk mempercepat proses pengeringan dan membantu meminimalisir tempat pengeringan. Metode pelaksanaan perancangan dan perencanaan meliputi: perhitungan motor, perhitungan sabuk v, perhitungan puli, perhitungan poros, dan perhitungan bantalan. Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka dibutuhkan mesin pengering sablon plastik dan kertas untuk membantu para pelaku usaha sablon khususnya di Desa Sragen Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi. Dengan adanya *Screen printing dryer*, diharapkan mampu meningkatkan produktivitas usaha sablon terutama ketika proses pengeringan agar berjalan efektif dan sesuai dengan target untuk lebih mengefisienkan waktu dan tenaga. Berdasarkan pada data pengujian, *screen printing dryer* dapat mengeringkan sablon bahan kertas dengan waktu 4,93 detik sedangkan untuk sablon bahan plastik dapat kering dengan waktu 10,18 detik.

Kata Kunci: kertas, pengering, plastik, sablon,

1. PENDAHULUAN

Sablon adalah suatu teknik cetak yang digunakan untuk mentransfer gambar, teks, atau desain lainnya ke permukaan berbagai benda atau media, seperti kain, kertas, plastik, keramik dan kaca [1]. Sablon merupakan salah satu kegiatan Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) [2]. Ada beberapa jenis teknik

sablon yang umum digunakan yaitu saring, plastisol, discharge, sablon pencetakan lembaran panas dan superwhite. Sablon memiliki berbagai kelebihan, termasuk kemampuan untuk mencetak pada berbagai permukaan, baik lurus maupun lengkung, dengan hasil cetak yang tahan lama dan tajam. Selain itu, sablon memungkinkan untuk mencetak dengan berbagai jenis tinta, termasuk tinta berpantau air, tinta plastisol dan tinta termoplastik.

Seiring dengan berkembangnya zaman, peminatan masyarakat pada jasa sablon semakin meningkat karena berbagai macam kebutuhan baik sebagai media branding suatu produk, promosi produk dan lain sebagainya. Dengan begitu pengusaha sablon semakin banyak dan menyebar diseluruh wilayah khususnya kabupaten Banyuwangi, salah satu UMKM sablon di kabupaten Banyuwangi yang terletak di Desa Sraten kecamatan Cluring.

Proses sablon terdiri dari beberapa langkah yaitu proses desain, proses pembuatan film pada screen (media cetak yang digunakan untuk menyablon), proses sablon dan proses pengeringan. Di antara beberapa proses tersebut yang paling krusial ialah pada proses pengeringan. Proses pengeringan adalah suatu proses yang berfungsi untuk mengeringkan tinta sablon pada media cetak [3]. Saat ini proses pengeringan yang dilakukan oleh pelaku sablon khususnya di desa Sraten Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi masih menggunakan cara konvensional yaitu dengan cara meletakkan hasil sablon pada bidang datar seperti meja secara bergantian dan tersusun agar objek hasil sablon dapat dilewati hembusan angin dari luar ruangan sehingga objek yang disablon mengering. Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dilakukan, proses penyablonan dengan pengeringan konvensional dapat memakan waktu hingga 7,5 jam dengan hasil sablon sebanyak 3.900 buah atau dengan lama pengeringan per plastik bisa memakan waktu sekitar 6,5-8 menit. Proses pengeringan plastik juga membutuhkan tempat yang luas sebagai media peletakan plastik. Keterbatasan tempat bagi pengusaha sablon dapat mempengaruhi waktu produksi dan mengurangi kuantitas produksi sablon karena harus menunggu hasil sablon yang sebelumnya hingga mengering. Selain itu pelaku sablon harus memutar-mutar badan untuk meletakkan hasil sablon seperti ditunjukkan dilihat pada. Sehingga hal tersebut cukup menguras tenaga bagi pelaku usaha sablon untuk mengerjakan produksi dalam skala besar.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dibutuhkan mesin pengering sablon plastik untuk meningkatkan proses produksi dari aspek waktu maupun tenaga. Adapun mesin pengering yang sudah ada merupakan pengering untuk sablon kaos dengan menggunakan elemen pemanas [4] dan cahaya lampu [5]. Karena media yang dilakukan pengeringan merupakan plastik dan kertas, jika menggunakan elemen pemanas akan merusak kualitas sablon pada plastik dan kertas. Oleh karena itu, untuk proses pengeringannya dirubah menggunakan energi angin yang dihasilkan oleh kipas pendingin.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Belt Conveyor

Belt conveyor adalah suatu peralatan yang sering digunakan untuk memindahkan bahan atau material dengan menggunakan sabuk karet (belt) yang tidak berujung [6]. Conveyor sangat berguna untuk memindahkan bahan atau material curah yang besar dan berat [7], [8]. Belt conveyor sangat cocok untuk mengangkut bahan atau material padat pada arah horisontal, miring, dan arah vertikal [9]. Belt conveyor terdiri dari beberapa lapisan yang diperkeras dengan serat baja (fiber steel) dan atau kawat baja untuk menghasilkan kekuatan pada belt. Belt conveyor mempunyai kapasitas pemindahan besar (500 sampai 5000 /jam atau lebih), perencanaan yang sederhana, berat mesin relatif ringan, dan pemeliharaan dan operasional yang mudah. Perhitungan belt conveyor mengikuti persamaan sebagai berikut [10].

2.1.1 Lebar belt

$$B = b + (2 \times b_1) \quad (1)$$

Dimana:

B = Lebar belt (m)

b = Lebar barang yang dimuat (mm)

b_1 = Jarak antara tepi barang dan tepi konveyor (mm)

2.1.2 Kapasitas belt conveyor maksimal

$$Z_{max} = Z \cdot K' \quad (2)$$

Dimana:

Z = Jumlah barang yang dimuat (mm)

K' = Pengisian yang diizinkan 1,25

2.1.3 Beban tiap satuan panjang

$$Q = \frac{G \cdot Z_{max}}{1000} \quad (3)$$

Dimana:

Q = Lebar belt (m)

G = LeBarat satuan (kg)

Z_{max} = Kapasitas maksimal konveyor

$$a = \frac{3600 \cdot v}{Z_{max}} \quad (4)$$

Dimana:

a = Jarak antar barang (m)

v = Asumsi kecepatan konveyor (m/dtk)

Z_{max} = Kapasitas maksimal konveyor

$$q = \frac{G}{a} \quad (5)$$

Dimana:

q = Berat muatan konveyor (kg/mm)

G = Berat satuan (kg)

a = Jarak antara tepi barang dan tepi konveyor (mm)

$$q_b = 1,1 \cdot B \cdot (1,25 \cdot i + \delta_1 + \delta_2) \quad (6)$$

Dimana:

q_b = Berat panjang sabuk konveyor (kg/m)

B = Lebar belt (m)

i = Tebal lapisan belt

Berat idler rotating part:

$$G_p = 10 \cdot B + 3 \quad (7)$$

2.1.4 Tegangan efektif akibat tarikan

$$W_{dr} = 0,03 (S_4 + S_1) \quad (8)$$

Dimana:

W_{dr} = Berat muatan konveyor (kg/mm)

S_4 = tarikan belt 2 (kg)

S_1 = tarikan belt 1 (kg)

$$W_o = S_4 - S_1 - W_{dr} \quad (9)$$

2.2 Perhitungan Daya Motor

2.2.1 Torsi pada Motor

Mengitung torsi

$$T = F \cdot r \quad (10)$$

Dimana:

F = Gaya (kgf)

r = Asumsi jari-jari poros

2.2.2 Daya motor yang dibutuhkan

$$p = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \left(\frac{2 \times \pi \times n}{60}\right)}{102} \quad (11)$$

Dimana:

T = Torsi (kgmm)

n = Asumsi putaran poros (rpm)

2.2.7 Daya rencana

$$Pd = fc \times P \quad (12)$$

Dimana:

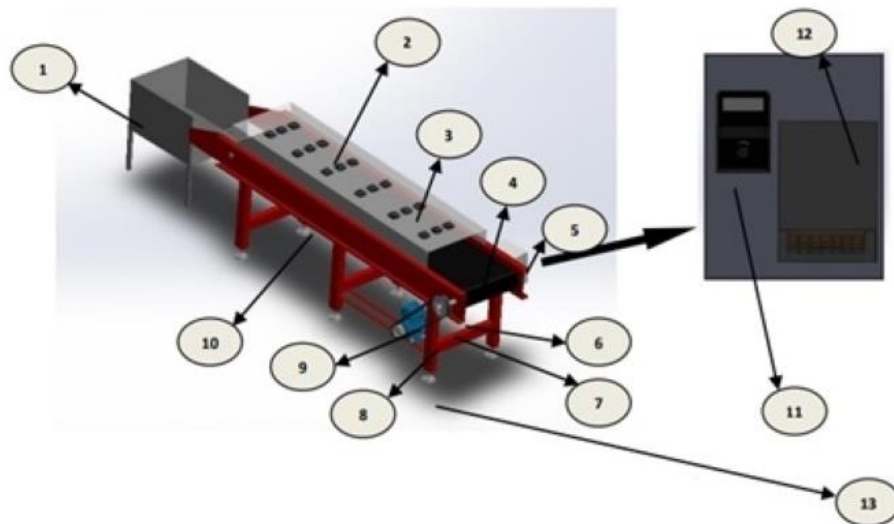
fc = Faktor koreksi

P = Daya motor (kW)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Drying Machine Screen Printing untuk Bahan Plastik dan Kertas

Drying machine screen printing untuk bahan plastik dan kertas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Design *Drying machine screen printing*

Dimana:

1. Bak penampung
2. Kipas
3. Cover
4. Belt conveyor
5. Box panel
6. Poros
7. Puli
8. V-belt
9. Motor
10. Rangka
11. Dimmer
12. Power supply
13. Adjustable foot

3.1 Alat dan Bahan

Adapun peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan *drying machine screen printing* setelah proses perencanaan adalah mesin las, mesin bubut, gerinda tangan, kikir, bor tangan, gergaji, jangka sorong, penggaris siku, meteran, ragum dan kunci kombinasi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah baja profil segi empat, akrilik, sabuk-v, *belt conveyor*, bantalan, pulley, kipas dc dan *power suply*.

3.2 Tahapan Pelaksanaan Rancang Bangun

Tahapan pelaksanaan rancang bangun *drying machine screen printing* yang dilaksanakan adalah sebagai berikut:

3.2.1 Identifikasi Permasalahan

Langkah pertama pada sebelum proses rancang bangun alat adalah melakukan identifikasi permasalahan yang dihadapi oleh UMKM sablon. Berdasarkan hasil identifikasi permasalahan yang telah dilakukan, proses pengeringan tinta hasil sablon masih menggunakan cara tradisional

sehingga membutuhkan waktu yang lama. Berdasarkan identifikasi permasalahan tersebut, maka diperlukan alat pengering tinta hasil sablon atau *drying machine screen printing*

3.2.1 Perancangan dan Pembuatan Alat

Langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan alat *drying machine screen printing* dengan output berupa gambar kerja sebagai pedoman pembuatan alat.

3.2.2 Uji Coba Alat

Setelah proses pembuatan alat selesai, langkah selanjutnya adalah proses uji coba alat untuk memastikan alat yang telah dibuat bekerja sesuai harapan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan dan Perencanaan *Belt Conveyor*

4.1.1 Lebar *Belt Conveyor*

$$B = 460 + (2 \times 20)$$

$$B = 500\text{mm}$$

$$B = 0,5 \text{ m}$$

4.1.2 Kapasitas maksimal konveyor

$$Z_{\max} = 3300 \times 1,25$$
$$= 4125 \text{ item/jam}$$

$$Q = \frac{G \times Z_{\max}}{1000}$$

Dimana:

$G = 0,017 \text{ kg}$ (massa satuan barang yang dimuat)

Sehingga kapasitas konveyor yaitu:

$$Q = \frac{0,017 \times 4125}{1000}$$

$$Q = 0,070125 \text{ ton/jam}$$

4.1.3 Berat *Belt Conveyor*

Beban tiap satuan panjang

$$a = \frac{3600 \times v}{Z_{\max}}$$

Dimana:

$$Z_{\max} = 4125 \text{ item/jam (kapasitas maksimal konveyor)}$$

$$v = 0,31 \text{ m/s (kecepatan konveyor)}$$

Jarak antar objek dimuat

$$a = \frac{3600 \times 0,31}{4125}$$

$$a = 0,2705 \text{ m (27 cm)}$$

Berat satuan

$$q = \frac{G}{a}$$

$$G = 1 \text{ kg (rencana beban yang dimuat)}$$

$$a = 0,2705 \text{ m}$$

Sehingga berat material yaitu:

$$q = \frac{1}{0,2705}$$

$$q = 3,696 \text{ kg/m}$$

Berat *belt conveyor*

$$q_b = 1,1 \times B(1,25 \times i + \delta_1 + \delta_2)$$

$$q_b = 1,1 \times 0,5(1,25 \times 2 + 1 + 1)$$

$$q_b = 2,475 \text{ kg}$$

Dimana:

$$B = 0,5 \text{ m (lebar belt conveyor)}$$

$$i = 2 \text{ (jumlah lapisan belt)}$$

$$\delta_1 = 1 \text{ mm (unit loads loaded side)}$$

$$\delta_2 = 1 \text{ mm (unit loads return side)}$$

4.1.4 Tegangan efektif akibat tarikan sabuk konveyor

$$W_{dr} \approx 0,03(S_4 + S_1)$$

$$W_{dr} \approx 0,03(6,3 + 3,37)$$

$$W_{dr} \approx 0,2901 \text{ kg}$$

$$W_o = S_4 - S_1 + W_{dr}$$

$$W_o = 6,3 - 3,37 + 0,2901$$

$$W_o = 3,22 \text{ kg}$$

4.2 Perhitungan Kebutuhan Kipas Pengering

4.2.1 Aliran udara karena perbedaan angin

$$Q_p = C_v \cdot A \cdot v$$

$$C_v = 0,55 \text{ (keefektifan bukaan arah angin tegak lurus 0,5-0,6)}$$

$$v = 2,95 \text{ (kecepatan angin m/dtk)}$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

Dimana:

$$r = 38 \text{ mm (diameter bukaan kipas } \frac{76 \text{ mm}}{2} = 38 \text{ mm)}$$

$$A = 3,14 \cdot 38^2$$

$$A = 4534,16 \text{ mm}^2$$

$$= 4,53416 \text{ m}^2$$

Sehingga:

$$Q_p = 0,55 \cdot 4,53416 \cdot 2,95$$

$$Q_p = 7,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

4.2.2 Aliran udara karena perbedaan suhu udara

$$Q_B = C \times A \times h(T_i - T_o)$$

Dimana:

$$C = \text{konstanta proporsi, } 0,121$$

$$A = 4,53416 \text{ m}^2 \text{ (luas penampang kipas)}$$

$$h = 0,15 \text{ m (jarak tinggi kipas dengan konveyor)}$$

$$T_i = 28,5^\circ\text{C (suhu dalam ruangan)}$$

$$T_o = 27,4^\circ\text{C (suhu luar ruangan)}$$

Sehingga:

$$Q_B = 0,121 \times 4,53416 \times 0,15(28,5 - 27,4)$$

$$= 0,121 \times 4,53416 \times 0,15(28,5 - 27,4)$$

$$= 0,0823.(1,1)$$

$$Q_B = 0,09053 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

4.2.3 Aliran udara yang diakibatkan oleh gabungan tekanan angin dan perbedaan suhu (Satwiko, 2008)

$$Q = [Q_P^2 + Q_B^2]$$

Dimana:

$$Q_P = 7,36 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

$$Q_B = 0,09053 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Sehingga:

$$Q = [7,36^2 + 0,09053^2]$$

$$= 54,128 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

4.2.4 Perencanaan jumlah kipas

Untuk menentukan jumlah kipas perlu diketahui terlebih dahulu *volume* ruangan pengering menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$A = p \times l \times t$$

Dimana:

$$p = 3\text{m}$$

$$l = 0,5\text{m}$$

$$t = 0,15\text{m}$$

Sehingga:

$$A = 3 \times 0,5 \times 0,15$$

$$A = 0,225\text{m}^3$$

Kemudian menghitung *volume* udara yang diperlukan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$CMS = A \times ACS$$

Dimana:

$$A = 0,225\text{m}^3 \text{ (volume ruang pengering)}$$

$$ACS = 54,128 \text{ m}^3/\text{dtk} \text{ (Air Changer per Second)}$$

Sehingga:

$$CMS = 0,225 \times 54,128$$

$$CMS = 12,178\text{m}^3/\text{s}$$

Menentukan jumlah kipas menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$Z = \frac{CMS}{v}$$

Dimana:

$$CMS = 12,178\text{m}^3/\text{dtk}$$

$$v = 2,95 \text{ m}/\text{dtk}$$

Sehingga:

$$Z = \frac{12,178}{2,95}$$

$$Z = 35,92$$

$$= 36 \text{ buah}$$

Dari perhitungan tersebut, didapat jumlah minimal kipas yang digunakan minimal 36 buah,

4.3 Perencanaan Motor

4.3.1 Menghitung torsi yang terjadi

Diketahui muatan maksimal yang direncanakan =0,6 kg, dan massa tegangan efektif sabuk konveyor akibat tarikan =3,22kg.

Sehingga:

$$m_{\text{total}} = 0,6 + 3,22$$

$$= 3,82 \text{ kg}$$

$$T = F \times r$$

Dimana:

$$F = 3,82 \text{ kg}$$

$$r = 12,5 \text{ mm (jari-jari poros dengan diameter 25mm)}$$

Sehingga:

$$T = F \times r$$

$$T = 3,82 \times 12,5$$

$$T = 47,75 \text{ kgmm}$$

4.3.2 Menghitung daya motor yang dibutuhkan

$$P = \frac{\left(\frac{T}{1000}\right) \times \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}\right)}{102}$$

Dimana:

$$T = 47,75 \text{ kgmm (torsi)}$$

$$n = 500 \text{ Rpm (putaran poros)}$$

Sehingga:

$$P = \frac{\left(\frac{47,75}{1000}\right) \times \left(\frac{2 \cdot \pi \cdot 500}{60}\right)}{102}$$

$$= \frac{(0,04775) \times (52,33)}{102}$$

$$= \frac{2,499}{102}$$

$$P = 0,02449762 \text{ kW}$$

4.3.2 Menghitung daya rencana

.Daya rencana motor yang dibutuhkan dihitung dengan menggunakan persamaan 12, yaitu dikalikan dengan faktor koreksi.

$$Pd = fc \times P$$

Dimana:

$$fc = 1,0 \text{ (mesin hanya bekerja 3-5 jam perhari)}$$

$$P = 0,02449762 \text{ Kw}$$

Sehingga:

$$Pd = 1 \times 0,02449762$$

$$= 0,02449762 \text{ kW}$$

Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan daya rencana motor sebesar 0,02449762 kW atau 0,032851 Hp. Dengan demikian, motor yang akan digunakan berdasarkan nilai daya yang terdekat dan tersedia di pasaran adalah motor dc tipe 4DC25W-24V-GN-YG dengan daya 0,025 kW (25 Watt) atau 0,033525 Hp.

4.4 Uji Coba Alat

Uji coba mesin pengering sablon plastik dan kertas bertujuan untuk mengetahui kinerja komponen mesin dapat bekerja secara maksimal, menghitung waktu proses pengeringan, dan mengetahui apa kendala yang terjadi pada saat mesin beroperasi. Adapun hasil uji coba mesin pengering sablon plastik dan kertas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil uji coba mesin pengering plastik dan kertas

Uji Coba	Bahan Sablon	Waktu pengeringan	Hasil pengeringan
1	Kertas Hvs	4,95	Kering
2	Kertas Hvs	5,4	Kering
3	Kertas Hvs	4,49	Kering
4	Kertas Hvs	4,95	Kering

5	Kertas Hvs	4,87	Kering
6	Kantong plastik	5,31	Belum kering
7	Kantong plastik	5,13	Belum kering
8	Kantong plastik	5,26	Belum kering
9	Kantong plastik	4,91	Belum kering
10	Kantong plastik	4,85	Belum kering

Berdasarkan Tabel 1, pengujian dilakukan 10 kali dengan 2 jenis bahan sablon yaitu plastik dan kertas. Untuk bahan kertas dilakukan 5 kali uji dengan hasil rata – rata waktu pengeringan 4,93 detik dan bahan sablon berhasil dikeringkan. Sedangkan dari 5 kali uji coba dengan bahan plastik didapatkan rata – rata waktu pengeringan 5,09 detik dan bahan sablon belum kering. Akan tetapi, setelah dilakukan pengulangan atau 10, 18 detik sablon dengan bahan plastik berhasil dikeringkan. Hal ini menunjukkan bahwa pengeringan dengan menggunakan alat pengering lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan cara konvensional yaitu dengan waktu 10 menit untuk kertas dan 12 menit untuk plastik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan:

Berdasarkan proses perancangan dan uji coba alat *screen printing dryer* dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Motor penggerak menggunakan 4DC25W-24V-GN-YG daya 25watt putaran maksimum 2000 rpm dilengkapi gearbox dengan ratio 1:3 sehingga output putaran motor 666 rpm.
2. Kipas yang dibutuhkan berjumlah minimal 36 buah
3. Konveyor mampu menampung hingga 0,070125 ton/jam
4. Perbandingan pengeringan sablon plastik dan kertas dengan cara manual dengan menggunakan mesin adalah 10-12 menit : 4,93-10,18 detik per 1 pcs.

5.2 Saran

Dalam perancangan dan pembuatan *Screen printing dryer* ini masih terdapat beberapa kekurangan. Oleh karena itu, beberapa saran yang dapat diterapkan jika ada pengembangan lebih lanjut untuk meningkatkan kinerja mesin lebih baik lagi. Adapun saran-saran tersebut yaitu:

1. Menggunakan *roll idler* sebagai *snub pulley* dan menggunakan *pillow block bearing* UCP205 untuk mengurangi gesekan sekaligus memperlancar putaran pada *snub pulley*.
2. Menambah panjang konveyor dan jumlah kipas 2x lipat dari mesin yang sudah dibuat untuk memaksimalkan pengeringan plastik agar plastik dapat kering hanya dengan sekali jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. R. Abhad, A. Arwan, and D. Pramono, "Pengembangan Sistem Manajemen Perusahaan Sablon Kaos Berbasis Website Menggunakan Metode Prototyping (Studi Kasus: Perusahaan Sablon di Kota Malang)," 2019. [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] R. Sabaruddin, M. Juniarti, and W. Nugraha, "Pengembangan Sistem Informasi Perusahaan Konveksi dan Sablon Berbasis Website Menggunakan Metode Waterfall," 2020. [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/justian>
- [3] O. Lahabu, Y. E. Prawatya, and I. Sujana, "RANCANG BANGUN ALAT PENERING TINTA SABLON DENGAN MENGGUNAKAN METODE QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) DAN DESAIN EKSPERIMEN," 2022. [Online]. Available: <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtinUNTAN/issue/view/1749>
- [4] M. F. Falah and R. B. Jakaria, "IMPLEMENTASI METODE RASIONAL GUNA MERANCANG ALAT PENERING SABLON OTOMATIS," vol. XVI, no. 2, pp. 196–208, 2022.
- [5] S. Arif, Y. N. Anwar, and Z. Khalida, "RANCANG BANGUN RANGKA MESIN PENERING TINTA SABLON (CURING) PORTABEL SEMI OTOMATIS DI UMKM JSP SABLON DAN KONVEKSI KEDIRI J-MEEG JOURNAL OF MECHANICAL ENGINEERING." [Online]. Available: <http://jurnal.polinema.ac.id/index.php/j-meeg>
- [6] R. Suhradi Rachmat, L. Sudarso, and J. Ki Hajar Dewantara, "Design of Belt Conveyor for Sandblasting Material Handling System," 2020.

- [7] S. M. Tokdar, "Design of Belt Conveyor System IJSETR-VOL-7-ISSUE-7-458-462," *International Journal of Science, Engineering and Technology Research*, vol. 7, no. 7, pp. 458–462, 2018.
- [8] L. Hrabovský and J. Fries, "Transport performance of a steeply situated belt conveyor," *Energies (Basel)*, vol. 14, no. 23, Dec. 2021, doi: 10.3390/en14237984.
- [9] K. Frydrýšek, D. Čepica, L. Hrabovský, and M. Nikodým, "Experimental and Stochastic Application of an Elastic Foundation in Loose Material Transport via Sandwich Belt Conveyors," *Machines*, vol. 11, no. 3, Mar. 2023, doi: 10.3390/machines11030327.
- [10] Zainuri, A. M. "Mesin Pemindah Bahan" (F. S. Suryantoro, Ed.). Yogyakarta: Andi, 2008.