

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN DESAIN PADA MESIN SABLON CUP SEMI
OTOMATIS

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

NANANG FADILAH
2007230085



UMSU
Unggul | Cerdas | Terpercaya

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Penelitian Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : NANANG FADILAH
NPM : 2007230085
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DESAIN PADA MESIN
SABLON CUP SEMI OTOMATIS
Bidang Ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah diperiksa oleh Dosen Penguji dan dinyatakan dapat dilanjutkan untuk mengikuti sidang tugas akhir pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 September 2025

Mengetahui dan Menyetujui:

Dosen Penguji I



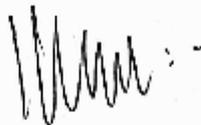
(Dr. Sulhman S.T., M.T)

Dosen Penguji II



(Chandra A Siregar, S.T., M.T)

Dosen Penguji III



(Rahmatullah, S.T., M.Sc)

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Chandra A Siregar, S.T., M.T)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Nanang Fadilah
NPM : 2007230085
Tempat / Tanggal Lahir : Pematang. Johar 27/maret/2002
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul:

" PERANCANGAN DESAIN PADA MESIN SABLON CUP SEMI OTOMATIS"

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakikatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinal dan autentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh tim fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan / keserjanaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 15 September 2025



METERAI
TEMPEL
C9AANX054857470
Nanang Fadila
2007230085

ABSTRAK

Sablon Cup adalah sebuah teknologi yang di gunakan pada zaman modern ini untuk megenali suatu merk yang diaplikasikan pada cup atau gelas plastik kemasan produk minuman, dengan teknik percetakan yang menggunakan kain kasa atau yang disebut screen. Semakin banyak penjual minuman dalam kemasan seperti saat ini maka semakin banyak mesin sablon cup dibutuhkan. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui bentuk dan dimensi serta cara kerja mesin sablon cup semi otomatis. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan melakukan perancangan dan pembuatan mesin sablon cup semi otomatis dengan melakukan pengujian pada cetakan 12 Oz 14 Oz 16 Oz. Dari hasil perancangan dan pembuatan desain mesin sablon cup semi otomatis ini memiliki ukuran panjang 600 mm, lebar 300 mm, dan tinggi 1200 mm, menggunakan motor listrik sebesar 0,50HP, gearbox 1: 40 serta menggunakan rangka baja ST 37 Tipe L. Berdasarkan hasil pengujian dan perhitungan diketahui bahwa kapasitas produksi mesin sebesar 1200 cup/jam dan kualitas produksi dengan jenis molding 14 Oz 90% baik, 5% normal 5% persen jelek.

Kata kunci : Sablon, Cup, Semi Otomatis

ABSTRACT

Screen Printing Cup is a technology that is used in modern times to recognize a brand that is applied to a cup or plastic cup packaging of beverage products, with printing techniques that use gauze or what is called a screen. The more beverage sellers in packaging like today, the more cup screen printing machines are needed. The purpose of this research is to determine the shape and dimensions and workings of a semi-automatic cup screen printing machine. The research method carried out is to do design and manufacture of semi-automatic cup screen printing machines by testing on 14 Oz molds. From the results of the design and manufacture of this semi-automatic cup screen printing machine design has a length of 600 mm, a width of 300 mm, and a height of 1200 mm, using an electric motor of 0.50 HP, a 1: 40 gearbox and using an ST 37 Type L steel frame. Based on the results of testing and calculations, it is known that the machine's production capacity is 1200 cups / hour and the quality of production with the type of molding 14 Oz is 90% good, 5% normal 5% percent bad.

Keywords :sablon,cup,semi automatic

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan Tugas akhir ini dengan judul “ **Perancangan Desain Pada Mesin Sablon Cup Semi Otomatis**”.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Rahmatullah, ST, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Laporan Tugas Akhir yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar S.T.,M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar S.T.,M.T selaku Sekretaris Prodi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Dr. Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ade Faisal M. Sc., Ph.D., selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Kepada kedua orang tua penulis tersayang, Ayahanda saya Sukarman dan Ibunda Ramlah yang penuh dengan rasa kasih sayang yang telah mengasuh, membimbing, serta memberikan motivasi, semangat dan berkat doanya yang tiada hentinya ditunjukkan untuk penulis hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dan untuk abang dan kakak saya yang selalu mendukung saya.
8. Segenap pegawai Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang sudah membantu penulis dalam menyelesaikan berbagai administrasi yang ada.

9. Kepada Dea Neira Zahara selaku kekasih saya yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan skripsi ini hingga tuntas.
10. Sahabat-sahabat penulis: akbar, sigit, leo , Yeryy Suhada, S.T, Rahmad Iqbal Syaputra,S.T, Muhammad Ma'ruf Siddiq, T.S dan teman-teman kelas A3 malam lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.
11. Dan yang terakhir kepada diri saya sendiri Nanang Fadilah. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai titik ini.

Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap saran dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi manufaktur keteknik-mesinan.

Medan, 15 September 2025

Penulis,

NANANG FADILAH

NPM : 2007230032

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Sablon	4
2.2 Jenis sablon	4
2.2.1 Sablon Manual Teknik Saring	5
2.2.2 Sablon Digital	6
2.3 Perancangan	6
2.4 Konsep Perancangan	6
2.5 <i>Solidworks</i>	7
2.6 Sablon Cup Semi Otomatis	11
2.7 Pengertian Cup <i>Plastic</i>	11
2.7.1 Screen	11
2.7.2 Rakel	12
2.7.3 Mandrel	12
2.7.4 Transmisi	12
2.7.5 Reducer Speed	13
2.8 Prinsip Kerja Mesin Sablon Cup Semi Otomatis	13
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	15
3.1.1 Tempat Penelitian	15
3.1.2 Waktu Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat	16
3.2.1 Bahan Penelitian	16
3.2.2 Alat Penelitian	21
3.3 Bagan Alir Penelitian	22
3.4 Rancangan Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Penelitian	24

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Perancangan	28
4.2 Hasil Perancangan Mesin Sablon Cup Semi Otomatis	29
4.2.1. Desain rangka mesin sablon cup semi otomatis	29
4.2.2. Desain Sistem Transmisi Rakel	30
4.2.3. Desain Perancangan Dudukan sablon Cup	31
4.2.4. Desain perancangan pendorong molding	32
4.2.5. Desain perancangan bandulan sablon	33
4.2.6. Poros rakel	34
4.2.7. Poros screen	35
4.3 Hasil Penggabungan Desain Mesin Sablon Cup Semi Otomatis	36
4.4 Analisa Komponen Mesin Sablon Cap Semi Otomatis	39
4.4.1 Perhitungan Daya Motor Lisrik	39
4.4.2 Menentukan daya motor	39
4.4.3 Daya Motor Penggerak dengan Beban Pendorong Screen	42
4.4.4 Menentukan Daya Yang Dipakai (PA)	46
4.4.5 Menentukan Tenaga Penggerak Yang Digunakan	46

BAB 5 Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47

DAFTAR PUSTAKA

Lampiran 1. Gambar Alat

Lampiran 2. SK Pembimbing

Lampiran 3. Lembar Asistensi

Lampiran 4 Berita Acara Seminar Hasil Penelitian

Lampiran 5 Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sejarah SolidWorks	7
Tabel 2.2 <i>Assembly</i> pada <i>SolidWorks</i>	11
Tabel 2.3 fitur <i>surfaces</i>	11
Tabel 3.1. Waktu kegiatan penelitian	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin sablon cup manual	5
Gambar 2.2 Mesin sablon cup digital	5
Gambar 2.3 Tampilan dari <i>solidworks</i>	8
Gambar 3.1 Besi Siku	16
Gambar 3.2 Motor Listrik	16
Gambar 3.3 Gearbox	17
Gambar 3.4 Poros	17
Gambar 3.5 Bantalan Bearing	18
Gambar 3.6 Rakel	18
Gambar 3.7 Kain Kasa	19
Gambar 3.8 Mandrel atau molding	19
Gambar 3.9 Plat Besi	20
Gambar 3.10 Baut Mur Dan Dudukan	20
Gambar 3.11 cat dan bahan <i>Finishing</i>	21
Gambar 3.12 Diagram Alat Penelitian	22
Gambar.3.13. Laptop	23
Gambar 3.14. Rancangan Alat mesin sablon cup semi otomatis	24
Gambar 3.15. Hidupkan <i>power</i> pada laptop	25
Gambar 3.16 Membuka <i>Software Solidwork</i>	25
Gambar 3.17 Prose masuk aplikasi <i>Software Solidwork 2020</i>	25
Gambar 3.18 Tampilan awal topwer soliword	26
Gambar 3.19 Membuat document	26
Gambar 3.20 Memilih part	26
Gambar 3.21 Tampilan awal menu	27
Gambar 3.22 Pemilihan sudut pandang	27
Gambar 3.23 Memulai desain alat	27
Gambar 4.1 Rancangan Alat Mesin Sablon Cup Semi Otomatis	29
Gambar 4.2 Rangka mesin sablon cup semi otomatis	31
Gambar 4.3 Desain Sistem Transimisi Rakel	32
Gambar 4.4 Dudukan sablon	33
Gambar 4.5 pendorong molding	34
Gambar 4.6 bandulan sablon/gerak	35
Gambar 4.7 Poros Rakel	36
Gambar 4.8 Poros Screen	36
Gambar 4.9 menggabungkan motor listrik	37
Gambar 4.10 menggabungkan mesin penggerak	37
Gambar 4.11 desain mesin	38
Gambar 4.12 Rumah Mesin Sablon Cup Semi Otomatis	38
Gambar 4. 13 Pendrong Screen	43
Gambar 4. 14 Tuas Pendorong	44

DAFTAR NOTASI

1. I = adalah momen inersia (kg.m^2)
2. d = adalah diameter (m)
3. m = adalah massa (kg)
4. ρ = adalah massa jenis material (kg/m^3)
5. l = adalah panjang material (m)
6. v = adalah volume silinder (m^3)
7. a = adalah percepatan sudut (rad/s^2)
8. ω_t = (rad) adalah kecepatan sudut akhir
9. ω_o = adalah kecepatan sudut = 0 (kecepatan sudut awal)
10. t = adalah waktu yang dibutuhkan agar motor beroperasi konstan
11. n = adalah putaran elektromotor (rpm)
12. n_1 = adalah putaran pada roda gigi cacing (rpm)
13. n_1 = adalah putaran pada gear (rpm)
14. z_2 = adalah jumlah gigi pada gear
15. z_1 = adalah jumlah roda gigi cacing
16. τ_g = adalah egangan geser pada sistem (kg/mm^2).
17. A = adalah luas penampang yang mengalami proses pada sistem (mm^2).
18. T = adalah orsi yang diakibatkan beban proses pada sistem (kg.m)
19. F = adalah gaya proses pada sistem (kg)
20. r = adalah jarak beban yang terjauh proses pada sistem (m)
21. P_2 = adalah daya motor proses yang dilakukan pada sistem (kW)
22. T = adalah torsi yang diakibatkan beban proses yang dilakukan pada system (kg.m)
23. P_1 = adalah daya motor penggerak perangkat mesin (kW)
24. I = adalah momen inersia (kg.m^2)
25. α = adalah percepatan sudut (rad/s^2) ω atau kecepatan sudut (rad/s)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi informasi merupakan suatu kebutuhan yang dapat membantu kinerja perusahaan, organisasi maupun proses bisnis. Salah satu media informasi yang bisa digunakan yaitu dengan media konveksi dan sablon. Konveksi dan sablon masuk kedalam usaha mikro kecil dan menengah (UMKM) atau sering disebut sebagai industri rumahan. Proses penyablonan pada UMKM biasanya meliputi tas, topi, jaket, baju, sepatu, kaos, rompi, payung dan cup minuman. Sablon merupakan suatu teknik cetak mencetak suatu desain grafis dengan menggunakan kain kasa atau di sebut screen. Cetak sablon dalam aplikasinya dapat diterapkan pada berbagai bidang, dengan syarat permukaan bidang tersebut rata. Pada saat ini sedang ramai minuman kekinian yang sering di sebut minuman boba yang banyak digemari oleh anakanak, remaja, maupun orang dewasa. Secara tidak langsung kebutuhan cup minuman akan meningkat dan juga desain dari sablon cup juga bermacam-macam, oleh karena itu mulai bermunculan industri industri kecil sablon cup minuman yang membuat sablon cup dengan desain dan ukuran yang bermacam-macam. Pada saat ini sudah ada beberapa jenis alat penyablonan cup mulai dari yang manual, semi otomatis sampai otomatis (Hidayatullah (2022)).

Penyablonan manual merupakan teknik penyablonan dengan menggunakan alat yang disebut layar (screen), yang tersedia dalam berbagai bentuk, ketebalan, ukuran dan juga jaring tipis dan tebal dari alat yang sesuai dengan kebutuhan dengan bantuan manusia dari awal proses hingga akhir proses, sedangkan penyablonan semi otomatis yaitu di bantu oleh mesin, tetapi masih ada campur tangan manusia pada proses penyablonan berlangsung, dan penyablonan otomatis yaitu yang dilakukan mesin dari awal hingga akhir sedangkan manusia hanya operator. Sablon cup menggunakan alat yang manual akan berdampak pada pekerja yang cepat lelah, letih, produksinya pun lebih sedikit tetapi harga dari peralatan sablon lebih terjangkau. Sedangkan penyablonan cup menggunakan alat otomatis akan meningkatkan produksi dan juga pekerja lebih terbantu tetapi alat

Sablon cup yang otomatis cenderung mahal harganya. Pada penelitian yang dilakukan H Kara, 2014, Rancang Bangun Alat Sablon Gelas Plastik Manual yang tidak mengeluarkan biaya banyak agar semua orang dapat membeli dengan biaya lebih terjangkau, tetapi sablon cup manual kecepatan pembuatan sablon lebih lambat sehingga hasil produksi tidak bisa banyak

Maka dari itu perlu dilakukan perancangan dan pembuatan mesin sablon cup semi otomatis dengan harapan harga peralatan mesin lebih terjangkau dan kualitas hasil produksi sablon cup yang maksimal. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui bentuk dan desain serta kinerja dari mesin sablon cup semi otomatis. Setelah dilakukan penelitian diharapkan alat ini dapat bermanfaat bagi para pengusaha sablon cup dengan hasil produksi yang cukup banyak dan harga yang cukup terjangkau sehingga penggunaannya lebih maksimal (Handono et al. 2022),

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan sesuai dengan judul tugas akhir ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang desain mesin sablon cup semi otomatis
2. Bagaimana cara memilih material mesin sablon cup semi otomatis

1.3 Ruang Lingkup

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulisan dan pembahasan ini berkonsentrasi pada:

1. Membatasi penelitian pada pembuatan desain mesin sablon cup yang efisien. Ini mencakup mendesain bagain komponen utama yaitu molding
2. Fokus pada bagian desain rangka dan bahan yang akan didesain melalui solidword

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari perancangan mesin sablon cup semi otomatis adalah sebagai berikut:

1. Desain mesin sablon cup semi otomatis yang efisien. Untuk menghasilkan mesin yang mampu mensablon cup dengan cepat dan efesien

2. Menentukan dan memilih material yang tepat pada komponen utama mesin, seperti molding, cetakan, dan dudukan sablon, agar sesuai dengan kebutuhan desain.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari perancangan mesin sablon cup semi otomatis ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menambah ilmu pe khususnya di bagian analisis hasil kinerja mesin sablon cup semi otomatis.
2. Alat dapat dijadikan sebagai pengembangan usaha.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Sablon

Kata sablon berasal dari bahasa belanda yaitu schablon yang merupakan suatu teknik cetak-mencetak suatu desain grafis dengan menggunakan kain kasa atau biasa disebut screen. Cetak sablon dalam aplikasinya dapat diterapkan pada berbagai bidang, dengan syarat permukaan bidang tersebut rata. Screen Printing yaitu salah satu teknik membuat gambar atau tulisan dengan mencetak dengan alat bukan mesin Cetak sablon merupakan bagian ilmu grafika terapan yang bersifat praktis. Dapat di simpulkan Sablon merupakan salah teknik mencetak sebuah gambar atau tulisan pada berbagai media seperti kain,kaos, plastik, kertas, kaca, dan sebagainya dengan menggunakan alat bantu berupa

Screen sablon. Screen ini kemudian diberi pola yang berasal dari negatif desain yang dibuat sebelumnya di kertas kalkir. Setelah diberi fotorevisi dan disinari, maka harus disiram air agar pola terlihat lalu akan terbentuk bagian-bagian yang bisa dilalui tinta dan tidak. Hasil sablon terjadi karena cat yang disapukan ada saringan (screen), sebagian akan tertahan disebabkan adanya motif screen yang tertutup, dan sebagian lagi menembus motif terbuka lalu menempel diatas media yang disablon, maka terbentuklah gambar yang diinginkan. (jurnal wiipedia)

2.2 Jenis Sablon

Terdapat beberapa jenis sablon manual dan digital yang dapat digolongkan sesuai dengan pembagian berdasarkan proses sablonnya yaitu Sablon Manual Teknik Saring (Silk Screen Printing) dan Sablon Digital. Sablon Manual Teknik Saring (Silk Screen Printing) merupakan pencetakan secara garis besar dibagi menjadi 3 bagian yaitu; Cetak datar, Cetak Dalam, dan Cetak Saring. Cetak sablon termasuk cetak saring, karena menggunakan alat cetak screen mengerjakan sablon tidak sulit dan tidak memakan biaya besar. Dengan 3 aspek teknik sablon : Pertama Teknik membuat film sablon, (Rhinotec 2023)

Kedua, teknik afdruk screen, Ketiga, teknik sablon segala dasar. Contohnya yang dihasilkan untuk menyablon; kaos, kertas, plastik, stiker dan lain-lainya

1. Sablon Manual Teknik Saring



Gambar 2.1 mesin sablon cup manual (CV MUSTIKA UTAMA. 2025)

Sablon manual teknik saring adalah teknik cetak yang menggunakan screen dan rakel untuk memindahkan gambar ke bahan yang akan dicetak. Teknik ini juga dikenal dengan nama cetak saring atau silkscreen.

Proses sablon manual teknik saring adalah:

1. Membuat desain gambar yang akan dicetak
 2. Melapisi screen dengan bahan coating peka cahaya
 3. Membuat film (klise) dari desain gambar
 4. Memindahkan gambar dari film ke screen melalui proses afdruk
 5. Meletakkan screen di atas bahan yang akan dicetak
 6. Menyapukan tinta ke screen menggunakan rakel
2. Sablon Digital



Gambar 2.2 Mesin sablon cup digital (*GradientBox* Toko Online Mesin)

Sablon digital adalah proses sablon yang dilakukan dengan memanfaatkan teknologi digital, seperti komputer dan printer. Sablon digital dapat dilakukan seratus persen dengan bantuan teknologi digital atau dengan sedikit bantuan manusia, biasanya sebagai operator. Pada umumnya sablon digital dibedakan atas

jenis yakni sablon memakai printer DTG (*Direct to Garment*) dan sablon memakai mesin kertas transfer. Sesuai dengan namanya DTG Print adalah mesin cetak dengan metode tinta langsung ke kain (*garmen*) melalui proses pretreatment dan akhiri proses heat press, hasil print akan tercetak bagus. Hasil print tidak akan luntur karena memakai tinta khusus. Sablon jenis mesin kertas transfer yaitu mesin cetak di isi dengan menggunakan tinta khusus melalui media kertas, sedangkan baju yang akan dicetak akan dilapisi oleh kertas transfer. Proses selanjutnya heat press (mesin pemanas) ditekan sehingga desain menempel pada baju. (JURNAL SAINTESA 2019)

2.3 Perancangan

Perancangan merupakan salah satu hal yang penting dalam membuat program. Adapun tujuan dari perancangan ialah untuk memberi gambaran yang jelas lengkap kepada pemrogram dan ahli teknik yang terlibat. Perancangan harus berguna dan mudah di pahami sehingga mudah di gunakan menurut pressman (2009) perancangan atau rancang merupakan serangkaian prosedur untuk menerjemahkan hasil analisa dan sebuah sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk mendeskripsikan dengan detail bagaimana komponen-komponen sistem di implementasikan. (Pressman(2009)

2.4 Konsep Perancangan

Perancangan mesin sablon cup semi otomatis melibatkan beberapa konsep teknis dan praktis untuk memastikan bahwa mesin dapat bekerja secara efisien, efektif, dan aman. Berikut adalah rincian konsep-konsep utama dalam perancangan mesin sablon cup semi otomatis :

1. Kekuatan dan Tahan Lama: Memilih material yang kuat dan tahan lama untuk bagian-bagian kritis mesin, terutama yang terpapar beban berat dan gesekan.
2. Sistem Penyablonan: Menyertakan mekanisme penyablonan yang efisien dan akurat untuk memastikan proses penyablonan yang sempurna.
3. Sistem Penggerak: Merancang sistem penggerak yang efisien dan dapat diandalkan, seperti penggunaan motor listrik dan gearbox
4. Keamanan Operator: Menyertakan fitur keamanan seperti penghentian otomatis jika terdeteksi masalah atau penghalang yang dapat membahayakan operator. (saiful anwar. Scribd. 2023)

2.5 Solidworks

Solidworks adalah sebuah program *Computer Aided Design* (CAD) 3D yang menggunakan *platform Windows*. *Software* ini dikembangkan oleh *Solidworks Corporation*, yang merupakan anak perusahaan dari *Dassault System, S.A*. *Solidworks* merupakan program rancang bangun yang banyak digunakan untuk mengerjakan desain produk, desain mesin, desain *mould*, desain konstruksi, ataupun keperluan teknik lainnya. Perangkat lunak komputer yang digunakan untuk merancang dan memodelkan produk secara digital *SolidWorks 2* digunakan di berbagai industri, seperti: Otomotif, Manufaktur, Rekayasa mesin, Desain produk. *SolidWorks* dapat digunakan untuk membuat desain produk seperti roda gigi, casing handphone, dan mesin mobil, Sebagai *software CAD*, *solidworks* dipercaya sebagai perangkat lunak untuk membantu proses mendesain suatu benda atau alat dengan mudah. Di Indonesia sendiri terdapat banyak perusahaan manufaktur yang mengimplementasikan perangkat lunak *solidworks*. Keunggulan *solidworks* dari *software CAD* lain adalah mampu menyediakan *sketsa 2D* yang dapat di-*upgrade* menjadi bentuk 3D. Selain itu pemakaiannya pun mudah karena memang dirancang khusus untuk mendesain benda sederhana maupun yang rumit sekalipun. Inilah yang membuat *solidworks* menjadi populer dan menggeser ketenaran *software cad* lainnya. (Haryanti, N., Sanjaya F.L., dan Supriyadi, 2021)

Tabel 2.1 Sejarah SolidWorks (Rio Prasetyo, 2016)

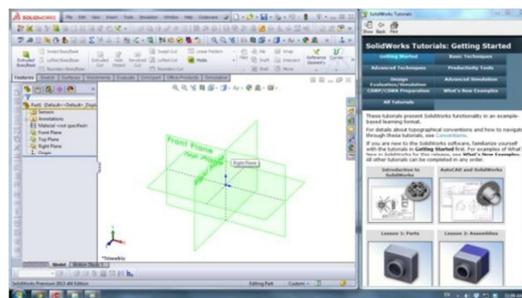
Tahun	Versi SolidWorks
1995	<i>SolidWorks 95</i>
1997	<i>SolidWorks 97</i>
1998	<i>SolidWorks 98</i>

2011	<i>SolidWorks</i> 2011
2014	<i>MySolidWorks</i>
2020	<i>SolidWorks</i> Premium
2024	<i>SolidWorks</i> 2024

S

olidworks ini digunakan untuk merancang komponen *manufacturing* seperti permesinan, *furniture* dan sebagainya yang membutuhkan *part*, *assembly* dan analisis dengan tampilan tiga dimensi. *Solidworks* mampu melakukan desain serta pengeditan dalam bentuk *solid modeling*. Dengan kemampuan ini memungkinkan bagi *drafter* memodifikasi desain yang sudah dibuat tanpa harus membuat desain Kembali. (Pradana & Ekawati, 2022)

Solidworks dipercaya sebagai perangkat lunak untuk membantu proses mendesain suatu benda atau alat dengan mudah. Di Indonesia sendiri terdapat banyak perusahaan manufaktur yang mengimplementasikan perangkat lunak *solidworks*. Keunggulan *solidworks* dari *software CAD* lain adalah mampu menyediakan *sketsa* 2D yang dapat di-*upgrade* menjadi bentuk 3D. Selain itu pemakaiannya pun mudah karena memang dirancang khusus untuk mendesain benda sederhana maupun yang rumit sekalipun. Inilah yang membuat *solidworks* menjadi populer dan menggeser ketenaran *software cad* lainnya. (Rio Prasetyo, 2016)



Gambar 2.3 Tampilan dari *solidworks*. (Rio Prasetyo, 2016)

Solidworks digunakan banyak orang untuk membantu desain benda kerja sederhana hingga kompleks. *Solidworks* banyak digunakan untuk merancang roda gigi, mesin mobil, dan lain-lain. Bagi mahasiswa yang sedang menempuh pendidikan di jurusan teknik, *solidworks* merupakan *software* yang sangat cocok untuk dipelajari dan penggunaannya lebih mudah dibandingkan Seiring perkembangannya, *SolidWorks* terus mengembangkan teknologi yang

memungkinkan para penggunanya untuk merancang dan memproduksi produk dengan lebih cepat dan efisien. *SolidWorks* telah membantu banyak perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas mereka dalam proses desain dan manufaktur. Untuk mengoperasikan *SolidWorks* dengan efektif, perlu memahami cara menggunakan alat dan *fitur* yang tersedia. Berikut ini adalah *tips* dan trik tentang cara menggunakan *SolidWorks* secara efektif:

Langkah-langkah Cara Menggunakan *SolidWorks* :

1. Buka *SolidWorks*, kemudian pilih “*Part*” untuk membuat file *part* baru
2. Pilih jenis ukuran *part* yang diinginkan
3. Gunakan “*Sketch*” untuk membuat gambar kontur *part*
4. Gunakan “*Features*” untuk menambahkan bentuk dan ukiran pada *part*
5. Gunakan “*Resources*” untuk menambahkan bahan dan tekstur pada *part*
6. Simpan file *part* anda dan gunakan “*Assembly*” untuk membuat *assembly part* tersebut bersamaan dengan *parts* yang lain

Tips Menggunakan *SolidWorks* Agar lebih efektif dalam menggunakan *SolidWorks*, perhatikan *tips* berikut:

1. Gunakan *keyboard shortcuts* untuk menghemat waktu dalam mengakses fitur-fitur penting
2. Simpan *part* anda dengan nama yang berarti dan sistematis sehingga memudahkan untuk mencari dan setelah disusun Anda bisa membuat *folder differential* sesuai dengan versi *part*
3. Gunakan “*Templates*” untuk memudahkan dalam membuat *part*, *assembly*, dan *drawing* baru
4. Gunakan “*Simulation*” untuk menguji performa *part* dan meningkatkan kekuatan dari *part* tersebut

Cara Membuat *Assembly* pada *SolidWorks* Untuk membuat *assembly part* pada *SolidWorks*, ikuti langkah-langkah berikut:

1. Pilih “*Assembly*” pada menu *SolidWorks* dan pilih jenis *template* yang diinginkan
2. Pilih *part* yang akan digunakan pada *assembly* dan *drag*-kan pada tempat yang diinginkan
3. Gunakan “*Mate*” untuk mengunci posisi *part* yang sudah ditempatkan pada

assembly

4. Gunakan “*Assembly Feature*” untuk menambahkan fitur-fitur pada *assembly*

5. Aktifkan “*Exploded View*” untuk melihat cara *part-part* tersebut terhubung

Daftar *Shortcuts* pada *SolidWorks Keyboard shortcuts* adalah cara yang efektif untuk menghemat waktu dalam menggunakan *SolidWorks*. Berikut ini daftar beberapa shortcut yang sering digunakan: *software CAD* yang lebih dulu hadir.

Tabel 2.2 *Assembly* pada *SolidWorks* (Rio Prasetyo, 2016)

Shortcut	Deskripsi
Ctrl + N	Membuat file <i>part</i> baru
Ctrl + W	Menutup file <i>part</i> yang sedang dibuka
Ctrl + Q	<i>Force rebuild part</i>
Ctrl + E	Menampilkan fitur yang tersembunyi pada <i>part</i>
Ctrl + J	Mengaktifkan <i>command</i> “ <i>Convert Entities</i> ”

Terdapat beberapa fitur *surfaces* terbaru dalam *SolidWorks* seperti:

1. *Boundary Surface*: fitur ini dapat membantu pengguna membuat permukaan yang simetris dengan objek.
2. *Lofted Surface*: fitur ini memungkinkan pengguna membuat permukaan yang kompleks dari dua atau lebih garis.
3. *Sweep Surface*: fitur ini memudahkan pengguna untuk membuat permukaan melengkung yang dihasilkan dari edaran atau irisan.

Untuk memaksimalkan penggunaan fitur *surfaces* tersebut, *SolidWorks* juga telah menyediakan tabel *referensi* yang berguna untuk membantu pengguna memilih alat untuk setiap permukaan yang perlu dibuat.

Tabel 2.3 fitur *surfaces* (Rio Prasetyo, 2016)

Jenis Permukaan	Alat yang Digunakan
Permukaan <i>Silinder</i>	<i>Extrude, Revolve</i>
Permukaan <i>Sphere</i>	<i>Extrude, Thicken</i>

2.6 Sablon Cup Semi Otomatis

Sablon cup semi otomatis adalah metode sablon yang melibatkan kombinasi antara proses manual dan otomatis dalam mencetak desain pada cup minuman. Proses ini umumnya melibatkan beberapa langkah manual seperti menempatkan cup ke dalam mesin sablon, menyiapkan ink atau tinta, dan menyeimbangkan cup agar desain tercetak dengan baik. Namun, mesin semi otomatis juga dilengkapi dengan beberapa fitur otomatis untuk mempermudah proses pencetakan, seperti sistem pendorong cup otomatis, pengaturan waktu dan tekanan cetak yang dapat diprogram, dan kontrol suhu untuk mengeringkan tinta. Meskipun masih memerlukan intervensi manusia dalam beberapa tahap, mesin semi otomatis ini dapat meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam pencetakan desain pada cup minuman. Penggunaan mesin sablon cup semi otomatis ini sering digunakan oleh pengusaha kecil hingga menengah yang ingin meningkatkan produktivitas dan kualitas cetakan tanpa harus menginvestasikan dalam mesin sablon cup yang sepenuhnya otomatis yang biasanya lebih mahal. Meskipun prosesnya tidak sepenuhnya otomatis, mesin semi otomatis ini tetap memberikan hasil cetakan yang baik dengan efisiensi yang meningkat. (Purnomo, R. (2022).

2.7 Pengertian Cup Plastik

Cup plastik kopi adalah wadah minuman yang terbuat dari bahan plastik dan biasanya digunakan untuk menyajikan kopi. Cup ini sering digunakan di kafe, restoran, dan gerai kopi untuk layanan takeaway. Cup plastik kopi biasanya dilengkapi dengan penutup yang aman agar minuman tidak tumpah. Keunggulan dari penggunaan cup plastik kopi antara lain adalah kemampuannya untuk menjaga suhu minuman, baik panas maupun dingin, serta kemudahan dalam penggunaan dan pembuangannya setelah digunakan.

(Rusandi & Wiwik Sulistiyowati. 2019)

2.7.1 Screen

Screen sablon cup adalah proses pencetakan pada cup plastik menggunakan metode sablon yang memanfaatkan layar atau screen sebagai alat utama untuk mentransfer tinta ke permukaan cup. Proses ini memungkinkan pencetakan desain yang kompleks dan berwarna dengan presisi tinggi, serta dapat diaplikasikan pada berbagai jenis dan ukuran cup plastik. Handono dkk. (2022),

$$I=21mr$$

I = momen inersia ($\text{kg}\cdot\text{m}^2$)

m = massa (kg)

r = jari-jari (m)

2.7.2 Rakel

Rakel adalah alat yang digunakan dalam proses sablon untuk menyapu tinta melalui screen atau layar sablon ke permukaan yang akan dicetak, seperti kaos, kertas, atau bahan lainnya. Rakel memiliki bilah datar yang terbuat dari bahan karet atau poliuretan yang keras, dipasang pada pegangan yang biasanya terbuat dari kayu, logam, atau plastik. Simon M. Hamblyn, dkk. (2014).

$$v=602\pi r\cdot n$$

v = kecepatan linear (m/s)

r = jari-jari putaran (m)

n = putaran (rpm)

2.7.3 Mandrel

Mandrel pada mesin sablon cup adalah komponen yang digunakan untuk memegang dan memutar cup selama proses sablon berlangsung. Mandrel biasanya terbuat dari logam atau bahan tahan lama lainnya dan dirancang untuk menjaga cup tetap stabil dan dalam posisi yang tepat sehingga tinta dapat diterapkan secara merata di seluruh permukaan cup. (PrintWiki, 2025)

$$Q=ts.3600$$

Q = kapasitas produksi (cup/jam)

ts = waktu siklus 1 kali sablon (detik)

2.7.4 Transmisi

Transmisi adalah komponen mekanis dalam kendaraan atau mesin yang bertugas mengubah kecepatan dan torsi dari sumber tenaga (biasanya mesin) ke

roda atau komponen lain yang memerlukan tenaga tersebut. Transmisi memungkinkan perubahan kecepatan dan torsi sesuai dengan kebutuhan operasi.

Sularso & Suga (1997)

Transmisi & Putaran Mesin

Hubungan kecepatan putaran pulley/sabuk

$$n_1 \cdot n_2 = d_1 \cdot d_2$$

n_1 = putaran pulley penggerak (rpm)

n_2 = putaran pulley yang digerakkan (rpm)

d_1 = diameter pulley penggerak (mm)

d_2 = diameter pulley yang digerakkan (mm)

2.7.5 Reducer Speed

Reducer speed adalah kotak transmisi roda gigi yang berfungsi perbandingan reducer speed sesuai untuk mentransmisikan putaran motor listrik dengan dengan kebutuhan. Dimensi reducer speed dapat di lihat pada gambar

Untuk aplikasi industri yang menuntut torsi tinggi dan daya tahan yang kokoh, kotak roda gigi peredam kecepatan tugas berat menjadi pusat perhatian. Gearbox peredam kecepatan, alias peredam roda gigi, adalah gearbox yang mengurangi kecepatan putaran dan meningkatkan torsi dari sumber daya input, biasanya motor listrik. Shigley & Mischke (1984)

Rumus dasar daya mekanis:

$$P = T \cdot \omega$$

T = torsi (Nm)

F = gaya (N)

r = jari-jari (m)

2.8 Prinsip kerja Mesin Sablon Cup Semi Otomatis

Prinsip kerja sablon cup semi otomatis hampir sama dengan sablon cup yang manual namun yang membedakan adalah semua komponen penyablonan sudah secara otomatis digerakkan oleh motor penggerak kecuali pemasangan dan pengambilan cup kedalam moulding. Pada saat tombol dinyalakan Screen bergerak horizontal dan moulding bergerak vertikal secara otomatis akibat dorongan dari tuas yang digerakkan oleh motor penggerak. Pada saat screen mulai bergerak secara horizontal ke arah kiri, secara bersamaan moulding bergerak

vertikal ke atas sampai menyentuh bagian bawah screen, lalu rakel yang berada di atas screen bergerak ke bawah sampai menyentuh bagian atas screen. Ada dua buah rakel yaitu rakel pada saat mentransfer pola tinta ke cup dan rakel yang berfungsi menarik tinta. Setelah screen bergerak horizontal ke kiri maka moulding yang sudah berada di bagian bawah screen ikut berputar 360° dan rakel yang berada di bagian atas screen akan menekan screen sehingga tinta yang beradadi screen akan tertransfer ke permukaan cup melewati rongga-rongga motif screen. Setelah cup tersablon screen akan bergerak horizontal ke arah kanan, moulding akan bergerak vertikal ke bawah dan rakel akan bergerak naik ke atas tidak menekan screen, tapi rakel satunya akan menarik tinta setelah penyablonan. .Begitulah sistem kerja seterusnya. Dalam perencanaan mesin sablon cup semi otomatis terdapat beberapa pertimbangan yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu pemilihan motor penggerak, pemilihan transmisi, tipe sambungan yang digunakan dan dimensi serta desain mesin sablon. Pada pemilihan motor penggerak perlu diperhatikan mengenai daya rencana serta beberapa faktor koreksi pada masing-masing perencanaan komponen mesin sablon

Penggunaan daya listrik juga perlu dipertimbangkan guna mencari efisiensi mekanik dari mesin sablon. Daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Efisiensi kerja pada mesin sablon cup semi otomatis bertujuan untuk mengetahui seberapa besar nilai tambah yang dihasilkan oleh industry sablon cup semi otomatis dan juga mencari keuntungan yang diperoleh dari proses pembuatan mesin sablon cup semi otomatis sehingga dapat meningkatkan produktivitas kerja dan mampu meminimalisir waktu sehingga pekerjaan dapat dilakukan dengan lebih cepat. Dalam proses penyablonan, tekanan memiliki peran yang sangat penting karena tekanan berfungsi untuk mendorong rakel dan menarik rakel pada saat proses penyablonan. Variasi tekanan pada proses penyablonan sangat berperan karena akan mempengaruhi pada hasil sablon yang diinginkan sehingga dengan analisa variasi tekanan rakel dapat mengetahui tekanan yang baik untuk proses sablon. ARMATUR Iswadi, B., & Purnomo, R. (2022)

BAB 3
METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

3.1.1 Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan dan perancangan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Komputer Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera utara, Jalan Kapten Mukhtar Basri No.3 Medan.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini yaitu di mulai tanggal 30 September 2024 disahkannya usulan judul penelitian oleh Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dan akan di kerjakan selama kurang lebih 6 bulan sampai di nyatakan selesai.

Tabel 1.. Waktu kegiatan penelitian

No	Kegiatan	Waktu (Bulan)					
		1	2	3	4	5	6
1	Studi Literatur	█	█				
2	Set Up Alat Uji		█	█			
3	Perancangan Alat			█	█		
4	Seminar Proposal				█	█	
5	Pengolahan Data Simulasi Rangka					█	█
6	Seminar Hasil						█
7	Sidang Sarjana						█

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan Penelitian

1. Rangka Mesin → besi siku tebal 3 mm (untuk konstruksi utama).



Gambar 3.1 Besi Siku

2. Motor Listrik → 0,5 HP, 1450 rpm, 220 V (sumber tenaga).



Gambar 3.2 Motor Listrik

3. Reducer Speed / Gearbox → untuk menurunkan putaran motor.



Gambar 3.3 Gearbox

4. Poros → baja pejal Ø 25 mm & Ø 12 mm (penghubung raket, screen, mandrel).



Gambar 3.4 Poros

5. Bantalan / Bearing → tipe UCP 204 (menahan poros).



Gambar 3.5 Bantalan Bearing

. 6. Rakel (Squeegee) → bilah poliuretan untuk menyapu tinta.



Gambar 3.6 Rakel

7. Screen / Kasa Sablon → kain polyester/nylon untuk media cetak.



Gambar 3.7 Kain Kasa

8. Mandrel / Moulding →udukan cup (diameter sesuai cup 12 oz –14 oz- 16 oz).



Gambar 3.8 Mandrel atau moulding

9. Plat Besi → dudukan screen & rakel.



Gambar 3.9 Plat Besi

10. Baut, Mur, dan Dudukan → untuk perakitan komponen.



Gambar 3.10 Baut Mur Dan Dudukan

11. Cat & Bahan Finishing → melindungi rangka mesin dari karat.



Gambar 3.11 cat dan bahan *Finishing*

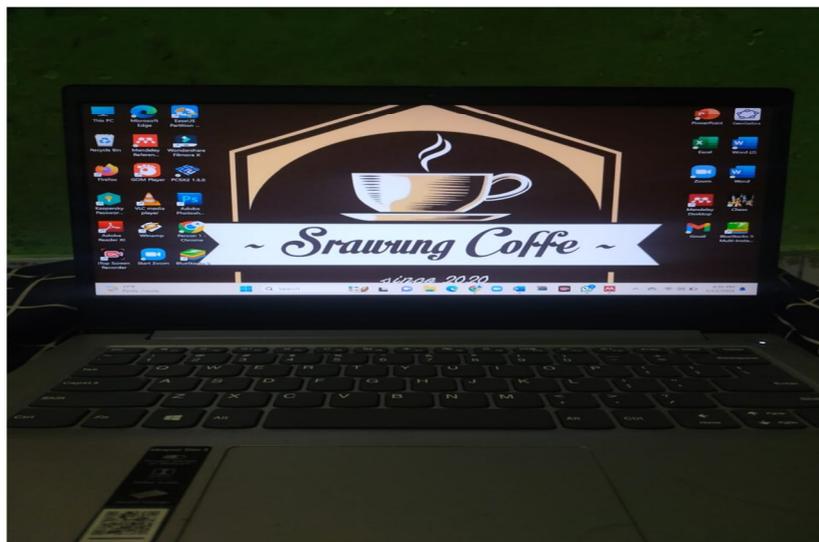
3.2.2 Alat Penelitian

1. Laptop

Spesifikasi laptop yang digunakan dalam Perancangan Desain Pada Mesin Sablon Cup Semi Otomatis dengan menggunakan solidword dalah sebagai berikut :

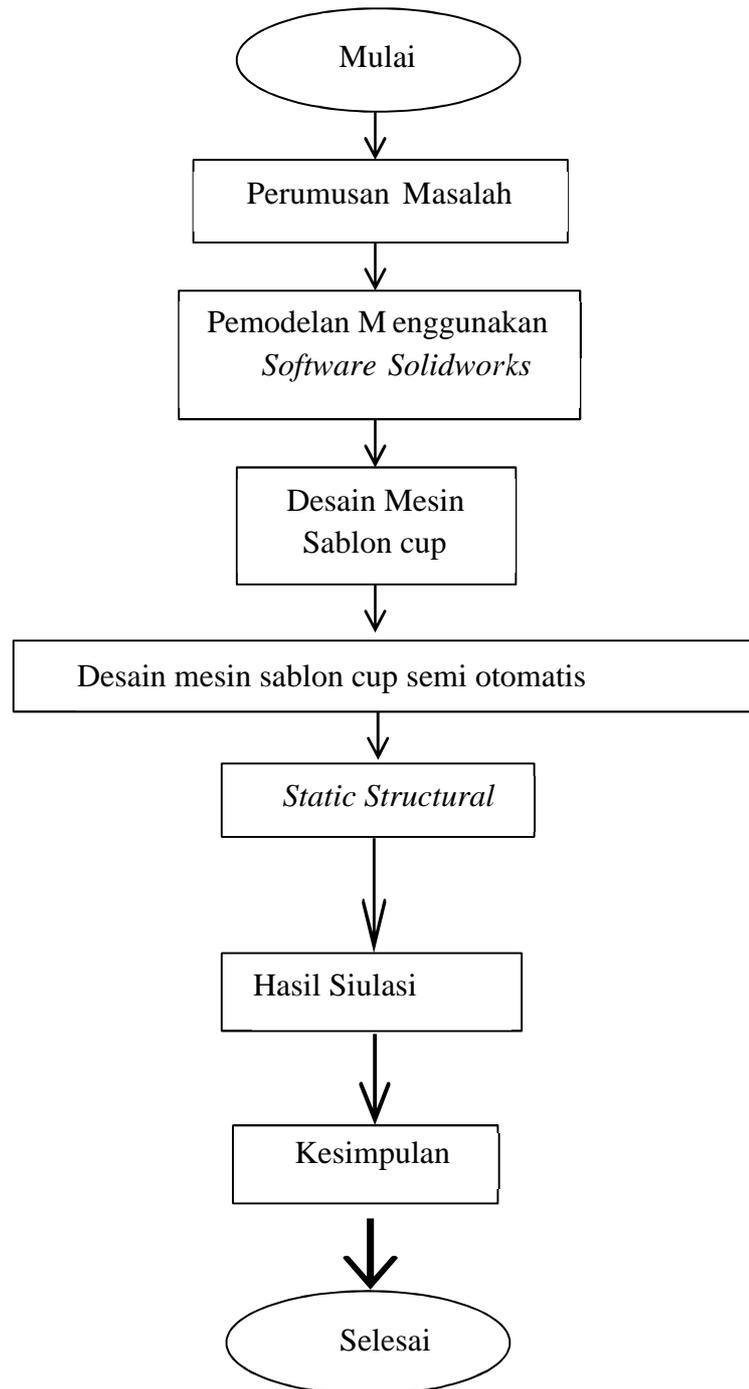
- a. *Processor* : AMD A4-3305M APU with radeon
- b. *Ram* : 4.00 GB
- c. *Operating system* : windows 10

Seperti yang terlihat pada gambar 3.12



Gambar.3.12. Laptop

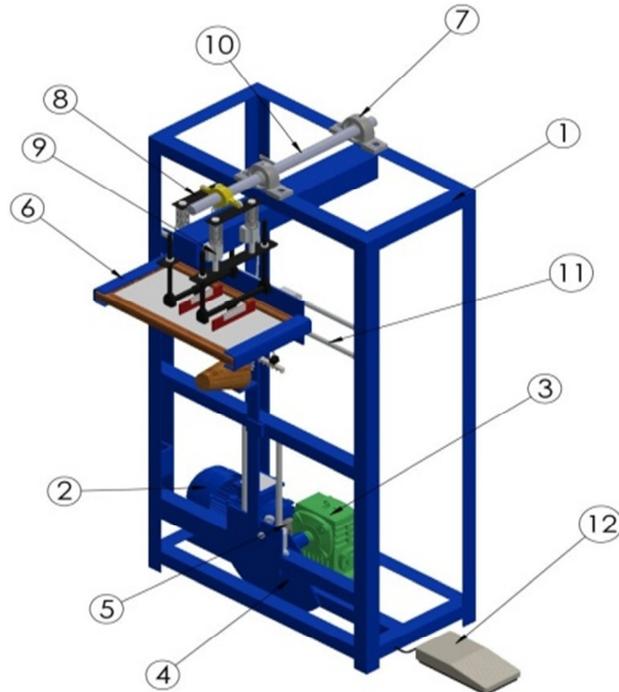
3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.13 Diagram Alir Penelitian

3.4 Rancangan alat mesin sablon cup semi otomatis

Perancangan Mesin disesuaikan dengan tujuan, sifat, dan konteks lingkungan di mana proses tersebut terjadi. Setelah kebutuhan alat dan bahan terlengkapi, tahap selanjutnya dalam langkah penelitian ini adalah proses pembuatan alat.



Gambar 3.14. Rancangan Alat mesin sablon cup semi otomatis

1. Rangka besi siku tebal 3 mm (untuk konstruksi utama).
2. Motor listrik 0,5 HP, 1450 rpm, 220 V (sumber tenaga)
3. Gearbox untuk menurunkan putaran motor.
4. Bandulan gerak (menahan poros).
5. Kopling menghubungkan poros motor dengan poros transmisi
6. Dudukan sablon untuk perakitan komponen.
7. Bantalan UCP 204 (menahan poros).
8. Raket sablon bilah poliuretan untuk menyapu tinta.
9. Bantalan gerak menahan poros supaya tetap pada posisinya
10. Poros 1 baja pejal \varnothing 25 mm & \varnothing 12 mm (penghubung raket, screen, mandrel).
11. Poros 2 baja pejal \varnothing 25 mm & \varnothing 12 mm (penghubung raket, screen, mandrel).
12. Pedal menghidupkan atau menghentikan putaran motor/poros.

Alasan Memilih Mesin Sablon Cup Semi Otomatis, Pemilihan mesin sablon cup semi otomatis pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan teknis maupun ekonomis. Proses sablon manual pada cup selama ini masih memiliki berbagai keterbatasan, terutama dari segi efisiensi waktu dan konsistensi hasil. Operator harus melakukan proses penekanan rakel secara berulang-ulang, sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan serta ketidakteraturan kualitas cetakan. Dengan adanya mesin sablon semi otomatis, sebagian besar pekerjaan fisik dapat digantikan oleh sistem mekanis yang digerakkan oleh motor listrik, sehingga beban kerja operator menjadi lebih ringan. Siraj, T. (2021)

3.5 Prosedur penelitian

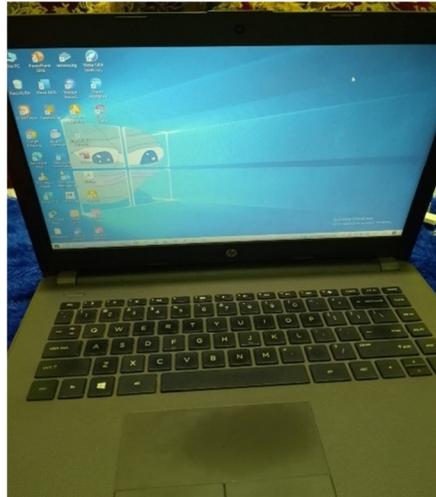
Prosedur pe menggunakan aplikasi *solidworks* dapat melibatkan beberapa langkah umum dalam pembuatan desain. Berikut adalah panduan umum untuk perancangan menggunakan *Solidworks*:

1. Hidupkan terlebih dahulu komputer yang akan kita gunakan dengan menekan tombol *power* pada laptop



Gambar 3.15. Hidupkan *power* pada laptop

2. Membuka aplikasi *solidworks* 2020 dengan cara klik kiri dua kali pada *ikon software solidworks 2020*.



Gambar. 3.16 membuka *software solidword*

3. Tampilan proses masuk ke aplikasi *solidwork* 2020.



Gambar 3.17 proses masuk aplikasi *solidword* 2020

4. Setelah itu akan muncul tampilan utama pada aplikasi *solidwork*.



Gambar 3.18 Tampilan awal *software solidword*

5. Klik file pada sudut kiri atas untuk membuat dokumen baru, dengan memilih “*new*”.



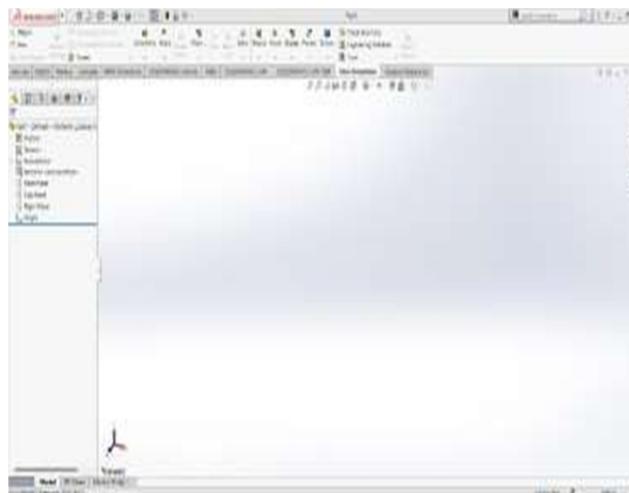
Gambar 3.19 Membuat dokumen

6. Kemudian pemilihan untuk pembuatan perancangan alat dengan memilih “*part*”.



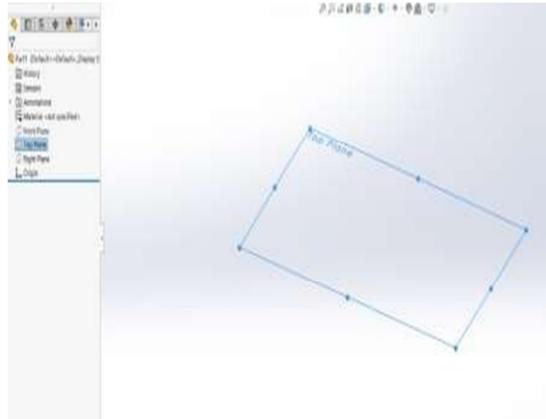
Gambar 3.20 Memilih part

7. Selanjutnya akan muncul tampilan menu awal *solidwork*.



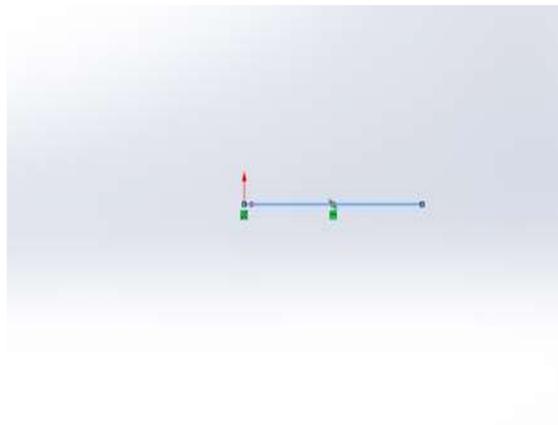
Gambar 3.21 Tampilan awal menu

8. Pemilihan sudut pandang sesuai kebutuhan perancangan alat yang akan Digambar.



Gambar 3.22 Pemilihan sudut pandang

9. Memulai membuat desain yang di butuhkan sesuai perancangan.



Gambar 3.23 Memulai desain

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 HASIL PERANCANGAN

Konsep rancangan ini dibuat dengan mengacu pada metode penggerak motor listrik yang dapat digabungkan dengan sistem sablon cup agar proses penyablonan lebih efisien dan stabil. Dalam rancangan metode motor listrik ini digunakan mekanisme penggerak silinder sablon sehingga cup dapat berputar secara otomatis pada saat proses pencetakan. Dengan demikian, proses sablon tidak hanya meningkatkan kualitas hasil cetakan tetapi juga mempermudah operator dalam pengoperasian mesin. ARMATUR Iswadi, B.; & Purnomo, R. (2022).

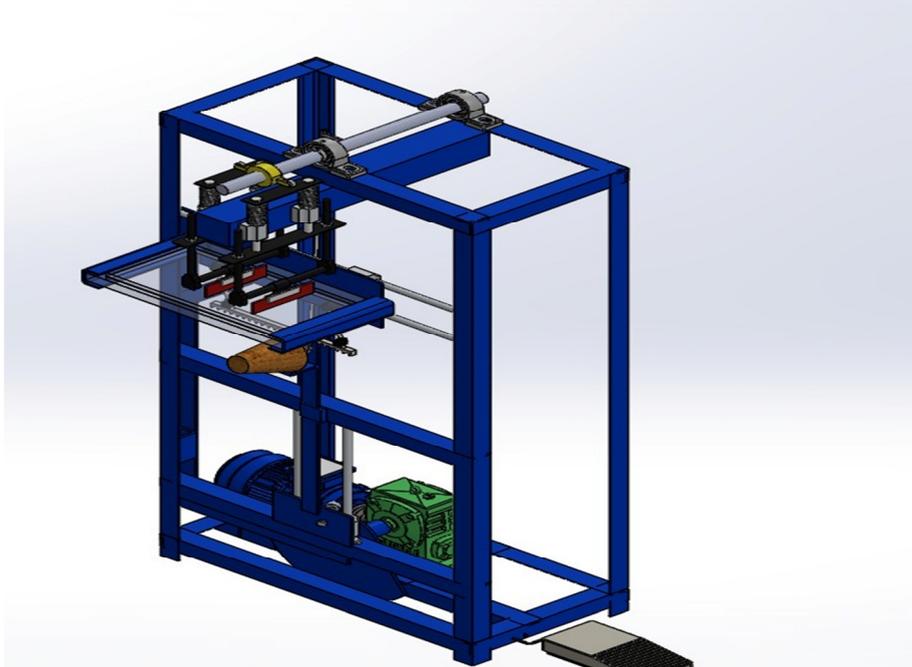
> Kelebihan

1. Menggunakan motor listrik sebagai penggerak utama dengan dimensi mesin panjang 192 cm dan lebar 302 cm, sehingga proses penyablonan cup dapat berjalan lebih stabil, aman, dan efisien. Motor listrik memberikan putaran yang konstan untuk menggerakkan silinder sablon, sehingga hasil cetakan lebih seragam dan kualitas sablon tetap terjaga.

2. Dengan rancangan ini, operator tidak lagi bergantung sepenuhnya pada tenaga manual, sehingga dapat meningkatkan keselamatan kerja serta mengurangi tingkat kelelahan selama proses produksi.

Alasan Memilih Mesin Sablon Cup Semi Otomatis, Pemilihan mesin sablon cup semi otomatis pada penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan teknis maupun ekonomis. Proses sablon manual pada cup selama ini masih memiliki berbagai keterbatasan, terutama dari segi efisiensi waktu dan konsistensi hasil. Operator harus melakukan proses penekanan rakel secara berulang-ulang, sehingga berpotensi menimbulkan kelelahan serta ketidakteraturan kualitas cetakan. Dengan adanya mesin sablon semi otomatis, sebagian besar pekerjaan fisik dapat digantikan oleh sistem mekanis yang digerakkan oleh motor listrik, sehingga beban kerja operator menjadi lebih ringan. Karena alat yang dibuat mampu mempermudah proses penyablonan. Dengan adanya motor listrik dan sistem mekanis, operator tidak perlu mengandalkan tenaga manual sepenuhnya. Alat yang dirancang juga lebih stabil, presisi, dan menghasilkan cetakan yang rapi

serta seragam. Selain itu, konstruksinya sederhana sehingga mudah digunakan, dirawat, dan sesuai untuk kebutuhan produksi skala kecil hingga menengah. Siraj, T. (2021)



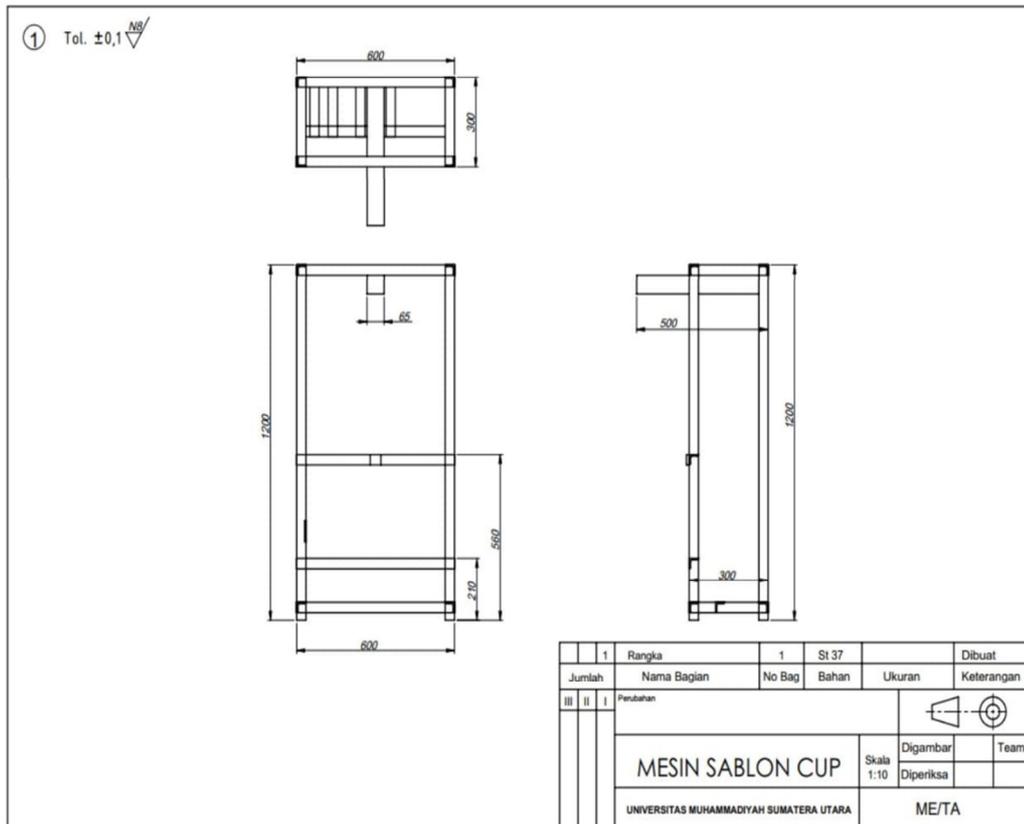
Gambar 4.1 Rancangan Alat Mesin Sablon Cup Semi Otomatis

4.2 HASIL PERANCANGAN MESIN SABLON CUP SEMI OTOMATIS

Adapun hasil dari perancangan mesin sablon cup semi otomatis mempunyai beberapa rancangan komponen – komponen utama pada desain mesin sablon cup semi otomatis menggunakan solidworks sebagai berikut:

4.2.1 Desain rangka mesin sablon cup semi otomatis

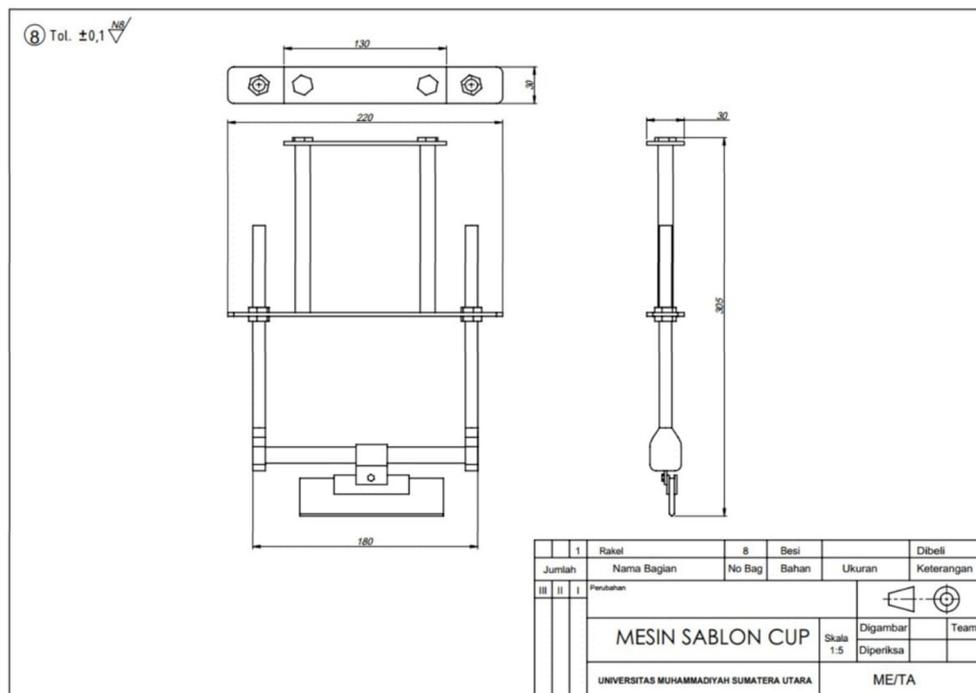
Menggunakan material rangka Besi Siku dengan sisi mm x sisi mm dan tebal 3 mm dengan ukuran tinggi besi siku 1200 mm dan lebar 600 mm dan panjang 300 mm, karena besi siku ini memiliki kekuatan dan stabilitas struktur dan mudah di bentuk dan dikerjakan besi siku juga mudah untuk dipotong, dibor, atau di las, memungkinkan perakitan rangka mesin dengan *fleksibilitas* tinggi 1.



Gambar 4.2 Rangka mesin sablon cup

4.2.2 Desain Sistem Transmisi Rakel

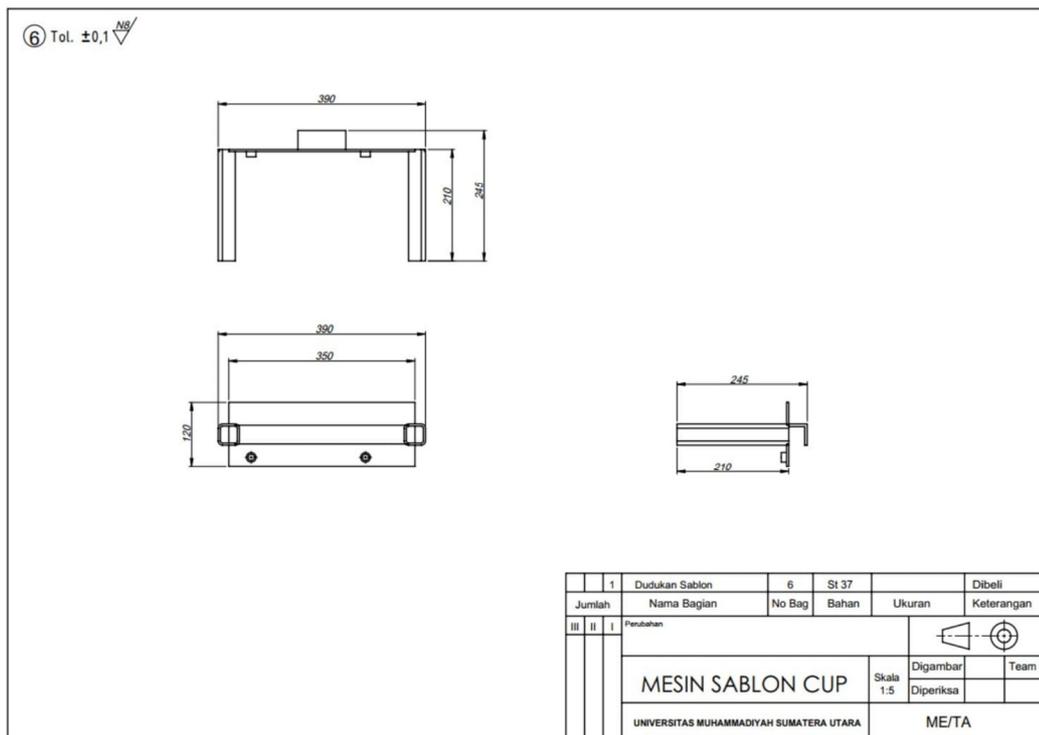
Desain sistem transmisi rakel pada mesin sablon cup menggunakan material besi dengan ukuran panjang 395 mm, lebar 30 mm, dan dudukan lebar 220 mm. Pemilihan material besi dipilih karena memiliki kekuatan dan ketahanan yang baik terhadap beban tekan saat proses penyablonan berlangsung. Dengan ukuran tersebut, rakel mampu menyalurkan tekanan secara merata ke permukaan screen sehingga hasil sablon lebih rapi dan konsisten. Selain itu, konstruksi rakel yang sederhana membuatnya mudah dirakit, digunakan, dan dirawat.



Gambar 4.3 Desain Sistem Transimisi Rakel

4.2.3. Desain Perancangan Dudukan sablon Cup

- Dudukan sablon memiliki panjang total 390 mm dengan tinggi keseluruhan 325 mm. Jarak antar kaki penopang adalah 350 mm, sedangkan lebar masing-masing kaki penopang berukuran 120 mm. Dimensi ini memberikan kestabilan yang baik sehingga dudukan mampu menahan beban screen dan rakel pada saat proses penyablonan.
- Dudukan sablon memiliki panjang 245 mm dengan tinggi kaki 210 mm. Dengan ukuran tersebut, dudukan sablon mampu menjaga posisi screen agar tetap presisi sekaligus memudahkan operator dalam proses pemasangan maupun pelepasan screen. Konstruksi ini juga membuat dudukan lebih kuat menahan tekanan rakel selama proses cetak.
- Dudukan sablon memiliki ukuran panjang 390 mm dengan lebar 210 mm. Permukaan atas yang cukup lebar ini berfungsi untuk memberikan ruang pemasangan screen yang stabil dan simetris. Dengan desain ini, posisi screen dapat terjaga dengan baik sehingga menghasilkan cetakan yang lebih rapi dan konsisten.



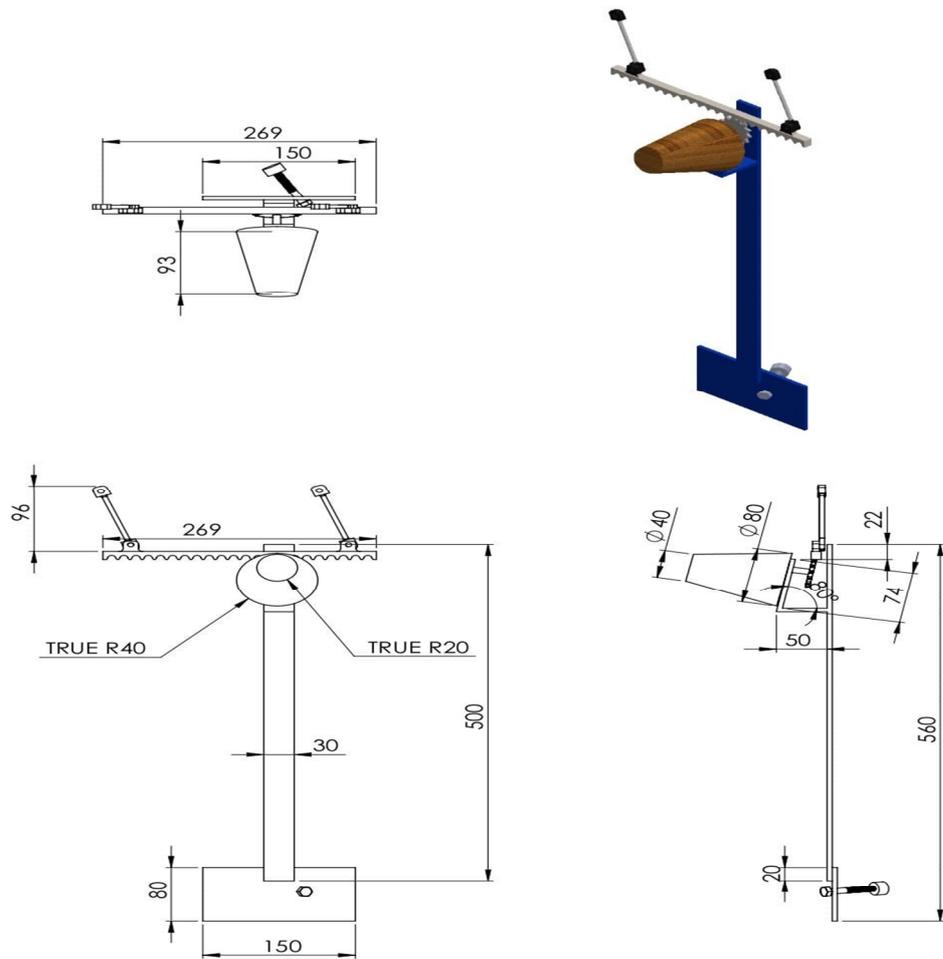
Gambar 4.4 Dudukan sablon

4.2.4. Desain perancangan pendorong molding

Desain holder cup pada mesin sablon cup semi otomatis ini menggunakan material besi yang memiliki sifat kuat serta tahan terhadap beban tekan. Holder cup berfungsi sebagai penahan posisi gelas saat proses penyablonan berlangsung, sehingga gelas tetap stabil dan tidak mudah bergeser ketika rakel melakukan penekanan pada screen.

Secara dimensional, holder cup memiliki tinggi total 560 mm dengan lebar dudukan bawah 150 mm serta panjang bagian atas 269 mm. Pada bagian atasnya dilengkapi penjepit dengan diameter 80 mm dan tinggi 93 mm, yang dirancang agar sesuai dengan ukuran standar cup. Dimensi ini dipilih untuk memberikan kestabilan sekaligus fleksibilitas, sehingga cup dapat ditempatkan dengan presisi.

Pemilihan material besi pada holder cup bukan hanya karena kekuatannya, tetapi juga karena kemudahan dalam proses fabrikasi seperti pemotongan, pengelasan, maupun perakitan. Dengan konstruksi ini, holder cup mampu enopang beban getaran yang ditimbulkan selama proses penyablonan, serta menjamin hasil cetakan yang lebih rapi dan seragam.

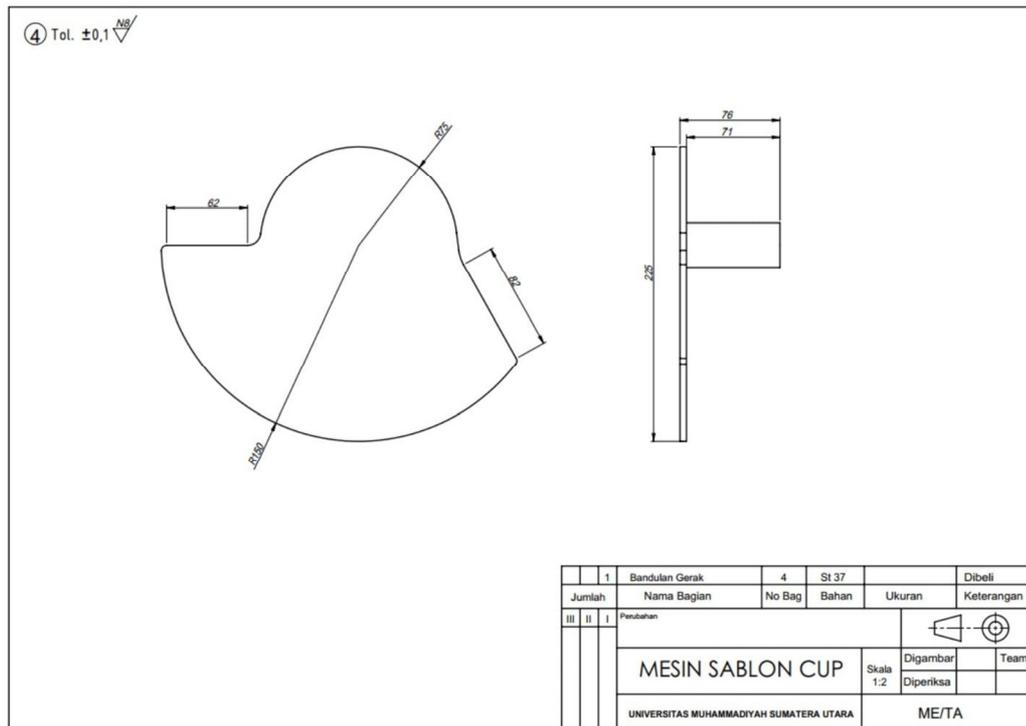


Gambar 4.5 pendorong molding

4.2.5 Desain perancangan bandulan sablon

Bandulan gerak memiliki bentuk melingkar dengan radius utama R120 mm. Bagian sisi dibuat potongan selebar 62 mm untuk memberikan ruang gerak pada mekanisme. Selain itu, terdapat kemiringan sisi dengan panjang 82 mm yang berfungsi untuk menyesuaikan gerakan saat transmisi bekerja. Dengan desain ini, bandulan dapat bergerak dengan stabil serta menjaga keseimbangan tekanan pada sistem sablon.

Bandulan gerak memiliki tinggi total 225 mm dengan ketebalan 71 mm pada bagian dalam dan 76 mm pada bagian luar. Dimensi ini dirancang agar bandulan cukup kuat menahan beban sekaligus mudah dipasang pada dudukannya. Ukuran yang relatif kompak ini juga memudahkan proses perakitan serta menjaga kestabilan gerakan saat mesin beroperasi.

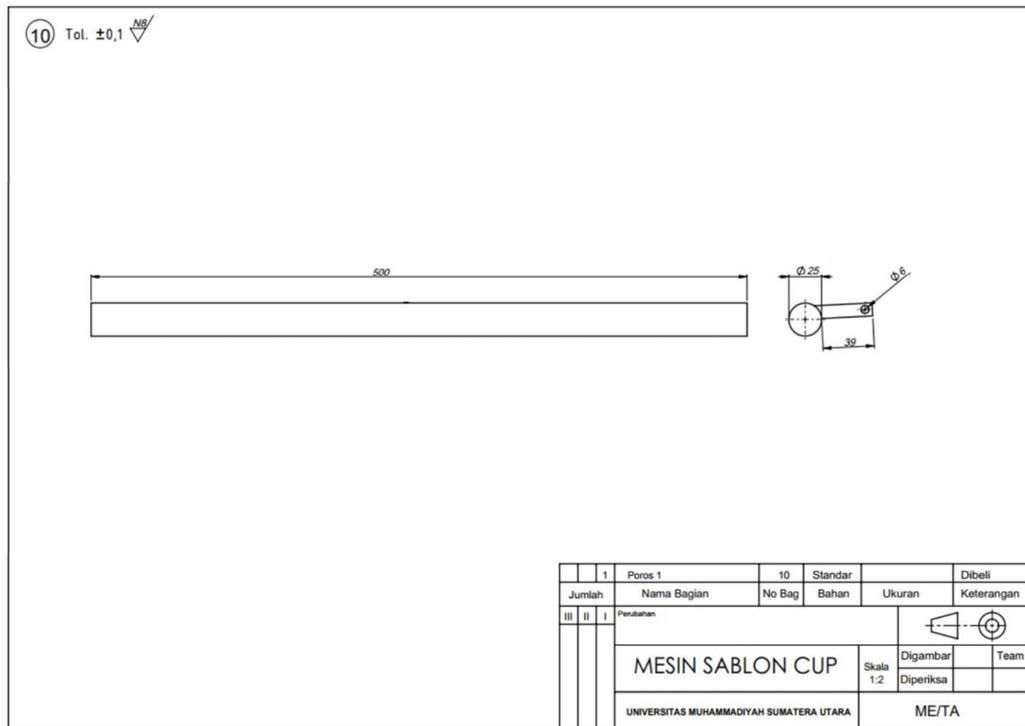


Gambar 4.6 bandulan sablon/gerak

4.2.6 Poros rakel

Poros rakel memiliki panjang total 500 mm dengan bentuk silinder. Poros ini berfungsi sebagai tumpuan utama rakel agar dapat bergerak dengan stabil saat proses penyablonan. Dimensi panjang yang digunakan dipilih agar mampu menjangkau keseluruhan area cetak screen pada mesin sablon cup.

Terdapat diameter luar sebesar $\varnothing 25$ mm dengan lubang pengikat berdiameter $\varnothing 6$ mm. Selain itu, terdapat penambahan panjang 39 mm untuk area dudukansambungan. Dimensi ini memberikan kekuatan yang cukup pada sambungan sekaligus memudahkan pemasangan poros ke dudukan mesin. Dengan ukuran tersebut, poros mampu menahan beban rakel serta menyalurkan tekanan secara merata selama proses sablon.

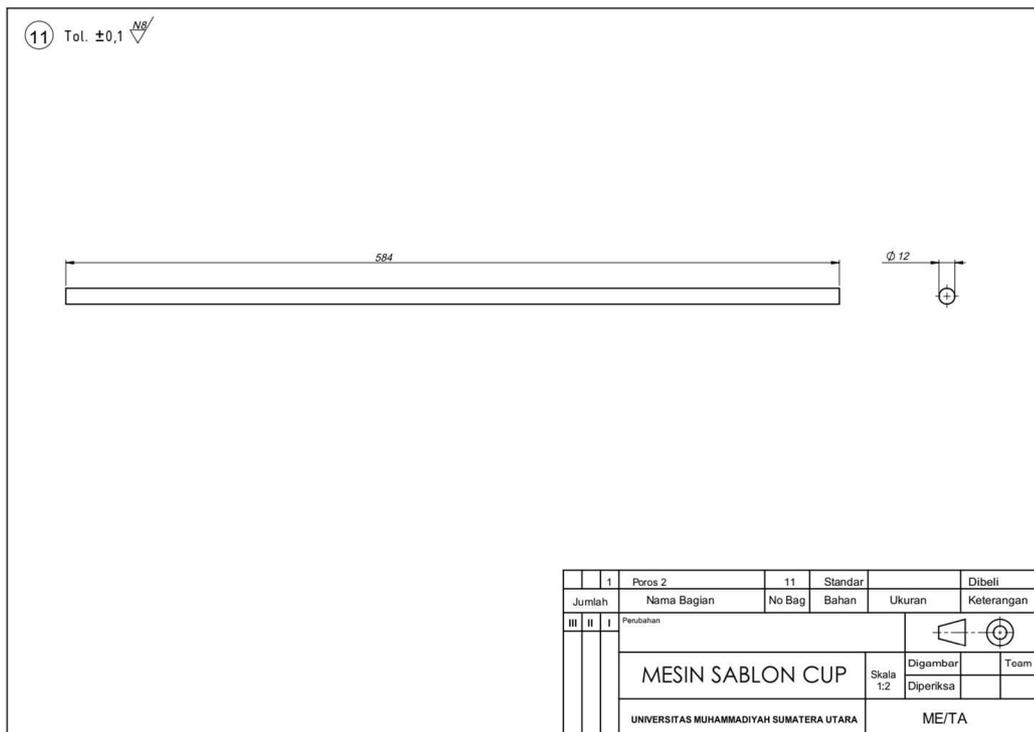


Gambar 4.7 poros raket

4.2.7 Poros screen

Poros screen memiliki panjang total 584 mm dengan bentuk silinder lurus. Poros ini berfungsi sebagai penopang screen agar dapat bergerak dengan stabil saat proses penyablonan berlangsung. Dengan ukuran tersebut, poros mampu menjangkau keseluruhan area screen dan menjaga posisinya tetap presisi selama mesin bekerja.

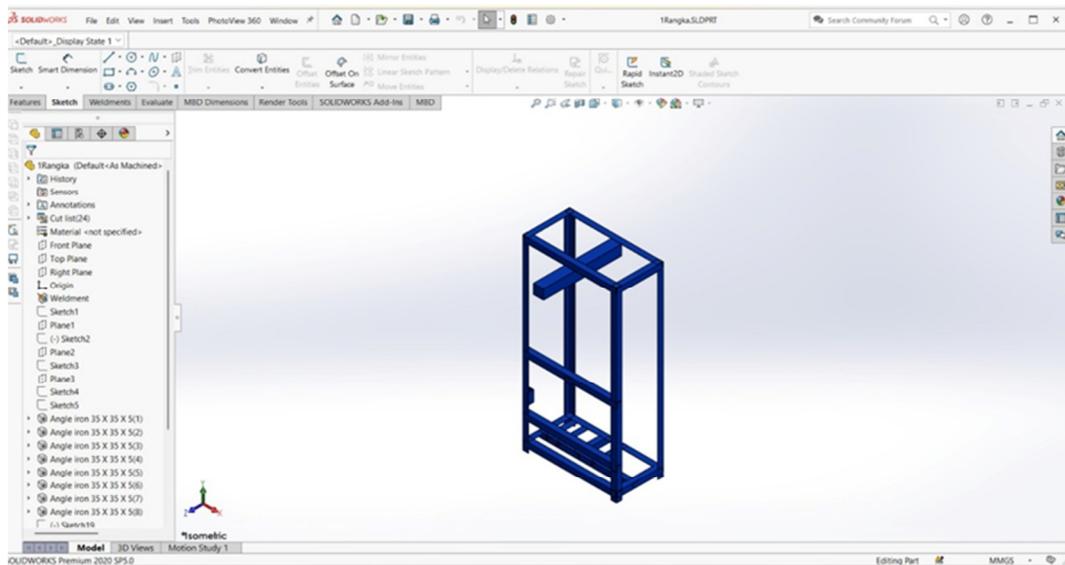
Dibuat diameter $\varnothing 12$ mm yang digunakan sebagai titik pengikat pada dudukan maupun bearing. Ukuran ini dirancang agar screen dapat dipasang dengan mudah sekaligus memiliki kekuatan sambungan yang memadai. Dengan dimensi ini, poros screen mampu menahan beban screen dan tekanan dari raket secara merata sehingga hasil sablon lebih rapi dan konsisten.

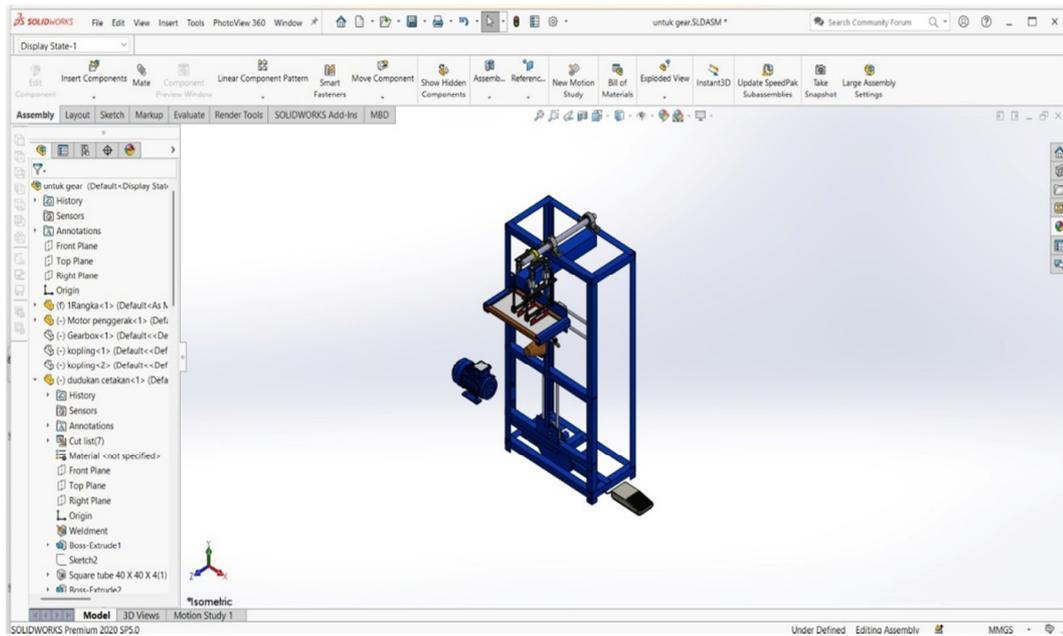


Gambar 4.8 poros screen

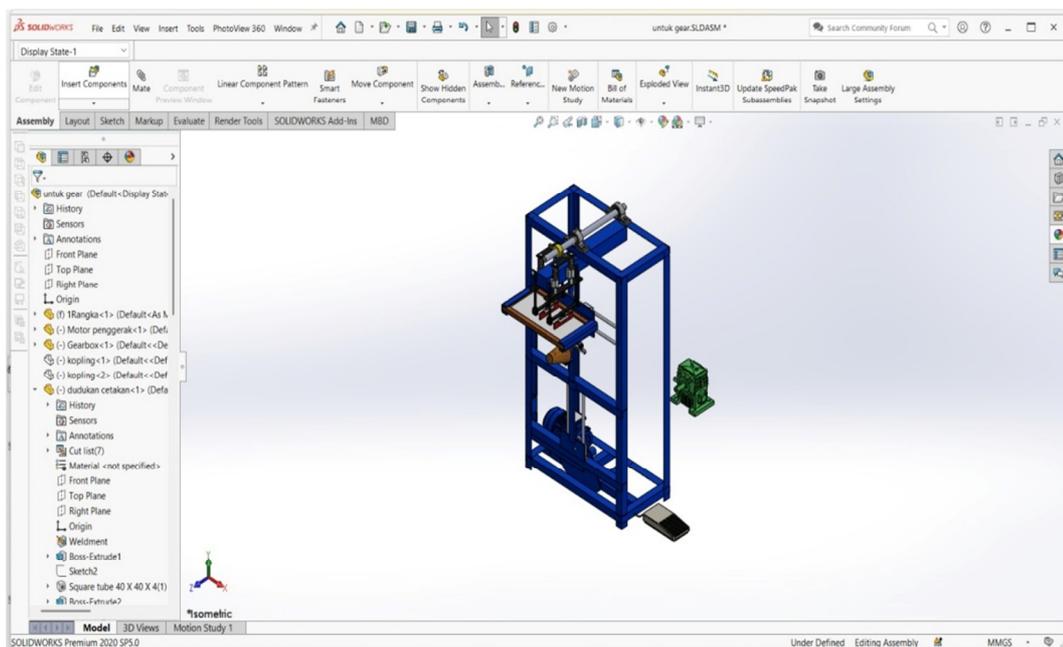
4.3 HASIL PENGGABUNGAN DESAIN MESIN SABLON CUP SEMI OTOMATIS

1. Setelah menggabungkan komponen mesin Sablon Cup Semi Otomatis selanjutnya menggabungkan mesin penggerak motor listrik 1.800 HP ke rangka mesin sablon cup semi otomatis.



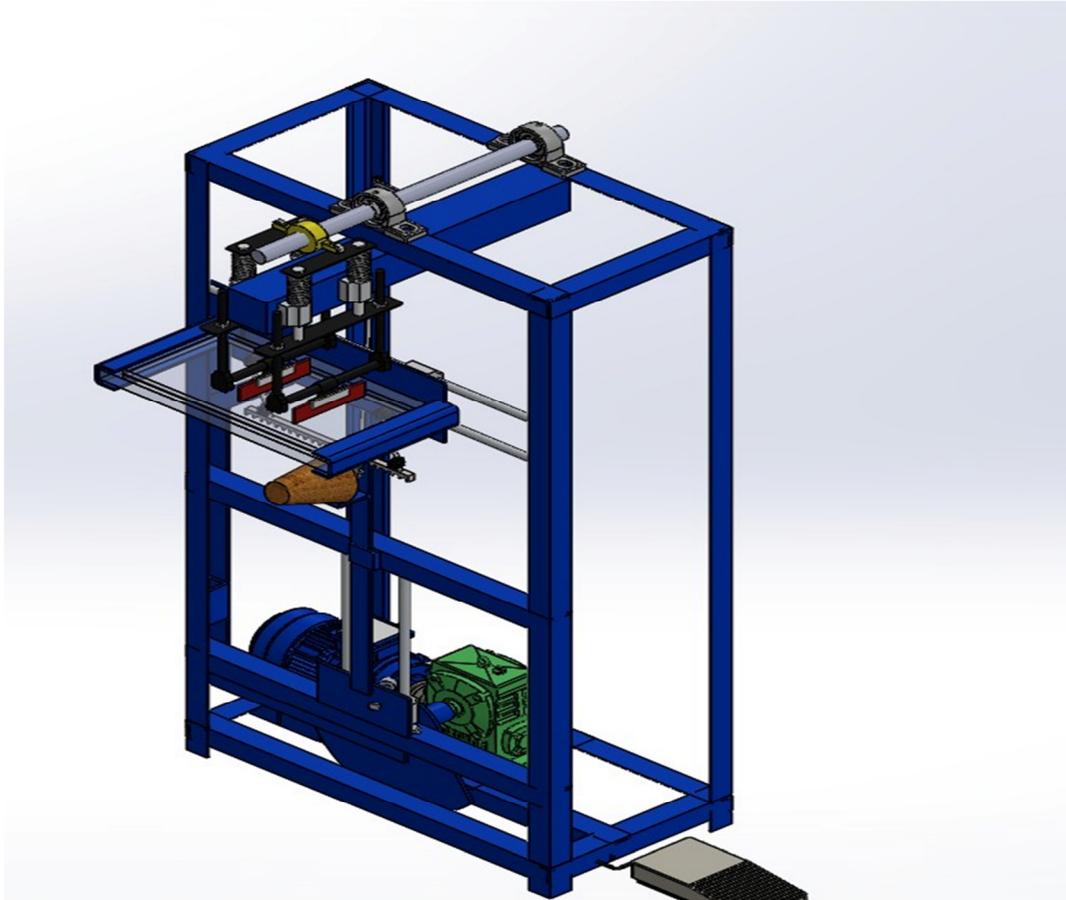


Gambar 4.9 menggabungkan motor listrik

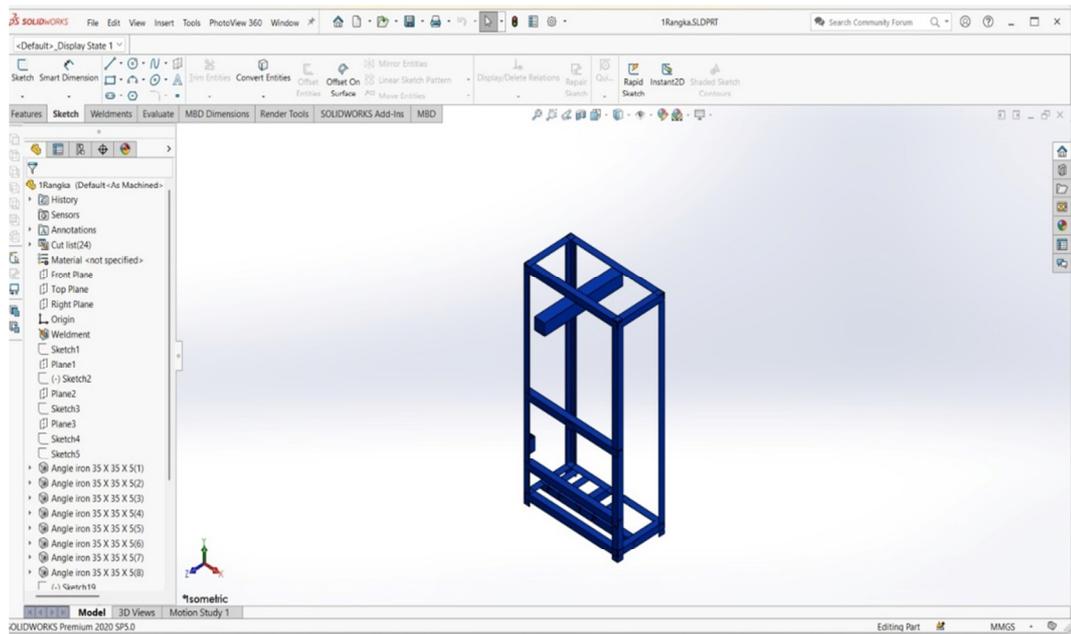


Gambar. 4.10 menggabungkan mesin penggerak

2. Hasil desain mesin sablon cup semi otomatis



Gambar 4.11 desain mesin



Gambar 4.12 Rumah Mesin Sablon Cup Semi Otomatis

4.4 ANALISA KOMPONEN MESIN SABLON CUP SEMI OTOMATIS

4.4.1 Perhitungan Daya Motor Listrik

Dasar menentukan dan perhitungan daya motor yang digunakan Motor listrik merupakan sumber utama sebagai tenaga untuk mensuplai daya ke gearbox piringan engkol yang menyebabkan adanya gaya yang membuat lengan lengan penggerak dapat berfungsi dan gaya pendorong screen Untuk menentukan daya motor penggerak dapat dilakukan secara sistematis, maka cara perhitungannya adalah sebagai berikut:

- A. Menentukan daya motor perangkat, (P1).
- B. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan seluruh komponen pemesinan, misalnya screnn. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan beban screnn
- C. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan proses cup semi otomatis (P2)
- D. Daya ini disebut menentukan daya proses pendorong screnn yang dilakukan pada sistem
- E. Menentukan daya motor total (Pt), Daya motor total (Pt) = P1 + P2
- F. Menentukan daya motor rencana (Pd),
- G. Daya rencana Pd =Pt x fc , di mana fc = faktor koreksi (0,8 s.d 2,0) (Sularso, 1997, hal. 7)

4.4.2 Menentukan daya motor yang digunakan (PA), yaitu = PA ≥ Pd.

Menentukan Daya Penggerak untuk menggerakkan perangkat mesin (P1);

Untuk menentukan daya motor penggerak untuk perangkat mesin (P1)

$$P1 = I . \alpha . \omega$$

Di mana:

P1 = daya motor penggerak perangkat mesin (kW)

I = momen inersia (kg.m²)

α = percepatan sudut (rad/s²) ω

= kecepatan sudut (rad/s)

a = Data perangkat mesin

Agar pembahasan mesin sablon cup semi otomatis ini dapat dilakukan secara sistematis maka perlu diketahui perlengkapan-perengkapannya untuk membantu perhitungan menentukan daya penggerak mesin sebagai berikut :

1. Sebuah coupling penggerak yang menghubungkan putaran pada motor ke input pada gearbox memiliki FCL 90 dengan Panjang 56 cm dengan diameter 90 mm dan berat 1,5kg
2. Sebuah speed reducer dengan tipe 40 dan perbandingan 1:40 dengan daya yang terjadi pada penelitian sebelumnya ialah 308 watt Sebuah piringan engkol memiliki diameter 400mm berat 0,2 kg yang berada pada output gearbox
3. Sebuah lengan pendorong screnn yang memiliki 3 buang lengan yang saling terhubung memiliki panjang lengan (1) = 31 cm lengan (2) = 85 cm lengan (3) = 29 cm
4. Sebuah dudukan screnn yang memiliki berat 0,8 kg
5. Sebuah lengan pendorong lengan moulding cup memiliki Panjang 69 cm yang tersambung ke moulding cup dengan berat 0,2 kg
6. Sebuah rakel yang terhubung dengan lengan pendorong rakel 13 cm x 2 dengan berat rakel 0,2 kg

A. Menentukan momen inersia

Untuk menggerakkan seluruh komponen/alat perangkat mesin, maka perlu diketahui daya motor penggerak perangkat. Secara sistematis akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan momen inersia pada sambungan coupling

$$I \text{ sambungan coupling} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l$$

Di mana :

$$d = \text{diameter coupling } 90 \text{ mm} = 0,09(\text{m})$$

$$\rho = \text{massa jenis baja} = 7850 \text{ kg/m}^3$$

$$l = 56 \text{ mm} = 0,056 \text{ m}$$

maka : I sambungan coupling

$$= \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l$$

$$= \frac{\pi}{32} \cdot 7850 \cdot 0,094 \cdot 0,056$$

$$= 0,002826 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

2. Menentukan momen inersia pada piringan engkol

$$I \text{ piringan engkol} = \frac{1}{8} \cdot m \cdot d \text{ (kg, m}^2 \text{)}$$

Dimana : $m = \text{massa} = 1 \text{ kg}$

$d = \text{diameter } 400 \text{ mm} = 0,4$

maka :

$$\begin{aligned} I \text{ piringan engkol} &= \frac{1}{8} \cdot 1 \cdot (0,4)^2 \\ &= 0,02 \text{ (kg.m}^2\text{)} \end{aligned}$$

3. Menentukan momen inersia Dudukan screen:

$$I \text{ perangkat Dudukan screen} = I = m \cdot r^2$$

Di mana : $m = 1 \text{ kg}$

$r = 10 \text{ cm} = 0,1$

Maka : $I \text{ perangkat Dudukan screen} = m \cdot r^2$

$$= 1 \cdot (0,1)^2$$

$$= 1 \cdot 0,01$$

$$= 0,01 \text{ kg m}^2$$

4. Menentukan momen inersia gearBOX

$$I \text{ momen inersia gearbox } I = \sum m^{(i)} \cdot r^{(i) 2}$$

Dimana :

$m_i = \text{massa gearbox} = 4 \text{ kg}$

$r_i^2 = \text{jarak sumbu rotasi} = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ m}$

$$I = \sum 4 \cdot (0,0225)^2 = 4 \cdot 0,0225$$

$$= 0,09 \text{ kg m}^2$$

5. Menentukan inersia total

$$I \text{ Total} = I \text{ coupling} + I \text{ Piringan} + I \text{ Dudukan screen} + I \text{ Gearbox}$$

Dimana :

$$I \text{ coupling} = 0,002826 \text{ kg m}^2$$

$$I \text{ piringan engkol} = 0,02 \text{ kg m}^2$$

$$I \text{ Dudukan screen} = 0,01 \text{ kg m}^2$$

$$I \text{ Gearbox} = 0,09$$

$$\text{Jadi, momen inersia total} = 0,002826 + 0,02 + 0,01 + 0,09$$

$$I \text{ Total} = 0,1228 \text{ kg m}^2$$

6. Menentukan besar α (percepatan sudut)

$$\alpha = (\omega_f - \omega_0)/t$$

Di mana ω_f = kecepatan akhir (rad/s)

$$\omega_f = (2\pi \cdot n)/60$$

Putaran motor penggerak, $n = 1450$ (rpm)

$$\text{jadi, } \omega_f = (2\pi \cdot 1450)/60$$

$$\omega_f = 151,76$$

ω_0 = kecepatan sudut awal (rad/s)

t = waktu yang dibutuhkan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan waktu normal selama 10 detik

maka : $\alpha = (\omega_f - \omega_0)/t$

$$\alpha = (151,76 - 0)/10$$

$$\alpha = 15,766 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

7. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P1)

$$P1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

I = Momen inersia total = 0,1228 (kg.m²)

$$\alpha = 151,76 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

$$\omega = 15,766 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

Maka: $P1 = 0,1228 \times 151,76 \times 15,766 = 293,7$ (watt).

4.4.3 Daya Motor Penggerak dengan Beban Pendorong Screen (P2)

Untuk melakukan perhitungan daya dengan beban yang dibutuhkan untuk melakukan pendorong screen

Rumus yang digunakan adalah:

$$P2 = T \cdot \omega$$

Dimana:

$P2$ = daya motor yang dibutuhkan untuk melakukan pembebanan pendorong screen (watt).

T = torsi yang diakibatkan adanya penekanan pada mandrel, rakel, dan screen.

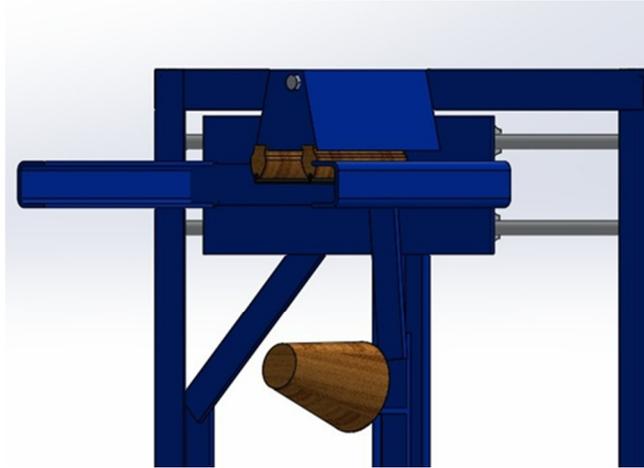
$$T = F \cdot R$$

F = beban massa screen yang dijadikan unsur pembebanan diasumsikan.

R = Jarak sumbu poros ke bagian pusat sumbu pendorong dengan Panjang 200mm.

$$\text{Maka } R = 200/2 \text{ (mm)} = 100(\text{mm}) = 0,1(\text{m})$$

A. Menentukan Gaya Pendorong Screen



Gambar 4. 13 Pendrong Screen

a. Dimana, Diketahui : - Berat screnn = 1 kg

b. panjang screnn = 40 cm = 400 mm

- lebar screnn = 20 cm = 200 mm

c. luas penampnan screnn (A) = 400 mm x 200 mm = 800.000 mm²

Maka, didapatkan tnilai tegangan screnn sebagai berikut

$$\begin{aligned} \text{Tegangan (t)} &= f/a = 1\text{kg}/(80.0000 \text{ [(mm)]}^2) \\ &= 0,0000125 \text{ kg [(mm)]}^2 \end{aligned}$$

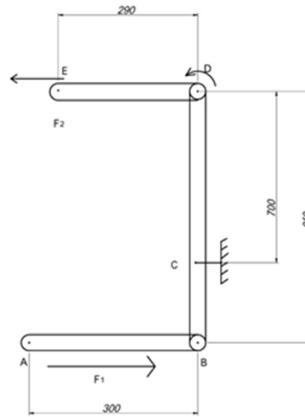
B. Gaya pendorong screnn yang dibutuhkan luas penampnan screnn

Diketahui :

Panjang screnn = 400 mm

Tebal screnn = 20 mm

Maka di dapatkan luas penampang screnn = 400mm x 2mm = 8000 [(mm)]²



Gambar 4. 14 Tuas Pendorong

Diketahui;

Panjang A-B = 300 mm panjang B-D = 850 mm

Panjang B-C = 150mm panjang D-E = 290 mm panjang D-E = 700 MM

a. Gaya dibutuhkan F2

$$F2 = A \cdot \sigma$$

$$F2 = 8000 \cdot 0,0000125 \text{ kgmm}$$

$$= 0,1 \text{ kgmm}$$

b. Momen terjadi dititik D

$$Mc = F2 \cdot \text{Panjang BC}$$

$$Mc = 0,1 \cdot 700 \text{ mm}$$

$$= 70 \text{ kgmm}$$

c. Gaya yang dibutuhkan F1

$$F1 = Mc / B-D$$

$$F1 = 70 / 850 = 0,08235 \text{ Kg}$$

Maka gaya dorong yang dibutuhkan untuk mendorong sebuah screnn ialah =

$$0,08 \text{ kg}$$

C. Menentukan torsi yang terjadi

Sehubungan gaya dorong pada pendorong screen sablon sebesar

$$F = 0,08 \text{ kg}$$

$$R = 0,1 \text{ MM}$$

$$\text{Maka : Torsinya adalah : } T = 0,08 \text{ kg} \times 0,1 \text{ mm} = 0,8 \text{ kgmm}$$

Menentukan kecepatan sudut

$$\omega = (2 \cdot \pi \cdot 60) / 60$$

$$\omega = 6,28 \text{ rad.s}$$

Jadi untuk menentukan daya pada dibutuhkan untuk melakukan pendorongan pada screen sablon adalah

$$P_2 = 0,8 \times 6,28 = 15,02 \text{ watt}$$

Menentukan Daya Penggerak Total (pt)

Daya penggerak total adalah penjumlahan dari daya penggerak yaitu:

$$P_t = p_1 + p_2$$

Dimana :

$$P_1 = 293,7 \text{ (watt)}$$

$$P_2 = 15,02 \text{ (watt)}$$

$$P_t = 293,7 + 15,02 = 308 \text{ (watt)}$$

Menentukan Daya Rencana (pr)

Daya rencana dapat dihitung dengan mengalikan daya yang akan atau daya total (Pt) ditransmisikan dengan faktor koreksi (fc).

Maka :

$$P_R = P_t \times f_c$$

Dimana :

$$P_R = \text{daya rencana (watt)}$$

f_c = faktor koreksi = ditetapkan 1 ; (hal ini mengingat untuk melakukan mesin cup otomatis tergolong mesin berbeban ringan).

$$P_t = \text{daya total yang akan ditransmisikan (watt)}$$

Jadi :

$$P_R = 308(\text{watt}) \times 1$$

$$= 308 \text{ (watt)}$$

$$\text{Dimana : } 1 \text{ Hp} = 746 \text{ watt, maka } = 308 : 746 = 0,41(\text{Hp})$$

4.4.4 Menentukan Daya Yang Dipakai (PA)

Menentukan daya aktual (daya yang dipakai) (PA) Daya elektro motor yang tersedia di pasaran tidak ada seperti yang tertulis di atas (0,41Hp),

4.4.5 Menentukan Tenaga Penggerak Yang Digunakan

Pada mesin ini daya menggerakkan screnn sablon yang direncanakan dan dipilih adalah elektro motor sesuai dengan daya yang telah direncanakan dan dihitung. yaitu Daya motor yang dihitung 0,41 Hp, namun dilapangan daya sebesar itu tidak tersedia, maka daya motor yang ada adalah sebesar 0,50 Hp dengan putaran 1450 rpm, tegangan 220 Volt, dan frekwensi 50 Hz dan 1 phase.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil Perancangan dan Pembuatan Mesin Sablon Cup Semi Otomatis dengan kapasitas 1200 cup/jam yang telah dijabarkan dipenjalasannya:

1. Berdasarkan hasil perancangan dan analisis, mesin sablon cup semi otomatis ini dapat berfungsi dengan baik untuk membantu proses penyablonan pada skala. Mesin dirancang menggunakan rangka besi siku, motor listrik 0,5 HP dengan reducer speed, serta sistem transmisi yang menggerakkan rakel, screen, dan mandrel secara terkoordinasi. Dari perhitungan diperoleh kebutuhan daya sekitar, 41 HP sehingga pemilihan motor 0,5 HP sudah sesuai.
2. Hasil uji menunjukkan bahwa mesin mampu menghasilkan cetakan sablon tingkat keberhasilan 70% pada percobaan awal, dan kapasitas produksi teoritis mencapai 610 cup/jam. Dibandingkan metode manual, mesin ini lebih efisien, kelelahan operator, serta menjaga kualitas cetakan agar lebih konsisten dan Dengan emilihan material yang tepat pada komponen utama seperti molding, dudukan sablon, dan poros, mesin ini juga memiliki ketahanan dan umur pakai yang cukup baik.
3. Secara keseluruhan, mesin sablon cup semi otomatis yang dirancang telah memenuhi tujuan penelitian, yaitu menciptakan alat bantu produksi yang praktis dan layak diterapkan pada industri kecil dan menengah yang bergerak di bidang sablon cup minuman.

5.2 Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat ditambahkan untuk pengembangan mesin cup semi otomatis selanjutnya sebagai berikut:

1. Analisis teknik dibuat secara runtut agar mudah dibaca dan dipahami oleh pembaca, sehingga dapat digunakan sebagai refrensi.
2. Peningkatan kualitas bahan yang digunakan agar dapat menghasilkan sablon yang sesuai keinginan.
3. Perawatan komponen mekanis mesin sangat penting karena merupakan komponen penting dalam mesin yang berfungsi sebafei penerus gaya maupun penggerak komponen mekanis lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Handono, S. D., Mafruddin, Prasetyo, A. D., Iswadi, B., & Purnomo, R. (2022). Rancang bangun mesin sablon cup semi otomatis. *ARMATUR: Jurnal Teknik Mesin*, 3(2), 79–87.
- Hidayatullah, A., & Rizaldy, F. (2022). Perancangan dan pembuatan mesin sablon semi otomatis cup plastik. *Saintesa: Jurnal Sains, Teknologi dan Aplikasi*, 2(2), 46–56.
- Wiguna, I. K. H. S. A., Putra, I. G. A. J., & Wibawa, I. N. G. (2023). Rancang bangun alat sablon gelas plastik semi otomatis. *Jurnal Teknik Mesin dan Industri*, 8(1), 15–24.
- Siraj, T. (2021). Teknik pembuatan mesin sablon gelas plastik minuman semi otomatis dengan penggerak motor DC. *Jurnal Teknik Mesin*, 6(2), 55–63.
- Shigley, J. E., & Mischke, C. R. (1984). *Mechanical Engineering Design*. New York: McGraw-Hill.
- Hanoto. (1981). *Mekanik Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Hartanto, S. (1992). *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Jakarta: Erlangga.
- Sularso, & Suga, K. (1997). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Kurniawan, A., & Haryanto, B. (2020). Pemanfaatan teknologi informasi untuk pengembangan UMKM sablon di era digital. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(1), 22–29.
- Sari, N. M., & Rahman, T. (2021). Peran UMKM dalam pertumbuhan ekonomi Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 14(2), 101–110.
- Rusandi, K. E., & Sulistiyowati, W. (2019). Quality control of plastic cup products using statistical process control methods and failure modes and effect analysis. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 11(2), 65–74.
- Sismanto, W., & Andalia, W. (2021). Analisis kualitas produk cup thermoforming dengan metode statistical quality control. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 8(1), 33–41.
- Phillips, C. O., Beynon, D. G., Hamblyn, S. M., & Gethin, D. T. (2014). A study of the abrasion of squeegees used in screen printing and its effect on performance with application in printed electronics. *Coatings*, 4(2), 356–379. <https://doi.org/10.3390/coatings4020356>
- PrintWiki. (2025). Squeegee. Diakses dari <https://printwiki.org/Squeegee>
- PrintWiki. (2025). Mandrel. Diakses dari <https://printwiki.org/Mandrel>

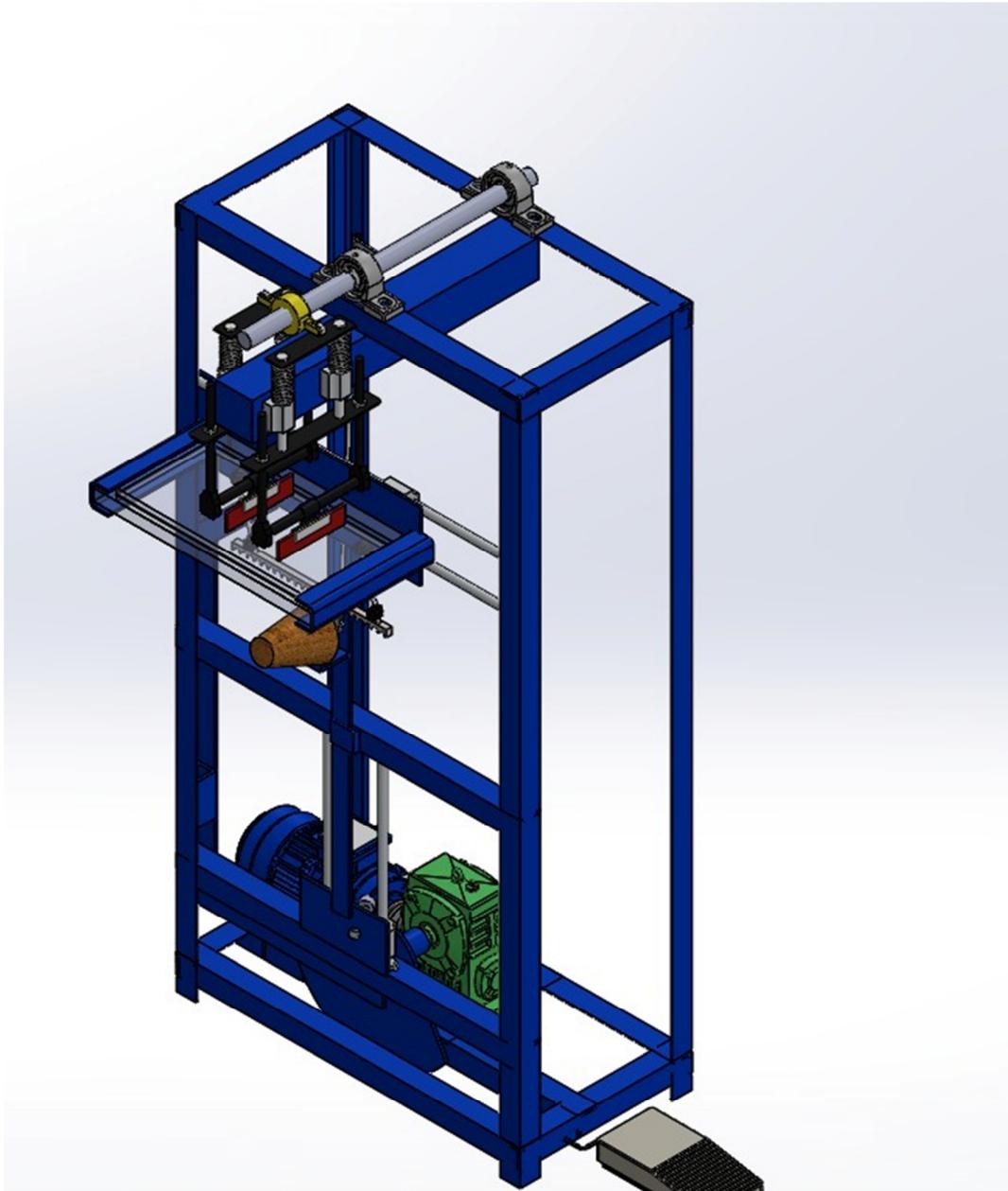
Syukhroni, M. (2020). Pengertian rancang bangun. *Jurnal Teknologi dan Riset*, 4(1), 55–60.

Pressman, R. S. (2009). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (7th ed.). New York: McGraw-Hill.

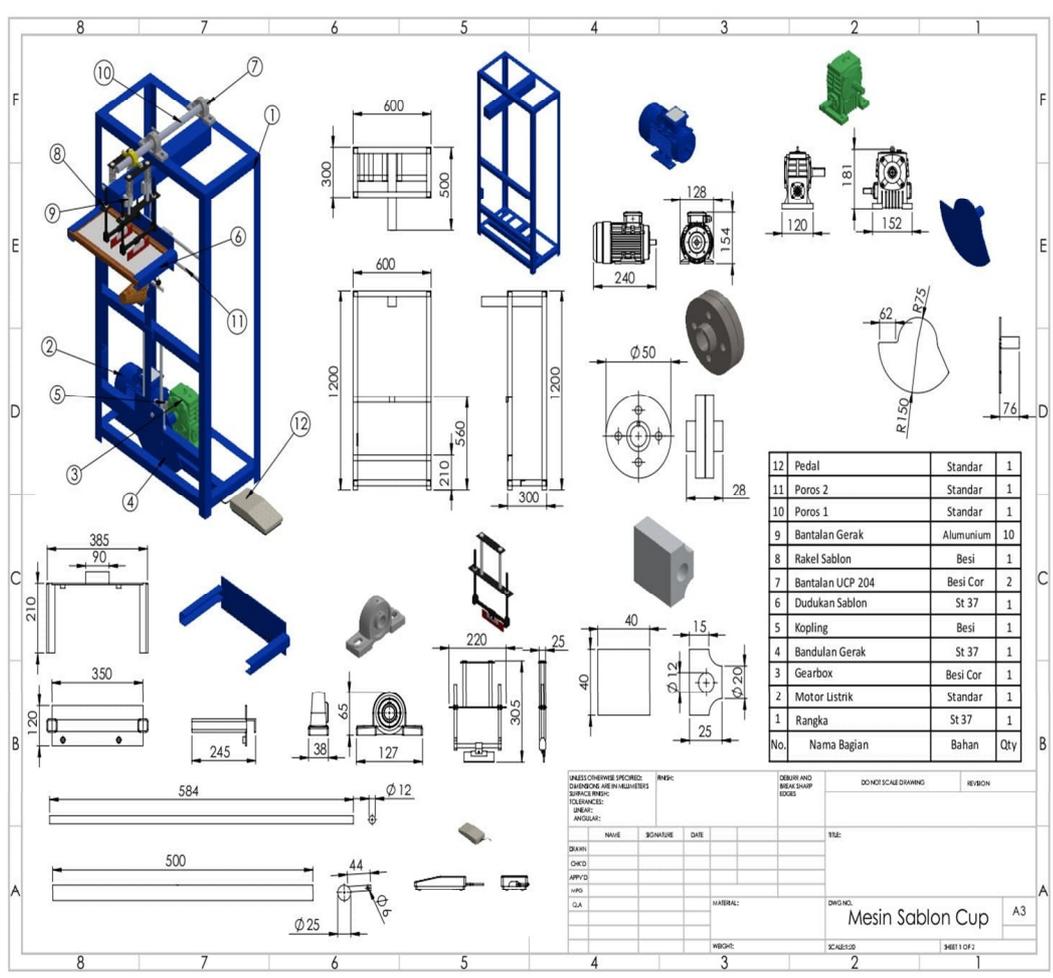
PN Medan. (2024). *Pedoman Penulisan Laporan Akhir*. Medan: Politeknik Negeri Medan.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar 3D Mesin



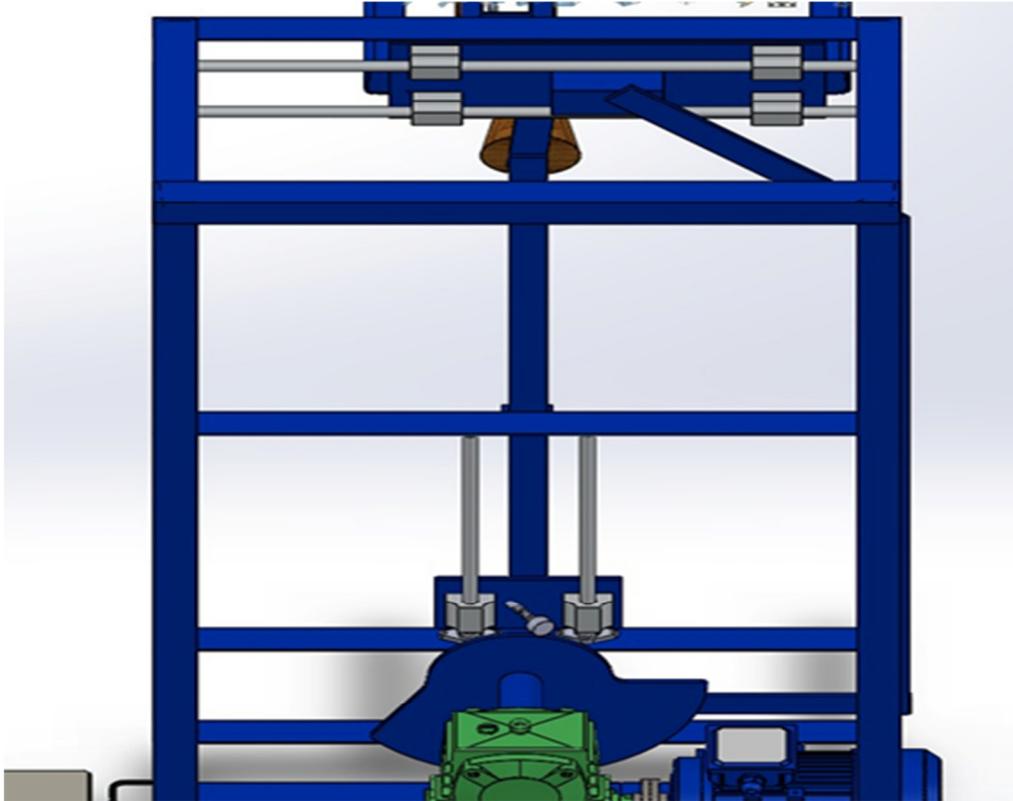
Lampiran 2 Gambar assembly komponen mesin



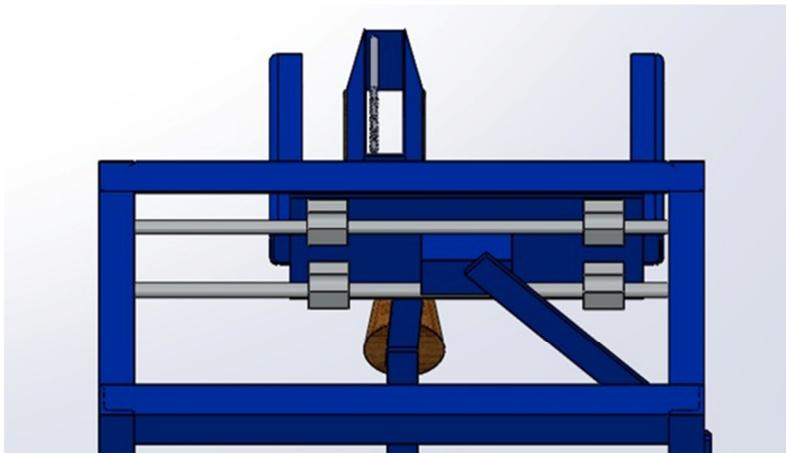
Lampiran 3 Proses Pengerjaan Mesin

Sistem Kerja Sablon cup

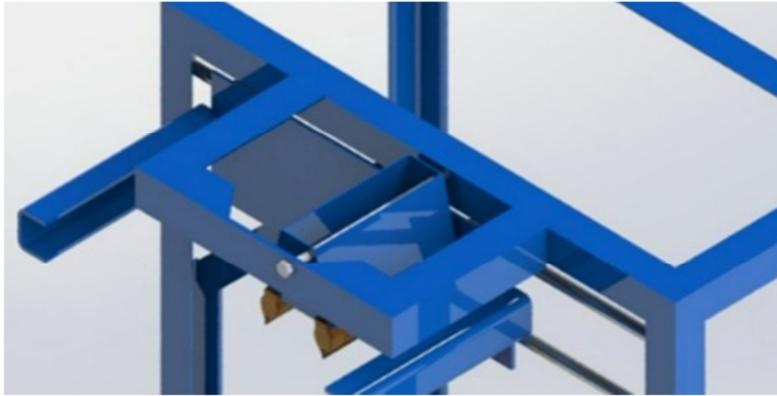
Gambar lengan penggerak



Gambar pendorog screnn



Gambar kerja mandrel atau moulding cup





MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

MSU
Cerdas | Terpercaya
Pusat yang siap melayani
kepentingan

JMSU Terakreditasi Unggul Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 174/SK/BAN-PT/AK.Pd/PT.111/2024
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631033
<https://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 1826/IL3AU/UMSU-07/R/2025

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik MESIN Pada Tanggal 04 September 2025 dengan ini Menetapkan :

Nama : NANANG FADILAH
Npm : 2007230085
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : 10 (SEPULUH))
Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN DESAIN PADA MESIN SABLON CUP SEMI OTOMATIS
Pembimbing : RAHMATULLAH ST.M.Sc

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya

Medan, 11 Rabiul Awal 1447 H
04 September 2025 M



Dr. Munawar Alimnsury Siregar ST, MT
NIDN/NUPTK:010101720257453750651131152



LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

Judul : Perancangan Desain Pada Mesin Sablon Cup Semi Otomatis Dengan Fokus Pada

Nama : Nanang Fadilah

NPM : 2007230085

Dosen Pembimbing : Rahmatullah, S.T, M.T

No Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
-----------------	----------	-------

Rabu, 8/01/2025	Pemboran / Pengcekantalan	[Paraf]
-----------------	---------------------------	---------

Jumat, 10/1/2025	Perbaiki sesuai arahan lengkapi	[Paraf]
------------------	---------------------------------	---------

Sabtu 8/2/2025	Perbaiki, Silahkan seminar proposal	[Paraf]
----------------	-------------------------------------	---------

Minggu 7/9/2025	Acc Bab 11 dan 5 Seminar hushil	[Paraf]
-----------------	---------------------------------	---------

Senin 15/9/2025	Acc perbaikan Semhas	[Paraf]
-----------------	----------------------	---------

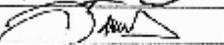
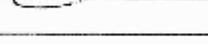
**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK Mesin
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2024 – 2025**

Peserta seminar

Nama : Nanang Fadilah

NPM : 2007230085

Judul Tugas Akhir : Perancangan Desain Pada Mesin Sablon cup Semi Otomatis

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	:	Rahmatullah ST.M.Sc
Pemanding – I	:	Dr Suherman ST.MT
Pemanding – II	:	Chandra A Siregar ST.MT
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	2107230093	M. ARIEF FAUZAN	
2	2107230034	RAPLY RIZALDY LUBS	
3	1907230018	ANDRIAN PRAMUDIA	
4	2107230028	Muhammad Fadhri	
5	2107230036	Jamil Al Hamid Nasution	
6	1907230088	SABARULHAQ HASIBUAN	
7	2107230019	Muhammad Dicky Pradana	
8			
9			
10			

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar ST.MT

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

Nama : Nanang Fadilah
NPM : 2007230085
Judul Tugas Akhir : Perancangan Desain Pada Mesin Sablon cup Semi Otomatis

Dosen Pembanding – I : Dr Suherman ST.MT
Dosen Pembanding – II : Chandra A Siregar ST.MT
Dosen Pembimbing – I : Rahmatullah ST.M.Sc

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain : *lihat buku logas edelmir*
.....
.....
.....
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :
.....
.....
.....

Medan 20 Rabiul Awal 1447 H
13 September 2025 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- II



Chandra A Siregar ST.MT



Chandra A Siregar ST.MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



A. DATA PRIBADI

Nama : Nanang Fadilah
Jenis Kelamin : laki-laki
Tempat, Tanggal Lahir : Pematang. Johar 27/maret/2002
Alamat : Dusun 10 desa pematang johar
Agama : Islam
E-mail : nanangfadilaa@gmail.com
No.Hp : 085761089421

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Sd Al Washliyah 52 Tahun 2008-2014
2. SMP N 3 Percut Tahun 2014-2017
3. SMK N 1 Tanah Luas, Aceh Tahun 2017-2020
4. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara Tahun 2020-2025