



Contents list available at [Sinta](https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur)

ARMATUR

: Artikel Teknik Mesin & Manufaktur

Journal homepage: <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/armatur>



Optimasi perancangan mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis

Riki Purnomo¹, Mafruddin^{2*}, Sulis Dri Handono³, Bambang Surono⁴

¹ Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia

^{2,3,4} Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Metro
Jl. Ki Hajar Dewantara 15 A Kota Metro, Lampung, Indonesia

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Optimization
Cup Screen
Printing
Molding

In this modern era, the problem of packaging has become a part of everyday people's lives, especially in relation to food products. Cup drink MSME business actors have started using labels to market and create a special attraction for their products. At this time cup printing has begun to use machines, but the machines commonly used are only capable of printing one color and cannot print two or more colors and the price of the machines is still quite expensive. The purpose of this research is to optimize and redesign a one-color cup screen printing machine into a cup screen printing machine design that is practical and capable of printing two or more colors, to determine the power consumption of the electric motor on a two-color cup screen printing machine, and to determine the capacity and production yield of cup screen printing machines. two colours. The research method used was experimental by designing and manufacturing and testing a semi-automatic two-color screen printing device. Tests were carried out with variations in molding dimensions of 14 Oz and 16 Oz. From the results of the study it can be concluded that molding size has no effect on electric motor power, electricity consumption costs, production capacity, and screen printing quality. The dimensions of the semi-automatic two-color cup screen printing machine are 90 cm high, 60 cm wide, 30 cm thick, 374.5 watt electric motor power, electricity usage production costs Rp. 3.4 per cup, production capacity of 150 Cups/hour, and quality good screen printing reaches 92%.

Pendahuluan

Usaha konveksi dan sablon dalam Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) atau sering disebut sebagai industri rumahan biasanya tidak hanya memproduksi pakaian saja akan tetapi bermacam-macam produk, misalnya konveksi kaos, seragam, baju olah raga alمامater dan toga. Sedangkan pada

penyablonan meliputi tas, topi, jaket, baju, sepatu, kaos, rompi, payung dan kemasan pangan dan beberapa produk lainnya.

Di dalam era modern seperti sekarang, masalah kemasan menjadi bagian kehidupan masyarakat sehari-hari, terutama hubungannya dengan produk pangan. Sejalan dengan itu pengemasan yang telah berkembang dengan pesat menjadikan ilmu

*Corresponding author: mafruddinmn@gmail.com

<https://10.24127/armatur.v4i1.3446>

Received 24 February 2023; Received in revised form 27 February 2023; Accepted 28 February 2023

Available online 1 March 2023

dan teknologi yang makin canggih. Ruang lingkup bidang pengemasan saat ini juga sudah semakin luas, mulai dari bahan yang sangat bervariasi hingga model, bentuk dan teknologi pengemasan semakin canggih dan menarik. Bahan kemasan yang digunakan bervariasi dari kertas, plastik, gelas, logam, fiber hingga bahan-bahan yang dilaminasi [1].

Pada masyarakat yang mempunyai usaha khususnya di bidang kuliner maka masalah kemasan akan menjadi suatu hal yang akan diperhatikan. Para pelaku usaha UMKM minuman *cup* sudah mulai menggunakan label untuk memasarkan dan membuat daya tarik tersendiri pada produknya. Untuk membuat label pada kemasan *cup* yaitu dengan menggunakan teknik sablon pada kemasan tersebut. Sablon dapat dikatakan sebagai cara untuk mencetak gambar pada suatu media (kain, plastik, kertas dan lainnya) dengan menggunakan tinta atau cat [2].

Menurut Mulyadi, dkk (2018) proses penyablonan merupakan pengerjaan dengan menuangkan tinta diatas layar dan kemudian disapu dengan menggunakan palet atau rakel yang terbuat dari karet. dalam proses penyablonan satu layar digunakan untuk satu warna, sedangkan untuk membuat beberapa warna dalam satu desain harus gunakan suatu alat agar presisi, tingkat presisi dalam penggunaan alat tersebut akan mempengaruhi kualitas hasil sablon [3].

Ada beberapa jenis mesin sablon yaitu mesin sablon manual, mesin sablon semi otomatis dan *full* otomatis. Dimana perbedaan pada ketiga jenis mesin sablon tersebut pada operator yang mengoprasikannya, pada mesin sablon semi otomatis memerlukan sebuah operator untuk memasukan *cup* pada *molding* dan pada mesin sablon *full* otomatis operator hanya mengawasi pada saat mesin berjalan. Daya listrik yang dibutuhkan mesin tersebut cukuplah besar jika dipergunakan untuk pelaku usaha rumahan (UMKM) dan harga untuk mesin sablon *full* otomatis relatif mahal.

Kelompok usaha kecil (*micro*) menggunakan kemasan polos dan tidak berlabel, hal tersebut menjadi salah satu turunnya daya tarik masyarakat [4].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Mochamad Asrofi, dkk. 2020 bahwa alat sablon untuk menunjang tampilan karena dapat menambah daya tarik suatu produk dan juga dapat memperkenalkan sebuah merk atau identitas dari suatu produk agar dapat dikenal masyarakat [5].

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui bahwa sablon *cup* (gelas) dibutuhkan bagi pengusaha yang ingin memasarkan produknya dalam jangkauan yang lebih luas. Oleh karena itu, agar dapat menekan harga pembuatan mesin sablon yang masih sangat mahal dipasaran, maka perlu untuk merancang dan membuat sebuah alat sablon *cup*/gelas plastik semi otomatis untuk menyablon 2 (dua) warna, sehingga masyarakat kalangan menengah kebawah dapat membuka usaha dengan modal terbatas.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui konsumsi daya listrik mesin sablon *cup*, biaya pemakaian listrik produksi dan unjuk kerja alat berdasarkan kapasitas dan hasil produksi mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis. Setelah dilakukan penelitian diharapkan mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis dapat bermanfaat bagi para pengusaha sablon *cup* sehingga dapat menekan biaya pengadaan alat dan mampu menghasilkan kemasan yang lebih menarik serta biaya produksi yang lebih efisien.

Tinjauan Pustaka

Sejarah sablon atau sablon manual sudah dikenal orang Jepang sejak abad ke-17. Pada saat itu, Miyazaki Yuzensai dan Shisoyou menggunakan teknik sablon tangan untuk membuat kimono dengan berbagai pola. Di masa lalu, pola kimono menggunakan buatan tangan dan akhirnya ditemukan teknologi ini, sehingga terbukti dapat mengurangi banyak biaya, yang mengarah pada perluasan sablon ke negara lain.

Beberapa bahan dan peralatan yang berperan penting dalam proses menyablon yaitu *screen* sablon, *molding*, obat *afdruk*, tinta sablon, pelarut tinta sablon (M4), penghapus bekas tinta dan alat semprot tinta.

Screen printing atau biasa disebut cetak sablon dipergunakan secara luas saat ini, sebagai salah satu cara modern dalam perkembangan teknik printing. *Screen printing* sering juga disebut sebagai cetak sablon. Penciptaan bentuk dilakukan dengan menyapukan warna pada bahan *screen* yang direntangkan di seluruh permukaan kerangka *screen* [6].

Mesin sablon terdiri dari beberapa kompone utama yaitu poros, *bearing* atau bantalan, motor listrik, *gearbox*, dan rangka mesin.

Terdapat beberapa jenis sablon manual dan digital yang dapat digolongkan sesuai dengan pembagian kreatif berdasarkan proses sablonnya yaitu Sablon Manual Teknik Saring (*Silk Screen printing*), Sablon Digital dan *DTG print*.

Pada umumnya penyablon *cup* tergolong cetak saring yang prinsip kerja tidak jauh berbeda dengan penyablonan kantong plastik dan penyablonan kaos dengan metode cetak saring dimana proses-proses penyablonan *cup* yang dilakukan yaitu mempersiapkan alat, desain, *afdruk* dan penyablonan.

Untuk proses menyablon dibutuhkan beberapa alat yang berperan penting dalam proses menyablon. Berikut ini adalah alat bantu sablon yang digunakan untuk menyablon *cup* pada umumnya yaitu *Screen/kain* sablon, bingkai saring atau bingkai *screen* (*screen frames*), Raket (*Squeegee*), *molding*, obat *afdruk* atau juga bisa disebut obat emulsi, meja cetak atau meja sablon, tinta sablon, *gear box*, penghapus tinta, pelarut tinta, minyak makan, dan alat semprot.

Pada proses penyablonan tidak terlepas dengan kualitas hasil sablon yaitu desain yang disablon terlihat jelas, warna tidak luber pada bahan yang disablon dan tidak mudah luntur.

Kualitas sablon dapat diklasifikasikan kedalam tiga kelompok seperti dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 1. Kualitas hasil sablon

No.	Kualitas		
	Bagus	Biasa	Buruk
1.	Warna tidak mudah luntur	Warna tidak mudah luntur	Warna cepat luntur
2.	Awet digunakan	Tingkat keawetan tergantung pemakaian	Tidak awet
3.	Warna tidak luber	Warna jelas	Cat sablon luber
4.	Desain sangat jelas	Desain terlihat jelas namun kurang menarik	Desain kurang menarik

Pengembangan model sablon *cup* saat ini mulai berkembang sangat pesat, pada awalnya penyablonan *cup* hanya biasa menyablon satu warna saja tetapi saat ini dengan penambahan sedikit komponen dapat menyablon dua warna dengan presisi dan mudah. Hanya penambahan *rack* dan *gear* pada dudukan *molding* sehingga *molding* dapat bergerak selaras dengan *screen*. Penambahan *gear* pada *molding* juga bertujuan agar top posisi *molding* tidak bergeser agar gambar kedua pada cetakan dapat tercetak dengan presisi.

Penelitian yang dilakukan oleh Willya dan Siti Nurjanah, 2019 bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan serta mengevaluasi pengaruh kemasan dan rasa produk terhadap minat beli pelanggan yang berdampak pada keputusan pembelian pelanggan serta mengetahui dan menjelaskan pengaruh minat beli terhadap konsumen minuman berenergi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemasan dan rasa produk berpengaruh positif terhadap minat beli konsumen, bentuk kemasan produk berpengaruh positif terhadap keputusan pembelian pelanggan, rasa produk tidak berpengaruh positif

terhadap minat beli dan keputusan pembelian konsumen [4].

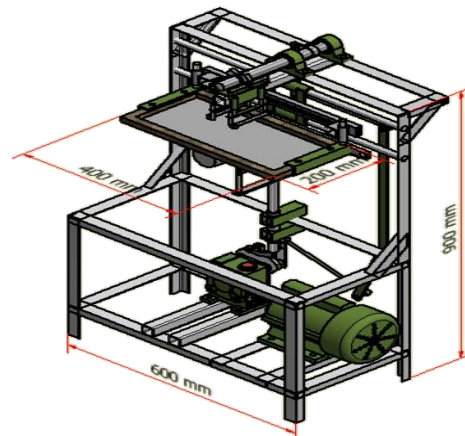
Penelitian yang dilakukan oleh Daryono, dkk. 2016 disimpulkan bahwa redesain rakel dan pemberian peregang aktif dapat menurunkan beban kerja serta meningkatkan produktivitas kerja bagi pekerja sablon. Disarankan kepada pemilik industri usaha sejenis agar melakukan perbaikan kondisi kerja yang mengacu pada prinsip ergonomi, sehingga tercipta kondisi kerja yang lebih aman, nyaman, sehat dan produktif bagi pekerja [7].

Asrofi, dkk. (2020) melakukan penelitian tentang alat sablon untuk menunjang tampilan kemasan krupuk cumi pada kelompok usaha mandiri. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat permasalahan pada kelompok usaha mandiri dengan metode wawancara dan observasi. Hasil yang didapat dari penelitian ini bahwa suatu produk kemasan polos kerupuk cumi yang potos dan tidak berlabel mempengaruhi daya tarik pembeli sehingga menghambat pemasaran produk dengan jangkauan yang lebih luas lagi [5].

Metode Penelitian

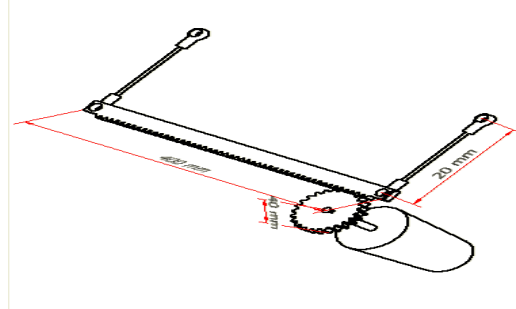
Penelitian mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis dilakukan dilaboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Metro. Mulai dari perencanaan mesin sablon, pembuatan sampai dengan pengujian mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis. Pengujian dilakukan dengan menghidupkan mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis yang digunakan sebagai alat penyablonan menggunakan dua tipe *molding* yang berbeda yaitu 14 Oz dan 16 Oz. Adapun data yang diambil dari penelitian ini yaitu tegangan dan Arus listrik, waktu penyablonan, kualitas sablon dan kapasitas penyablonan.

Desain mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis dijelaskan seperti gambar berikut.



Gambar 1. Desain mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis

Desain *Rack* Dan *Pinion Gear* Pada *Molding* mesin sablon *cup* dua warna dijelaskan pada gambar berikut.



Gambar 2. Desain *Rack* Dan *Pinion Gear*

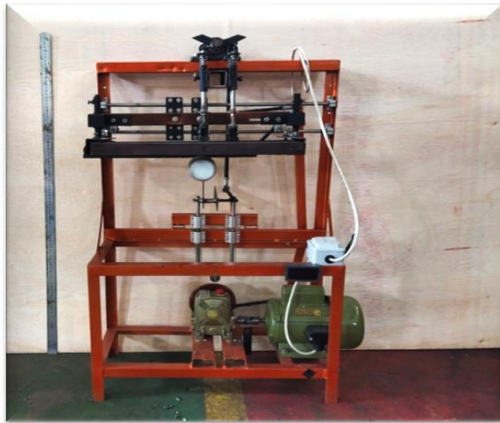
Spesifikasi mesin sablon dua warna semi otomatis dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 2. Dimensi mesin sablon *cup* dua warna

No.	Parameter	Nilai
1	Motor Listrik	0,25 PK
2	<i>Gearbox</i>	1:60
3	Panjang <i>Screen</i>	400 mm
4	Lebar <i>Screen</i>	150 mm
5	Panjang Rangka	600 mm
6	Lebar Rangka	400 mm
7	Tinggi Rangka	700 mm
8	Bahan Rangka	ST 37

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan proses perancangan dan pembuatan dihasilkan mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis

Hasil sablon *cup* diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil cetak mesin sablon *cup* dua warna

No.	Kualitas	Hasil cetak
1	Baik	
2	Biasa	
3	Buruk	

Desain mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis yang praktis adalah dimensi alat yang simpel, ringkas tetapi tidak mengurangi nilai dari fungsi alat tersebut. Penelitian dilakukan untuk menyempurnakan mesin sablon *cup* sehingga menghasilkan suatu prodak yang lebih baik dari segi fungsi dan memiliki nilai ekonomis yang lebih baik dalam keseluruhan biaya produksi dan operasionalnya.

Pengoptimalan ukuran mesin sablon *cup* dua warna pada penelitian ini yaitu tinggi 90 cm, lebar 60 cm, dan tebal 30 cm pada ukuran mesin sablon *cup* yang dipasaran tinggi 150 cm, lebar 100 cm, dan tebal 50 cm pengecilan dimensi ukuran dapat memangkas biaya produksi yang

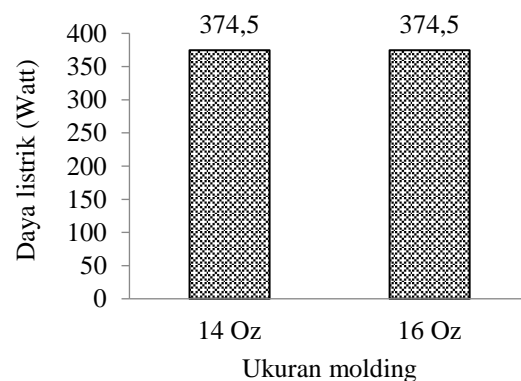
disebabkan oleh penggunaan material dan padat menghemat ruang penempatan.

Pada optimasi perancangan mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis terdapat pada penambahan komponen *rack* dan *pinion gear*. Penambahan komponen tersebut bertujuan untuk menyelaraskan gerak *molding* dan *screen* agar pada saat penyablonan kedua gambar bisa dipresisikan dengan tepat.

Ukuran diameter *pinion gear* harus sama dengan ukuran diameter *molding* supaya putaran *molding* seimbang dengan kecepatan *screen*, untuk ukuran *molding* menggunakan ukuran 14 Oz dan 18 Oz dimana diameternya berukuran 7,2 cm maka ukuran *pinion gear* harus menggunakan 7,2 cm.

Modulus *pinion gear* yang digunakan pada perancangan ini yaitu 2 mm dikarenakan *pinion gear* yang menggunakan modul 2 mm mudah ditemukan dipasaran, jadi dari perhitungan *rack* dan *pinion gear* diatas maka didapat jumlah gigi *pinion gear* yang dipakai yaitu berjumlah 34. Dan panjang *rack* yang digunakan mengikuti panjang *screen* dikarenakan panjang lintasan penyablonan.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan diketahui pengaruh ukuran *molding* terhadap konsumsi daya listrik yaitu sebagai berikut.

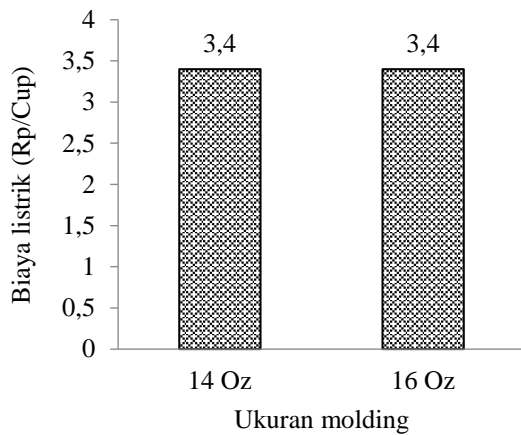


Gambar 4. Grafik pengaruh ukuran *molding* terhadap konsumsi daya listrik

Dari gambar 4. Grafik pengaruh ukuran *molding* terhadap konsumsi daya listrik dapat diketahui bahwa ukuran *molding* 14 Oz dan 16 Oz diperoleh daya

keluaran motor listrik didapati nilai 374,5 Watt, daya yang diperoleh dalam perhitungan ini yaitu daya yang dikonsumsi pada motor listrik atau daya yang diserap saat penggunaan motor listrik.

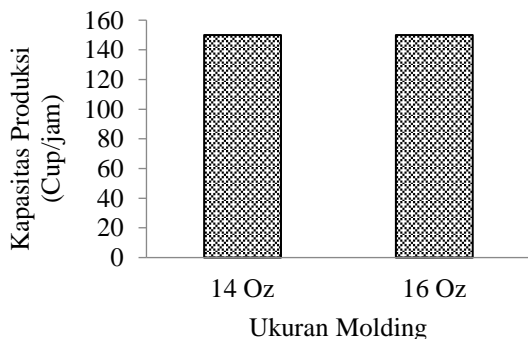
Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan diketahui pengaruh ukuran *molding* terhadap biaya pemakaian listrik produksi Rp/Cup yaitu sebagai berikut.



Gambar 5. Pengaruh ukuran *molding* terhadap biaya produksi

Dari gambar 5. Pangaruh ukuran *molding* terhadap biaya produksi khususnya pemakaian listrik. Dapat diketahui bahwa ukuran *molding* 14 Oz dan 16 Oz diperoleh terhadap biaya produksi pemakaian listrik adalah Rp.3,4 /cup.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan diketahui pengaruh ukuran *molding* terhadap kapasitas produksi sebagai berikut.

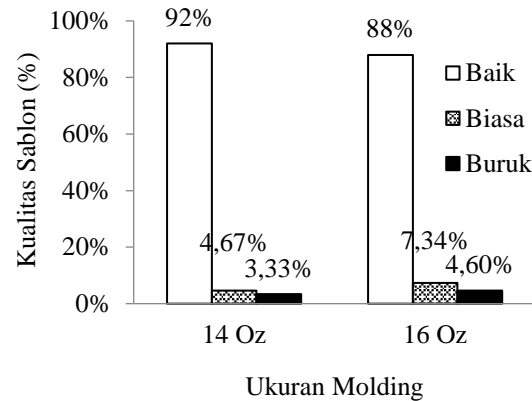


Gambar 6. Grafik pengaruh ukuran *molding* terhadap kapasitas produksi

Dari Gambar 6. Grafik pangaruh ukuran *molding* terhadap kapasitas

produksi dapat diketahui bahwa ukuran *molding* 14 Oz dan 16 Oz diperoleh nilai sebesar 150 cup/jam. Ukuran *molding* tidak berpengaruh pada kapasitas produksi.

Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan diketahui pengaruh ukuran *molding* terhadap kualitas sablon sebagai berikut.



Gambar 7. Pengaruh ukuran *molding* terhadap kualitas sablon

Dari Gambar 7. Pangaruh ukuran *molding* terhadap kualitas sablon dapat diketahui bahwa pada ukuran *molding* 14 Oz diperoleh persentase sebesar 92 % pada kualitas bagus, pada kualitas biasa diperoleh persentase 4,79 % dan kualitas buruk diperoleh 3,33 %. Persentase kualitas sablon pada ukuran 16 Oz sebesar 88% pada kualitas bagus, 7,34 % kualitas biasa dan 4,6 % pada kualitas buruk.

Dari hasil penelitian diketahui bahwa ukuran *molding* tidak berpengaruh pada daya motor listrik, biaya pemakaian Rp / Cup, dan kapasitas produksi Cup/jam dikarenakan selisih ukuran *molding* tidak begitu banyak sehingga tidak begitu berpengaruh. Perbedaan ukuran *molding* terdapat pada dimensi panjang *molding* bukan pada diameter *molding*. Perbedaan berat dari *molding* ukuran 14 Oz dan 16 Oz kurang lebih 100 gram.

Untuk ukuran *molding* juga sebenarnya tidak terlalu berpengaruh pada kualitas hasil sablon, pengaruh perbedaan persentase kualitas sablon dipengaruhi oleh faktor campuran tinta yang tidak sesuai sehingga hasil sablon terkadang kurang

baik. Apa bila campuran M4 terlalu banyak sehingga menyebabkan tinta terlalu encer, sehingga menyebabkan hasil sablonan luntur gambar samar-samar tidak jelas dan apa bila tinta terlalu kental dapat menyebabkan tinta mudah kering sehingga mampet pada *screen* sablon.

Salah satu faktor kegagalan pada penyablonan yaitu operator mesin, operator mesin yang belum ahli dibidang penyablonan akan susah mengoperasikan mesin sablon sehingga hasil dari sablonan akan buruk. Selain itu, lama penyablonan juga dipengaruhi oleh operator mesin itu sendiri seberapa cepat operator mengoperasikan mesin sablon. Faktor lain juga yang mempengaruhi kualitas hasil sablon yaitu dalam penyetelan tinggi rendah sapuan rakel dan ketinggian *molding* juga dapat mempengaruhi kualitas hasil sablon.

Afdruk screen sablon sangat berpengaruh pada penyablonan semakin lama proses penyablonan maka desain pola *afdruk* pun ikut rusak dan harus di *afdruk* kembali. Pada sablon *cup* menggunakan *screen* tipe 156T dimana *screen* jenis ini mempunyai kerapatan pori-pori yang cukup rapat dan halus memang *screen* jenis ini diperuntukan untuk sablon *cup*, plastik dan sejenisnya.

Pengaruh tinta sablon pada proses penyablonan yaitu tinta sablon yang baru harus dicampur M4 dan didiamkan selama 1 sampai 2 hari sebelum dipakai tujuan didiamkan atau diendapkan terlebih dahulu sebelum dipakai yaitu untuk menetralkan campuran M4 dan tinta sablon apa bila tinta sablon langsung digunakan hasil sablon akan buruk atau pun luntur dan apa bila tinta tidak campur M4 maka tinta mudah kering pada saat penyablonan.

Pada saat penyablonan desain pertama perlu didiamkan selama 2–3 menit supaya sablonan pertama tidak rusak pada saat proses penyablonan desain kedua. Proses pengeringan tinta sablonan desain pertama hanya cukup didiamkan tidak memerlukan perlakuan khusus.

Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan perhitungan yang telah dilakukan pada mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis dapat disimpulkan bahwa konsumsi daya listrik mesin sablon *cup* dua warna yaitu sebesar 374,5 watt. Biaya produksi pemakaian listrik dalam 1 *cup* yaitu sebesar Rp.3,4 per *cup*. Hasil kerja alat berdasarkan kapasitas dan hasil produksi mesin sablon *cup* dua warna semi otomatis berkapasitas 150 *cup*/jam dan berdasarkan hasil produksi pada ukuran *molding* 14 Oz 92 % bagus, 4,67 % biasa, 3,33 % buruk sedangkan pada ukuran *molding* 16 Oz 88 % bagus, 7,34 % biasa, 4,6 % buruk.

Referensi

- [1] M. A. A. Rahman and A. M. Sakti, “Rancang Bangun Mesin *Cup* Sealer Semi Otomatis,” *Jur. Tek. Mesin*, vol. 1, no. 03, pp. 29–34, 2014.
- [2] H. Maulana, “Pengembangan Produk Meja Sablon Semi Otomatis Dengan Menggunakan Metode Qfd.”
- [3] M. Mulyadi, R. B. Jakaria, and W. Sumarni, “Pkm Peningkatan Produktivitas Bisnis Sablon Di Jawa Timur,” *J. Dedik.*, vol. 15, pp. 15–19, 2018.
- [4] W. Willy and S. Nurjanah, “Pengaruh Kemasan Produk Dan Rasa Terhadap Minat Beli Yang Berdampak Pada Keputusan Pembelian Pelanggan Minuman Energi,” *J. Ilmu Manaj.*, vol. 8, no. 2, p. 65, 2019.
- [5] M. Asrofi, M. E. Ramadhan, and S. Sujito, “Alat Sablon Untuk Menunjang Tampilan Kemasan Krupuk Cumi Pada Kelompok Usaha Poklahsar Mandiri Banyuwangi,” *SELAPARANG J. Pengabd. Masy. Berkemajuan*, vol. 4, no. 1, p. 542, 2020.
- [6] O. Budiwirman and M. N. Kamal, “Pelatihan *Screen printing* Untuk Pemuda / Pemudi Di Kanagarian Jaho Kecamatan X Koto Kabupaten

- Tanah Datar,” *Ranah Seni, J. Seni dan Desain*, vol. 11, no. 1, 2017.
- [7] I. D. P. Sutjana, and I. M. Muliarta, “Redesain Raket Dan Pemberian Peregangan Aktif Menurunkan Beban Kerja Dan Keluhan Muskuloskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas Kerja Pekerja Sablon Pada Industri Sablon Surya Bali Di Denpasar,” *J. Ergon. Indones. (The Indones. J. Ergon.)*, vol. 2, no. 2, p. 15, 1970.