

MESIN PENCETAK LAKSA SISTIM VERTIKAL

Laporan akhir ini di buat dan di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan DiplomaIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Diusulkan oleh

Ibnul Mubaraq	<i>NIRM 0021814</i>
Muhammad Nabil Fatagholi	<i>NIRM 0021820</i>
Ryandi Citra Kusuma	<i>NIRM 0011827</i>

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

MESIN PENCETAK LAKSA SISTIM VERTIKAL

Oleh :

Ibnul Mubaraq /0021814

Muhammad Nabil Fatagholi /0021820

Ryandi Citra Kusuma /0011827

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan

Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

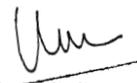
Menyetujui,

Pembimbing 1



Yuliyanto, S.S.T., M.T

Pembimbing 2



Idiar, S.S.T., M.T

Penguji 1



Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng

Penguji 2



Angga Sateria, S.S.T., M.T

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1	: Ibnul Mubaraq	NIRM : 0021814
Nama Mahasiswa 2	: Muhammad Nabil Fatagholi	NIRM : 0021820
Nama Mahasiswa 3	: Ryandi Citra Kusuma	NIRM : 0011827

Dengan Judul : **MESIN PENCETAK LAKSA SISTIM VERTIKAL**

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 24 Agustus 2021

Nama Mahasiswa

1. Ibnul Mubaraq
2. Muhammad Nabil Fatagholi
3. Ryandi Citra Kusuma

Tanda Tangan

.....
.....
.....
.....

ABSTRAK

Laksa merupakan salah satu makanan khas Indonesia dibuat dengan tepung beras dan dicampur dengan bahan-bahan lainnya. berdasarkan hasil survei proses pencetakannya masih banyak menggunakan cara manual sehingga memerlukan waktu dan tenaga, tujuan pembuatan Tugas Akhir ini adalah merancang dan membuat modifikasi mesin pencetak laksa manual menjadi mesin pencetak laksa otomatis dengan sistem penekan vertikal, Dalam Rancang Bangun ini sistem pencetak laksa diharapkan membentuk diameter laksa yaitu $\varnothing 3\text{mm}$ dengan kapasitas mesin rata-rata 60kg/jam, Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan mesin pencetak laksa ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (Verein Deutsche Ingenieuer) 2222, setelah melakukan uji coba sebanyak 3 kali, mesin dapat mencetak adonan laksa 1kg dalam waktu 1 menit, akan tetapi adonan laksa yang keluar tidak membentuk diameter yang diharapkan yaitu $\varnothing 3\text{mm}$.

Kata Kunci : *Kapasitas 60kg/jam, Pencetak laksa, Sistem penekan vertikal, VDI2222*

ABSTRACT

Laksa is a typical Indonesian food made with rice flour and mixed with other ingredients. based on the results of the survey, the printing process still uses a lot of manual methods so that it requires time and effort, the purpose of making this final project is to design and make modifications to a manual laksa printing machine into an automatic laksa printing machine with a vertical pressing system, in this design the laksa printing system is expected to form a diameter laksa is 3mm with an average machine capacity of 60kg/hour, the design methodology used in the design process of this laksa printing machine refers to the VDI (Verein Deutche Ingenieur) 2222 design, after 3 trials, the machine can print 1kg laksa dough within 1 minute, but the laksa dough that came out did not form the expected diameter of 3mm.

Keywords: *60kg/hour capacity, laksa printer, vertical pressure system, VDI2222*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Laporan proyek akhir ini berisikan hasil yang penulis kerjakan selama proyek akhir berlangsung Mesin Pencetak Laksa Sistim Vertikal ini diharapkan dapat membantu para penjual laksa agar bisa memudahkan dalam melakukan proses pembuatan laksa.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terimakasih sebesar-besarnya kepada orang-orang yang telah berperan sehingga dapat terselesaikannya laporan proyek akhir ini, yaitu :

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang tidak pernah berhenti memberikan dukungan moril, materi, semangat serta do'a.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng Ph.D selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Yuliyanto, S.S.T., M.T. selaku pembimbing I dari prodi perawatan dan perbaikan mesin Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah sabar membimbing penulis serta meluangkan banyak waktu, tenaga, dan fikiran didalam memberikan pengarahan dalam proses perancangan Mesin Pencetak Laksa serta penulisan laporan proyek akhir.
4. Bapak Idiar, S.S.T., M.T. selaku pembimbing II dari prodi perawatan dan perbaikan mesin yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga dan fikiran didalam memberikan pengarahan dalam proses perancangan Mesin Pencetak Laksa.
5. Bapak Muhammad Haritsah Amrullah, S.S.T., M.Eng. selaku Ka. Prodi Teknik Perancangan Mekanik

6. Bapak Angga Sateria, S.S.T., M.Eng. selaku Ka Prodi Teknik Perawatan dan Perbaikan Mesin
7. Seluruh dosen pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini.
8. Rekan rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama proyek akhir ini.
9. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih jauh dari sempurna terutama dari isi maupun rancangan karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi. Oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan laporan ini.

Besar harapan penulis semoga laporan proyek akhir ini dapat memberi manfaat bagi pihak yang berkepentingan dapa khusus nya dan bagi perkembangan ilmu teknologi pada umumnya.

Sungailiat, 24 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1. Laksaa	4
2.2. Mesin Pencetak laksaa	4
2.3. Metode perancangan	5
2.3.1 Merencanakan	5
2.3.2 Mengkonsep	5
2.3.3 Merancang.....	7
2.3.4 Penyelesaian.....	8
2.4 Elemen-Element yang digunakan	9
2.4.1 <i>Pulley</i>	9
2.4.2 <i>Belt</i> atau Sabuk	10
2.4.3 Motor Listrik.....	10
2.4.4 Poros	11
2.4.5 Baut dan Mur	11
2.4.6 Perhitungan Poros	13
2.4.7 Perhitungan Puli dan Sabuk	15

2.4.8 Perhitungan Bearing.....	17
2.5 Fabrikasi (Polman Timah, 1996)	18
2.6 Proses Permesinan (Polman Timah, 1996)	19
2.7 Perawatan Mesin (Polman Timah, 1996).....	20
2.8 <i>Alignment</i> (polman, 1996).....	21
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	22
3.1. Metode Pelaksanaan.....	23
3.1.1. Pengumpulan Data	23
3.1.2. Pengolahan Data.....	24
3.1.3. Perancangan Mesin	24
3.1.4. Pembuatan Komponen	24
3.1.5. Perakitan Komponen	25
3.1.6. Uji Coba	25
3.1.7. Kesimpulan.....	25
BAB IV PEMBAHASAN.....	26
4.1. Pendahuluan.....	26
4.2. Pengumpulan Data	26
4.2.1 Mengkonsep.....	27
4.2.2 Daftar Tuntutan	27
4.2.3 Metode Penguraian Fungsi	28
4.2.4 Sub Fungsi Bagian	29
4.2.5 Alternatif Fungsi Bagian.....	30
4.2.5.1 Sistem Rangka	30
4.3 Pembuatan Alternatif Keseluruhan	34
4.3.1 Varian Konsep	34
A. Varian Konsep 1.....	35
B. Varian Konsep 2.....	36
C. Varian Konsep 3.....	37
4.4 Perhitungan	38
4.4.1 Perhitungan Daya Motor.....	38
4.4.2 Perhitungan <i>Pulley</i> dan Sabuk	38

4.4.3 Simulasi Kekuatan Bahan	39
4.5 Standar Operasional Posedur	39
4.6 Perakitan	42
4.7 Sistem perawatan	42
4.8 Hasil Uji Coba.....	44
BAB 5 PENUTUP.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAPTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Alat Pencetak Laksas Manual	1
2.2 Puli dan Sabuk	9
2.3 Motor listrik	11
2.4 Poros	11
2.5 Macam-Macam Baut & Mur	12
3.1 <i>Flow Chart</i> Metode Pelaksanaan	22
4.1 Daftar Tuntutan	27
4.2 Diagram <i>Black Box</i>	28
4.3 Diagram Struktur Fungsi Alat Bantu	28
4.4 Diagram Fungsi Bagian	29
4.5 Kerangka Mesin	39
4.6 Poros Penekan	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Contoh Alternatif	7
2.2 Keuntungan & Kerugian <i>Pulley</i> dan <i>Belt</i>	10
4.1 Daftar Tuntutan	27
4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian	30
4.3 Alternatif Fungsi Rangka	31
4.4 Alternatif Fungsi Transmisi	32
4.5 Alternatif Fungsi Penggerak	33
4.6 Kotak Morfologi.....	34
4.7 Daftar Komponen & Jadwal Perawatan.....	43
4.8 Hasil Uji Coba.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat hidup
Lampiran 2	Tabel Kopling
Lampiran 3	Tabel Keliling Sabuk
Lampiran 4	Tabel Baut dan Mur
Lampiran 5	Tabel Bantalan
Lampiran 6	Tabel Gambar Kerja

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, teknologi semakin berkembang dan semakin maju. Akan tetapi masih banyak industri rumahan yang masih menggunakan alat cetak sederhana, termasuk produsen laksa. Dari hasil survei yang kami lakukan pada produsen laksa kami mendapatkan informasi berupa diameter laksa yang di cetak yaitu $\varnothing 3\text{mm}$, ukuran tabung cetakan, adonan yang dapat diproses pada tabung cetakan yaitu 1kg/menit. Namun disini alat tersebut masih menggunakan cara manual untuk mencetak adonan laksa, dimana alat inti masih menggunakan tuas untuk menurunkan penekan adonan laksa, sehingga membutuhkan tenaga dan memakan waktu saat melakukan proses pencetakan laksa. Alat cetak manual yang masih digunakan produsen laksa dapat dilihat pada gambar 1.1 berikut :



Gambar 1.1 Alat Pencetak Laksa Manual

Laksa adalah makanan khas Indonesia yang mempunyai bentuk seperti mie. Laksa sering dikenal dengan sebutan “lakso” untuk daerah Sumatera bagian selatan khususnya Palembang dan Bangka Belitung. Laksa sendiri dibuat dari tepung yang sudah dicampur dengan bahan – bahan lainnya, kemudian dibuat

menjadi sebuah adonan. Setelah itu, adonan tersebut cetak menggunakan alat alat sampai adonan berbentuk laksa.

Untuk mencetak adonan tersebut menjadi laksa, banyak para produsen laksa yang masih menggunakan alat cetak konvensional. Padahal, dalam menjalankan proses produksinya akan memakan waktu yang cukup banyak dan hasilnya pun belum tentu dapat memuaskan. Sebab itulah merancang mesin cetak adonan untuk membuat laksa menggunakan penekan sistem vertikal.

Secara sederhana, penekan dengan sistem vertikal ini hampir sama dengan penekan pada alat cetak laksa manual sebelumnya. Mesin cetak ini berfungsi untuk mencetak adonan secara otomatis hingga adonan berbentuk menyerupai mie dan selanjutnya adonan langsung masuk ke dalam dandang yang sudah disiapkan.

Dengan menggunakan mesin cetak ini, waktu yang digunakan untuk proses produksi pembuatan laksa akan lebih efisien dan produk yang dibuat juga dapat lebih banyak daripada menggunakan alat press konvensional sebelumnya. Selain itu, hasil produksi yang didapatkan pun cukup memuaskan.

Dengan kata lain, alat ini lebih menguntungkan bagi para produsen laksa jika dibandingkan dengan alat press konvensional yang biasa dipakai. Alat ini juga sangat cocok bagi para produsen laksa untuk membuat produknya dalam skala yang cukup besar.

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini akan dibahas hal-hal yang menjadi rumusan dari permasalahan diatas. Berikut daftar rumusan masalahnya :

1. Bagaimana membuat mesin pencetak laksa dengan sistem vertikal.

1.3 Batasan Masalah

Dalam Perancangan mesin pencetak laksa ini kami menyadari banyak hal yang harus diuraikan dalam pengkajiannya, oleh karena itu diperlukan pembatasan permasalahan. Batasan masalah yang dibuat mencakup tentang :

1. Menggunakan ulir pada poros penekan.
2. *Pulley* pada poros penekan harus diam (tidak naik turun).

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan daripada pembuatan laporan akhir ini adalah :

1. Merancang dan membuat modifikasi mesin pencetak laksa dengan pergerakan penekan sistim vertikal.

Manfaat yang akan didapat dalam pembuatan laporan akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat menambah ilmu serta wawasan kita dibidang permesinan, khususnya tentang rancang bangun mesin press adonan laksa ini.
2. Dengan adanya rancang bangun ini, kita juga bisa membuka wirausaha untuk membuat alat ini ataupun untuk memproduksi laksa itu sendiri.

BAB II

DASAR TEORI

2.1. Laksa

Laksa adalah makanan berbentuk mie yang dilumuri bumbu dengan kebudayaan Tionghoa dan Melayu. Laksa memiliki beberapa jenis, dan yang paling dikenal adalah yang jenis Laksa Penang, yang mempunyai bentuk mie bulat putih dan sedikit tebal. Di Indonesia terdapat berbagai jenis laksa meliputi Laksa Bogor dan Laksa Betawi. Nama Laksa juga berasal dari bahasa Sanskerta yang mempunyai arti banyak, yang menunjukkan bahwa Laksa dibuat dengan banyak bumbu.

Sering kali dapat kita lihat kalau konsep yang dipakai orang-orang masih sangat sederhana yaitu dengan menggunakan tuas pada saat ingin menekan adonan laksa. Pada pembuatan proyek akhir yang berjudul “Mesin Pencetak Laksa Sistem Vertikal” ini bertujuan untuk membantu para pengusaha laksa dalam melakukan produksi laksa agar proses produksi lebih mudah.

konsep yang direncanakan akan dibuat ialah membuat mesin pencetak laksa dengan sistem penekan vertikal, yaitu dengan mengubah rangka dan juga menggunakan motor sebagai penggerak penekan adonan nantinya.

2.2. Mesin Pencetak Laksa

Mesin ini merupakan mesin untuk pencetak laksa. Mesin Pencetak Laksa Sistem Vertikal ini dimaksudkan untuk mempermudah Industri Kecil Berskala rumahan dalam mencetak laksa, disamping itu juga untuk menghemat waktu pengerjaannya.

Mesin cetak laksa ini menggunakan motor listrik sebagai sumber penggerak. Mesin ini menggunakan sistem transmisi dua buah *pulley* melalui *v-belt*. Pada saat motor listrik dihidupkan, maka putaran dari motor listrik langsung ditransmisikan ke *gearbox* yang akan dilanjutkan ke *gearbox*. Selanjutnya putaran dari *gearbox* akan ditransmisikan ke *pulley* 1, Dari *pulley* 1, putaran akan ditransmisikan ke

pulley 2 melalui *v-belt*, kemudian *pulley 2* berputar, maka poros yang berhubungan dengan *pulley 2* akan berputar sekaligus memutar poros penekan adonan laksa. Hal tersebut dikarenakan poros penekan laksa dipasang seporos dengan *pulley 2*.

Walaupun terlihat memiliki fungsi yang cukup sederhana tetapi mesin cetak laksa ini berperan cukup besar dalam proses pencetakan laksa. Berikut beberapa komponen penting, seperti motor listrik, poros, *pulley* beserta *v-belt* dan poros penekan laksa.

2.3 Metode perancangan

Metode perancangan merupakan tahapan-tahapan kerja atau perancangan yang digunakan merancang suatu objek rancangan, dalam melakukan metode perancangan harus melakukan berbagai tahapan perancangan sebagai berikut :

2.3.1 Merencanakan

Merencana merupakan tahap awal dalam kegiatan perancangan. Dalam tahapan ini diputuskan tentang produk yang akan dibuat.

2.3.2 Mengkonsep

Mengkonsep merupakan tahapan perancangan yang menguraikan masalah mengenai produk, tuntutan yang ingin dicapai, pembagian fungsi/sub sistem, pemilihan alternatif dan kombinasi alternatif didapat keputusan akhir.

Dalam memilih konsep berikut beberapa tahap yang harus dilakukan, antara lain:

1. Definisi Tugas

Dalam tahapan ini diuraikan masalah-masalah yang berkenaan dengan produk yang akan dibuat. Contohnya dimana produk ini akan digunakan, siapa penggunaannya, jumlah operatornya, fungsi produk dan lain sebagainya.

2. Daftar Tuntutan

Dalam tahap ini diuraikan tuntutan yang ingin dicapai dari produk yang akan dibuat. Hal yang harus dituliskan dalam daftar tuntutan adalah sebagai berikut:

A. Tuntutan Primer

Tuntutan primer adalah sesuatu yang harus terpenuhi oleh mesin, misalnya ukuran dan sebagainya.

B. Tuntutan Skunder

Tuntutan skunder adalah suatu tuntutan dalam pekerjaan yang dapat digunakan sebagai titik tolak awal dari penentuan dimensi ukuran dan sebagainya.

C. Keinginan

Keinginan adalah sesuatu tuntutan yang tidak harus dipenuhi tetapi perlu diperhatikan.

3. Diagram Proses

Pada tahapan ini dipaparkan diagram proses mesin yang akan dibuat, apa saja inputnya, proses apa saja yang akan terjadi pada saat produk bekerja dan apa outputnya. Untuk mempermudah pembuatan diagram proses, maka dibuat analisa *black box*.

4. Analisa Fungsi Bagian

Seluruh sistem dipisahkan menjadi sub sistem menurut fungsinya masing masing.

- a. Sistem *body* : Sistem rangka
- b. Sistem pemasukan : *Hooper* atas
- c. Sistem pencetak : Sistem penekan adonan laksa
- d. Sistem tenaga : Motor
- e. Sistem transmisi : Puli dan Sabuk
- f. Sistem pengeluaran : Tabung Cetakan

5. Alternatif Fungsi Bagian dan Pemilihan Alternatif

Dalam tahap ini sub sistem akan dibuatkan alternatif-alternatif dari fungsi bagian yang kemudian dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangan berdasarkan angka-angka, studi literatur. Perbandingan desain, bentuk dan lain sebagainya. alternatif dengan poin tertinggi adalah alternatif yang dipilih.

Sebagai Contoh dibawah ini akan diuraikan cara-cara pemilihan alternatif ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Contoh Alternatif

Alternatif	Fungsi 1	Fungsi 2	Fungsi 3	dst	Poin
Alternatif 1	70	70	80	...	220
Alternatif 2	70	90	80	...	240
Alternatif 3	60	90	70	...	230

Dari contoh diatas maka alternatif yang dipilih adalah alternatif 2. Penentuan angka tersebut tidak mutlak melainkan fleksibel, dalam artian angka-angka tersebut harus memiliki *range*.

6. Kombinasi Fungsi Bagian

Kombinasi fungsi bagian tersebut dituangkan dalam bentuk konsep.

7. Optimasi Fungsi

Konsep yang ada divariasikan atau dikembangan untuk optimasi desain.

8. Keputusan Akhir

Berupa alternatif yang dipilih dan akan digunakan pada sistem yang akan dbibuat.

2.3.3 Merancang

Ada beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam merancang, yaitu;

1. Standardisasi

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen standar.

2. Elemen Mesin

Dalam merancang suatu produk sebaiknya menggunakan elemen-elemen yang umum digunakan serta seragam baik jenis maupun ukuran.

3. Bahan / Material

Bahan merupakan material yang digunakan dimanadisesuaikan dengan fungsi.

4. Ergonomi

Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari tentang hubungan manusia dengan lingkungannya. Dalam perancangan suatu mesin atau alat yang berhubungan langsung dengan organ tubuh manusia harus disesuaikan dengan anatominya.

5. Mekanika Teknik dan Kekuatan Bahan

Faktor ini sangat berpengaruh penting dalam merancang, sebab untuk memperkecil kesalahan dalam merancang, desainer harus terlebih mengetahui perhitungan mesin/alat yang akan dibuat.

6. Pemesinan

Dalam merancang suatu produk sebaiknya memahami pengetahuan tentang mesin-mesin produksi (*milling, turning, grinding, welding, drilling*, dan lain sebagainya) agar mudah dalam pembuatannya.

7. Perawatan

Perencanaan pembuatan suatu produk harus dipertimbangkan, sehingga usia pakai bisa bertahan lama dan dapat dengan mudah diperbaiki jika terjadi kerusakan pada suatu elemen didalamnya, serta identifikasi bagian-bagian yang rawan atau memerlukan perawatan khusus

8. Ekonomis

Mencakup semua hal yang telah disebutkan diatas, mulai dari standarisasi, elemen mesin, penegetahuan bahan, *ergonomic*, bentuk, pembuatan hingga perawatannya.

9. Assembly

Hal ini harus diperhatikan agar tidak menyulitkan dalam melakukan perakitan.

2.3.4 Penyelesaian

Pada tahap ini yang harus diperhatikan adalah:

1. Membuat gambar Susunan sistem rancangan.

Semua gambar bagian harus terlihat, ukuran luar, dan ukuran langkah.

2. Membuat Gambar Bagian.

Nomor benda, nama benda, dan pengerjaan tambahan.

3. Membuat Daftar Bagian.

4. Membuat Petunjuk perawatan.

2.4 Elemen-Elemen yang digunakan

Elemen untuk membantu dalam proses pemecahan masalah diambil teori-teori yang diperoleh selama masa perkuliahan di kampus Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, serta buku-buku yang berkaitan dengan masalah yang diambil.

2.4.1 Pulley

Pulley digunakan untuk dudukan *belt* atau penerima beban transmisi belt untuk sistem transmisi putaran memiliki jarak poros yang cukup panjang. Dua buah *pulley* dihubungkan oleh sabuk atau *belt* yang memiliki bahan yang fleksibel. *Pulley* yang digunakan dapat berupa *pulley* beratur tunggal atau *pulley* beratur majemuk. Pada sistem transmisi ini selalu memiliki kondisi slip. Oleh karena itu untuk menghindari kondisi tersebut, pemilihan bahan antara *pulley* dan sabuk harus memiliki koefisien efek yang tinggi.



Gambar 2.2 Puli dan Sabuk(*indiamart.com*)

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (Kw) (sularso dan kiyokatsu sugo,1991:163).

Tabel 2.2 keuntungan dan kerugian *pulley* dan *belt*

(*teknikmesinmanufaktur.blogspot.com*)

Keuntungan	Kerugian
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemasangan untuk jarak sumbu yang relative panjang. 2. Mampu meredam kejutan dan hentakan. 3. Konstuksi relative sederhana tidak perlu sistem pelumas. 4. Mampu menerima beban yang besar dan putaran yang cukup tinggi. 5. Tidak berisik. 6. Mudah dalam pengadaan dan penanganan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suhu kerja agak terbatas ($\pm 80^{\circ}\text{C}$). 2. Tidak cocok untuk beban berat. 3. Harus sering mengatur tegangan sabuk. 4. Selain "<i>trimming belt</i>" pemindahab putaran sering terjadi slip.

2.4.2 Belt atau Sabuk

Merupakan elemen mesin pasangan *pulley* yang berfungsi untuk menghubungkan dua *pulley* serta bertugas memindahkan daya putaran dari *pulley* satu ke *pulley* lainnya (*id.wikipedia.org*).

2.4.3 Motor Listrik

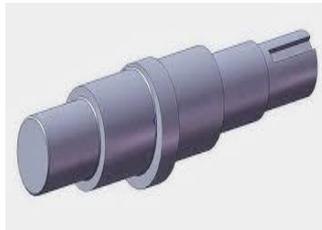
Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo (*id.wikipedia.org*). Motor listrik ditunjukkan pada Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2.3 Motor listrik (*mekratonika SMK*)

2.4.4 Poros

Poros merupakan elemen utama pada sistem transmisi putar yang dapat berfungsi sebagai pembawa, pendukung putaran dan beban, pengatur gerak putar menjadi gerak lurus yang umumnya ditumpu dengan dua tumpuan. Gaya-gaya yang timbul dari penggerak melalui elemen-elemen transmisi seperti roda gigi, puli serta rantai dan sproket (Sularso dan Kiyokatsu Suga,2004). Poros ditunjukkan pada Gambar 2.4 berikut ini.



Gambar 2.4 Poros (swingwheel.wordpress.com)

Untuk mencari gaya reaksi pada tumpuan dapat menggunakan hukum Newton III tentang kesetimbangan gaya dimana $\sum F_x = 0$, $\sum F_y = 0$, $\sum M = 0$. Sedangkan untuk menentukan diameter poros ditentukan dengan menghitung bagian-bagian yang menerima momen seperti momen bengkok, momen puntir, dan momen gabungan.

2.4.5 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur termasuk sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan

mur terdiri dari beraneka ragam bentuk, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Pemilihan baut dan mur sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya sebagai usaha untuk menjaga kerusakan pada mesin maupun kecelakaan kerja. Beberapa faktor harus diperhatikan untuk menentukan ukuran baut dan mur, seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan dan kelas ketelitian (*blog.klikmro.com*).



2.5 Macam-macam baut dan Mur (*senstrateknikniaga.com*)

Berikut ini beberapa keuntungan penggunaan baut dan mur sebagai elemen pengikat:

- Mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menerima beban.
- Kemudahan dalam pemasangan.
- Mudah dibongkar pasang tanpa perlu dirusak.
- Dapat digunakan untuk berbagai kondisi operasi.
- Mudah didapat karena komponen standar.

Sedangkan beberapa kerugian menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat adalah sebagai berikut:

- Konsentrasi tegangan yang tinggi di daerah ulir.

- Sambungan baut dan mur lambat laun akan longgar sehingga perlu dicek secara berkala.
- Mempengaruhi berat konstruksi karena menambah beban.

2.4.6 Perhitungan Poros

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan diameter poros, antara lain:

1. Perhitungan Volume untuk Menentukan Beban pada Poros

$$V = \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi} \quad (2.1)$$

2. Perhitungan Daya Motor Poros

$$Mp = 9550 \times \frac{P}{n} \quad (2.2)$$

$$P = \frac{Mp \times n}{9550} \quad (2.3)$$

Keterangan: Mp = Momen Puntir (Nmm)
P = Daya Motor (kW)
n = Putaran (rpm)

3. Momen Bengkok Poros

$$Mb = F.l \quad (2.4)$$

Keterangan: Mb = Momen Bengkok (Nmm)
F = Gaya (N)
l = Jarak (mm)

4. Tegangan Bengkok Poros

$$\sigma_b = \frac{Mb.c}{I} = \frac{Mb}{Wb} \quad (2.5)$$

$$Wb = \frac{\pi}{32} D^3 = 0,1D^3 \quad (2.6)$$

$$I = \frac{\pi}{64} D^4 \quad (\text{untuk poros pejal}) \quad (2.7)$$

Keterangan: σ_b = Tegangan Bengkok (N/mm²)
 M_b = Momen Bengkok (Nmm)
 W_b = Momen Tahanan Bengkok (mm³)
 D = Diameter (mm)
 I = Momen Inersia (mm⁴)
 c = Jarak Maksimum Titik Berat (mm)

5. Momen Puntir Poros

$$M_p = F \cdot r \quad (2.8)$$

Keterangan: M_p = Momen Puntir (Nmm)
 F = Gaya (N)
 r = Jari-jari (mm)

6. Tegangan Puntir Poros

$$\tau_p = \frac{M_p \cdot r}{J} = \frac{M_p}{W_p} \quad (2.9)$$

$$W_p = \frac{\pi}{16} D^3 = 0,2 D^3 \quad (2.10)$$

$$J = \frac{\pi}{32} D^4 \quad (2.11)$$

Keterangan: τ_p = Tegangan Puntir (N/mm²)
 M_p = Momen Puntir (Nmm)
 W_p = Momen Tahanan Puntir (mm³)
 D = Diameter (mm)
 J = Momen Inersia Polar (mm³)
 r = Jari-jari (mm)

7. Perhitungan Momen Gabungan Poros

$$MR = \sqrt{Mb^2 + 0,75 \cdot (\alpha_0 \cdot Mp)^2} \quad (2.12)$$

Keterangan: MR = Momen Gabungan (Nmm)
 Mb = Momen Bengkok (Nmm)
 α_0 = Perbandingan Tegangan Pembebanan Dinamis
 (St.42 = 0,69)
 Mp = Momen Puntir (Nmm)

8. Diameter Poros

$$D = \sqrt[3]{\frac{MR}{0,1 \cdot \sigma_{bij}}} \quad (2.13)$$

Keterangan: D = Diameter (mm)
 MR = Momen Gabungan (Nmm)
 σ_{bij} = Tegangan Bengkok Izin (N/mm²)

9. Tegangan Gabungan Poros

$$\sigma_{gab} = \frac{\sigma_b}{2} + \sqrt{\left(\frac{\sigma_b}{2}\right)^2 + \tau_p^2} \quad (2.14)$$

Keterangan: σ_{gab} = Tegangan Gabungan (N/mm²)
 σ_b = Tegangan Bengkok (N/mm²)
 τ_p = Tegangan Puntir (N/mm²)

2.4.7 Perhitungan Puli dan Sabuk (Sularso, 1978)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan puli dan sabuk, antara lain:

1. Perhitungan Daya Rencana (Pd) Puli dan Sabuk

$$Pd = F_c \times P \quad (2.15)$$

Keterangan: F_c = Faktor Koreksi
 P = Daya (kW)
 P_d = Daya Rencana (kW)

2. Perbandingan Transmisi Puli (i)

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_p}{d_p} \quad (2.16)$$

Kecepatan Linier Sabuk- V (v)

$$v = \frac{\pi}{60} \times \frac{d_p \times n_1}{1000} \quad (2.17)$$

3. Jarak antara Poros Puli (C)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8} \quad (2.18)$$

$$b = 2L - 3,14(D_p + d_p) \quad (2.19)$$

4. Panjang Sabuk (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{1}{2}(D_p - d_p)^2 - \frac{C}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (2.20)$$

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_p + D_p) + \frac{C}{4C}(D_p - d_p)^2 \quad (2.21)$$

Keterangan:

d_p = Diameter Puli 1 (mm)

D_p = Diameter Puli 2 (mm)

C = Jarak Sumbu Poros (mm)

L = Panjang Keliling Sabuk (mm)

n_1 = Putaran Puli Penggerak (rpm)

n_2 = Putaran Puli yang Digerakkan (rpm)

V_c = Kecepatan Sabuk

M_p = Momen Puntir

5. Perhitungan Gaya keliling Puli (F_t)

$$F_t = \frac{2Mp}{dp} \quad (2.22)$$

2.4.8 Perhitungan *Bearing* (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004)

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam perhitungan *bearing* antara lain:

1. Perhitungan Diameter *Bearing*

Beberapa hal yang harus diperhitungkan dalam menentukan diameter *bearing*, antara lain:

a. Momen Gabungan *Bearing*

$$MR_{bearing} = \sqrt{0,75 \cdot (\alpha \cdot Mp^3)^2} \quad (2.23)$$

b. Diameter *Bearing*

$$d_{bearing} = \sqrt[3]{\frac{MR_{bearing}}{0,1 \cdot \sigma_{bijin}}} \quad (2.24)$$

2. Perhitungan Beban Ekuivalen Dinamis pada *Bearing*

$$P = x \cdot Fr + y \cdot Fa \quad (2.25)$$

Keterangan: P = Beban Ekuivalen Bantalan (N)
 Fr = Beban Radial Bantalan (N)
 Fa = Beban Aksial Bantalan (N)
 x = Faktor untuk Beban Radial
 y = Faktor untuk Beban Aksial

3. Perhitungan Umur *Bearing*

Beberapa hal yang harus dihitung dalam menentukan umur *bearing* antara lain:

a. Faktor Kecepatan (f_n)

$$f_n = \left(\frac{33,3}{n^3}\right)^{1/3} \quad (2.26)$$

b. Faktor Umur (f_h)

$$f_h = f_n \frac{C}{P} \quad (2.27)$$

c. Umur Nominal (Lh)

$$Lh = 500 (fh)^3 \quad (2.28)$$

Keterangan: Lh = Umur *Bearing* (tahun)
 L = Umur *Bearing* (juta putaran)
 n = Jumlah Putaran (rpm)
 C = Kapasitas Nominal Dinamis Spesifik (Kg)
 P = Beban Ekuivalen Bantalan (N)
 e = Eksponen (10/3 atau 3,33 untuk Bantalan Gelinding)

2.5 Fabrikasi

Fabrikasi adalah suatu rangkaian pekerjaan dari beberapa komponen material baik berupa pelat, pipa ataupun baja profil yang dirangkai dan dibentuk tahap demi tahap berdasarkan komponen-komponen tertentu sampai menjadi suatu bentuk yang dapat dipasang menjadi sebuah rangkaian alat produksi maupun konstruksi (**Polman Timah, 1996**). Fabrikasi secara umum ada 2 macam yaitu:

1. *Workshop Fabrication*

Workshop Fabrication adalah proses fabrikasi dan konstruksi yang dilakukan di dalam suatu bangunan atau gedung yang di dalamnya sudah dipersiapkan segala macam alat dan mesin-mesin untuk melakukan proses produksi dan pekerjaan-pekerjaan fabrikasi lainnya misalnya mesin las, mesin potong plat, mesin *bending*, *overhead crane*, dan lain-lain.

2. *Site Fabrications*

Site Fabrications adalah proses fabrikasi dan konstruksi yang dikerjakan di luar suatu bangunan atau *workshop* lebih tepatnya pekerjaan dilakukan di area lapangan terbuka dan di lokasi dimana bangunan akan didirikan. Disitulah segala macam proses produksi fabrikasi dilakukan, dari penimbunan stok

material, memotong dan mengebor material, proses *assembly*, proses pengelasan, proses *finishing*, proses *sandblast* dan *painting* serta proses pemasangan konstruksi. Proses fabrikasi meliputi beberapa tahap, yaitu :

1. Proses *Marking*

Proses *marking* yaitu proses pengukuran dan pembentukan sketsa langsung di material dari semua item berdasarkan *shop drawing*.

2. Proses *Cutting*

Proses *cutting* yaitu proses pemotongan material menggunakan *cutting torch* atau mesin potong yang ada.

3. Proses *Drilling*

Proses *drilling* yaitu proses pengeboran dan pembuatan lubang baut sesuai ukuran.

4. Proses *Assembly*

Proses *assembly* yaitu proses penyetulan dan perakitan material menjadi bentuk jadi.

5. Proses *Welding*

Proses *welding* yaitu proses pengelasan semua item berdasarkan prosedur.

6. Proses *Finishing*

Proses *finishing* yaitu proses pembersihan dan penggerindaan semua permukaan material dari bekas *tack weld* dan lain-lain.

7. Proses *Blasting*

Proses *blasting* yaitu proses penyemprotan pasir menggunakan tekanan udara ke semua bagian permukaan material untuk menghilangkan kotoran,krak dan lapisan logam tertentu.

8. Proses *Painting*

Proses *painting* yaitu proses pengecatan material sesuai prosedur yang ditentukan.

2.6 Proses Permesinan

Proses pemesinan (*machining process*) merupakan proses pembentukan suatu produk dengan pemotongan dan menggunakan mesin perkakas. Umumnya

benda kerja yang di gunakan berasal dari proses sebelumnya, seperti proses penuangan (*casting*) dan proses pembentukan (*metal forging*) (**Polman Timah, 1996**). Berdasarkan bentuk alat potong proses pemesinan dapat di bagi menjadi 2 tipe, yaitu:

1. Bermata potong tunggal (*single point cutting tools*).
2. Bermata potong jamak (*multiple points cuttings tools*).

Secara umum, gerakan pahat pada proses pemesinan terdapat 2 tipe yaitu gerak makan (*feeding movement*) dan gerak potong (*cutting movements*). Sehingga berdasarkan proses gerak potong dan gerak makannya, proses pemesinan dapat dibagi menjadi beberapa tipe, antara lain:

1. Proses Bubut (*Turning*)
2. Proses *Knurling*
3. Prose Frais (*Milling*)
4. Proses Gurdi (*Drilling*)
5. Proses Bor (*Boring*)
6. Proses Sekrap (*Planing & Shaping*)
7. Proses Pembuatan Kantung (*Slotting*)
8. Proses Gergaji atau Parut (*Sawing & Broaching*)
9. Proses (*Hobbing*)
10. Proses Gerinda (*Grinding*)

2.7 Perawatan Mesin

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang akan dilakukan dalam rangka mempertahankan/mengembalikan suatu peralatan pada kondisi baik (**Polman Timah, 1996**). Secara umum perawatan dibagi menjadi dua jenis, yaitu sebagai berikut:

1. Perawatan Terencana

Perawatan terencana yaitu perawatan yang dilakukan dengan interval tertentu dengan maksud untuk meniadakan kemungkinan terjadi gangguan kemacetan atau kerusakan mesin. Beberapa jenis perawatan terencana, yaitu:

- *Running maintenance* adalah perawatan yang dilakukan dengan mesin masih dalam keadaan berjalan.
- *Shutdown maintenance* adalah tindakan perawatan yang hanya dilakukan bila mesin tersebut sengaja dihentikan.
- *Breakdown maintenance* adalah tindakan perawatan yang hanya dilakukan apabila mesin rusak, akan tetapi kerusakan tersebut sudah diperkirakan sebelumnya.

2. Perawatan Tidak Terencana (*Emergency Maintenance*)

Perawatan tidak terencana adalah jenis perawatan yang bersifat perbaikan terhadap kerusakan yang belum diperkirakan sebelumnya.

2.8 Alignment

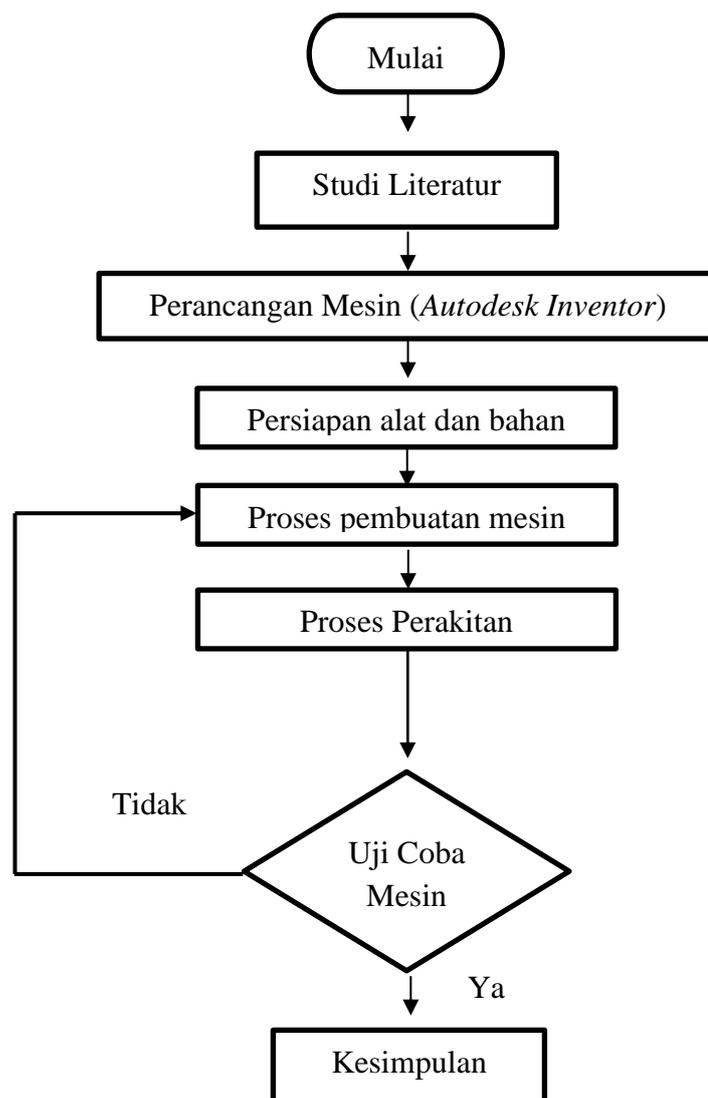
Alignment merupakan suatu proses pemeliharaan atau perawatan pada elemen mesin pemindah putaran atau daya, agar perlengkapan yang digunakan dapat berfungsi semaksimal mungkin dan mencegah kerusakan elemen-elemen mesin lainnya pada perlengkapan mesin akibat kesalahan pada pemasangan atau pemeliharaan (**polman, 1996**). Proses-proses *alignment* adalah sebagai berikut :

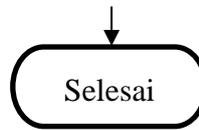
- Kesatusumbuan seperti pada kopling.
- Kesejajaran sumbu poros dan kesebarisan elemen penggerak dengan sumbu porosnya pada puli atau poros penggerak konveyor.
- Ketegak lurusan antara elemen mesin penggerak dengan sumbu porosnya seperti pada roda gigi.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam menyelesaikan proyek akhir ini ditunjukkan pada Gambar 3.1 berikut ini.





Gambar 3.1 Flow Chart Metode Pelaksanaan

3.1 Metode Pelaksanaan

3.1.1. Studi Literatur

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pencetak laksa ini. Beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu cara pengumpulan data-data dan teori-teori yang berhubungan dengan masalah-masalah yang akan dibahas, melalui buku-buku maupun internet yang dilengkapi dengan dokumen-dokumen yang berkaitan dengan mesin pencetakan dan proses pencetakannya seperti apa. Dalam studi pustaka kami memperoleh informasi tentang perhitungan-perhitungan yang nanti akan kami gunakan untuk membangun mesin pencetak laksa ini.

2. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan merupakan kegiatan untuk melaksanakan tinjauan secara langsung ke objek proyek akhir (mesin pencetak laksa). Ada 2 cara metode penelitian lapangan yang dilakukan untuk mendapatkan data dan informasi, yaitu:

- Metode Observasi

Metode observasi merupakan kegiatan pengumpulan data atau keterangan dengan cara melihat langsung objek dari proyek akhir. Berdasarkan hasil dari observasi yang telah dilakukan di cokro , proses pembuatan laksa masih menggunakan sistem manual yaitu menggunakan tangan sehingga memerlukan tenaga dan juga dalam pembuatannya

memakan waktu yang cukup lama. Setelah melihat objek secara langsung kami dapat mengetahui diameter laksa yang dicetak, dan mengetahui dimensi tabung cetakan.

- Wawancara

Wawancara merupakan kegiatan pengumpulan data yang dilakukan dengan mengadakan tanya jawab secara langsung (secara lisan) dengan si pembuat laksa. Setelah melakukan wawancara dengan produsen laksa kami mengetahui kapasitas dari mesin pencetak laksa manual tersebut.

3.1.2. Perancangan Mesin

Fase perancangan mesin merupakan pengembangan alternative dalam bentuk skema atau skets. Fase perancangan produk diakhiri dengan perancangan detail elemen-elemen produk, yang kemudian dituangkan dalam gambar-gambar detail proses pembuatan. Untuk konsep yang benar-benar dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan akan dianalisa keuntungan dan kerugiannya untuk mempermudah proses permesinan tersebut. Pada tahap ini akan diuraikan mengenai proses perancangan mesin :

- Perancangan Model pencetak laksa

Perancangan model ini akan sesuai dengan metode perancangan agar dapat sesuai tujuan yaitu model mudah dalam pemasangan dan perbaikan mesin serta mesin dapat berfungsi dengan baik.

- Konstruksi Model Mesin

Pembuatan model ini akan diproses dari rancangan yang akan dibuat sebelumnya dalam sebuah gambar kerja dengan menggunakan aplikasi inventor.

3.1.3. Pengolahan Data

Pengolahan data merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengolah kembali data-data yang didapat melalui pengumpulan data sebelumnya. Berdasarkan hasil dari pengumpulan data dengan metode-metode seperti studi pustaka dan penelitian lapangan, maka data yang dapat diolah adalah sebagai berikut:

1. Dalam proses pembuatan laksa, proses pembuatannya masih manual belum tersentuh teknologi dan waktu yang diperlukan untuk membuat laksa juga masih relative lama. Berdasarkan permasalahan diatas para pembuat laksa menginginkan adanya mesin yang dapat membuat laksa secara otomatis dengan tujuan dapat memudahkan para pembuat laksa dalam membuat laksa.

3.1.4. Pembuatan Komponen

Pada tahap ini dimana akan dilakukan proses pembuatan komponen, dimana pembuatan komponen tersebut akan di lakukan di bengkel Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. [dijelaskan dengan singkat jenis-jenis mesin produksi yang akan digunakan].

3.1.5. Perakitan Komponen

Pada tahap ini dimana akan dilakukan proses perakitan seluruh komponen-komponen yang akan dibuat dengan utuh, secara terlihat dalam bentuk mesin pencetak laksa. Pada tahap ini akan ada jenis-jenis ketahanan mesin, ketanguhan mesin, dan kemampuan dalam mencetak laksa.

3.1.6. Uji Coba Mesin

Pada tahap ini akan dilakukan proses uji coba pada mesin pencetak laksa. Hasil uji coba dikatakan selesai apabila hasil dari pengujian sudah optimal terdapat tujuan dan daftar tuntutan yang sudah ditetapkan sebelumnya.

3.1.7. Kesimpulan

Pada tahap ini mesin yang telah dicoba akan dibuat gagasan atau hasil yang sudah dicapai pada saat proses hasil uji coba

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Pendahuluan

Dalam bab ini akan diuraikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penyelesaian rancangan mesin pencetak laksa. Metodologi perancangan yang digunakan dalam proses perancangan mesin pencetak laksa ini mengacu pada tahapan perancangan VDI (*Verein Deutche Ingenieur*) 2222, Persatuan Insinyur Jerman yang di dapat dari referensi modul Metoda Perancangan.

4.2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung untuk pembuatan mesin pencetak laksa. Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Survei (Pengamatan Lapangan)

Survei merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mendapatkan suatu informasi atau keterangan mengenai suatu hal yang akan dibahas. Pada penelitian ini, survei dilakukan di Cokro, sehingga diperoleh gambaran tentang alat apa yang harus

dibuat terhadap proses manual yang masih menjadi kendala.

2. Bimbingan dan Konsultasi

Merupakan metode pengumpulan data untuk mendukung pemecahan masalah dari pembimbing dan pihak-pihak lain agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

3. Studi Pustaka

Pembuatan mesin ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah-masalah yang akan dibahas. Data-data yang telah berhasil dikumpul kemudian dianalisa untuk menentukan dan menyesuaikan dengan kebutuhan.

4.2.1 Mengkonsep

Mengkonsep dengan menganalisa konstruksi mesin yang akan dibuat sehingga dapat diperoleh pokok-pokok yang akan dipilih berdasarkan target yang dicapai sesuai data-data yang diperoleh dari hasil pengumpulan data yang baik dalam penulisan alternatif. Perancangan konstruksi mesin yaitu dilakukan dengan melihat kebutuhan mesin dimasyarakat yang dilakukan melalui survei dan menganalisa sejauh mana mesin tersebut diperlukan dalam kehidupan masyarakat.

Dalam melakukan perencanaan mesin, harus mengetahui proses permesinan yang dilakukan sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal dan sebaliknya menggunakan metode perancangan, sehingga dapat diketahui sejauh mana perkembangan permesinan saat ini.

Dalam mengkonsep mesin pencetak laksa, beberapa langkah yang dikerjakan adalah sebagai berikut:

4.2.2 Daftar Tuntutan

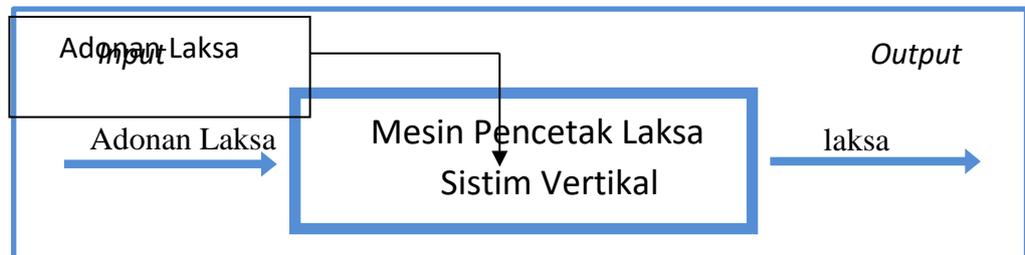
Daftar tuntutan adalah identifikasi kebutuhan konsumen sebagai teknologi. Dibawah ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk diterapkan pada mesin pencetak laksa, yang dikelompokkan kedalam 2 jenis tuntutan diuraikan dalam Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Daftar Tuntutan

No.	Tuntutan Pertama	Deskripsi
1.	Kapasitas (<i>Output</i>)	60kg/jam
No.	Tuntutan Kedua	Deskripsi
1.	Perawatan	Mudah, tanpa memerlukan tenaga ahli atau instruksi khusus

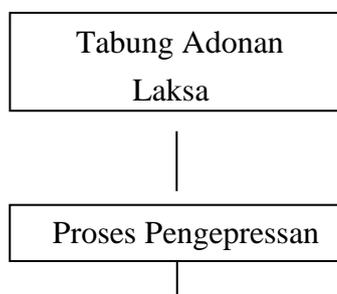
4.2.3 Metode Penguraian Fungsi

Pada tahapan ini dilakukan proses pemecahan masalah dengan menggunakan *black box* untuk menentukan fungsi bagian utama pada mesin pencetak laksa yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.2. Berikut adalah *black box* untuk menentukan bagian fungsi utama.



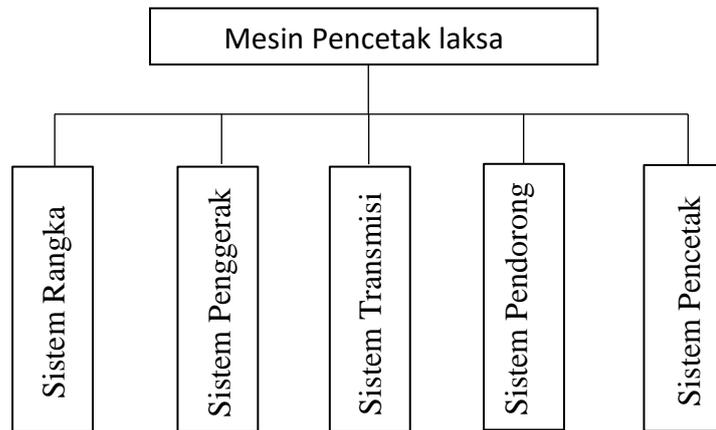
Gambar 4.2 Diagram *Black Box*

Dibawah ini merupakan ruang lingkup perancangan dari mesin pencetak laksa, menerangkan tentang daerah yang dirancang pada mesin pencetak laksa dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut



Gambar 4.3 Diagram struktur fungsi alat bantu.

Berdasarkan diagram struktur fungsi bagian diatas, selanjutnya dirancang alternatif solusi perancang mesin pencetak laksa berdasarkan sub fungsi bagian seperti ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Diagram fungsi bagian

4.2.4 Sub Fungsi Bagian

Pada tahapan ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian Gambar 4.4 sehingga dalam pembuatan alternatif dari fungsi bagian mesin pencetak laksa sesuai dengan yang diinginkan. Berikut ini deskripsi sub fungsi bagian mesin pencetak laksa yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

No.	Fungsi Bagian	Fungsi
1.	Fungsi Rangka	Keseluruhan rangka mampu menahan seluruh komponen- komponen yang ada di mesin dalam keadaan ideal untuk melakukan proses pencetakan laksa
2.	Fungsi Transmisi	Digunakan sebagai penghubung penggerak ke fungsi penekan
3.	Fungsi Penggerak	Digunakan untuk menggerakkan mesin

Tabel 4.2 Deskripsi Sub Fungsi Bagian

4.2.5 Alternatif Fungsi Bagian

Pada tahapan ini disusun alternatif masing-masing fungsi bagian dari mesin pencetak laksa yang akan dirancang. Pengelompokkan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

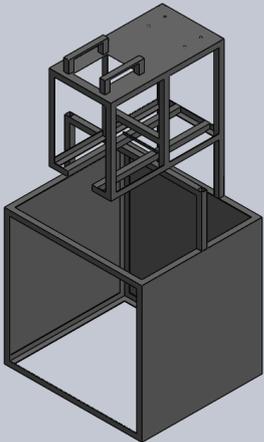
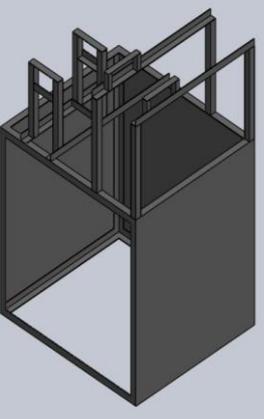
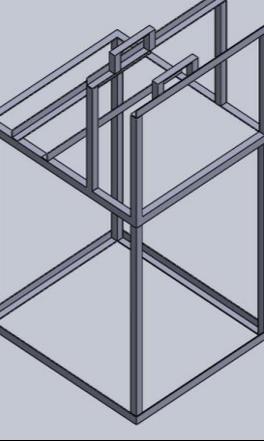
4.2.5.1 Sistem Rangka

Pemilihan alternatif di sesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan.

1. Fungsi Rangka

Pemilihan alternatif fungsi rangka dengan deskripsi kelebihan dan kekurangan dilengkapi dengan gambar rancangan. Alternatif fungsi rangka dapat dilihat pada Tabel 4.3.

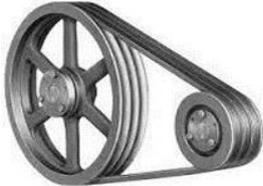
Tabel 4.3 Alternatif Fungsi Rangka

NO	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1		<ul style="list-style-type: none"> -Mudah di assembly -Mudah di bongkar pasang 	<ul style="list-style-type: none"> -Proses pembuatan rumit
A2		<ul style="list-style-type: none"> -Mudah bongkar pasang -Mudah dalam perbaikan antar Bagian 	<ul style="list-style-type: none"> -Pembuatan rangka cukup mahal
A3		<ul style="list-style-type: none"> -Mudah dimodifikasi --Mudah dalam perbaikan antar Bagian 	<ul style="list-style-type: none"> -tidak ada pelindung

2. Fungsi Transmisi

Pemilihan alternatif fungsi transmisi dengan deskripsi kelebihan dan kekurangan yang dilengkapi dengan gambar rancangan. Alternatif fungsi transmisi dapat dilihat pada Tabel 4.4.

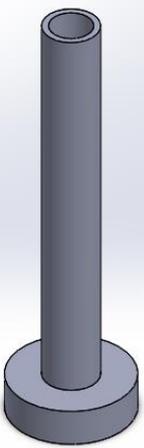
Tabel 4.4 Alternatif Fungsi Transmisi

NO Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B1 	<ul style="list-style-type: none">• Sistem lebih sederhana dibandingkan gear• <i>Belt</i> dapat diganti dengan mudah	<ul style="list-style-type: none">• Tidak cocok untuk kecepatan tinggi, torsi tinggi, atau transmisi daya tinggi
B2 	<ul style="list-style-type: none">• Mampu meneruskan daya yang besar karena kekuatannya yang besar• Tidak memerlukan tegangan awal	<ul style="list-style-type: none">• Variasi kecepatan yang tidak dapat dihindari karena lintasan busur pada <i>sprocket</i> yang mengait mata rantai

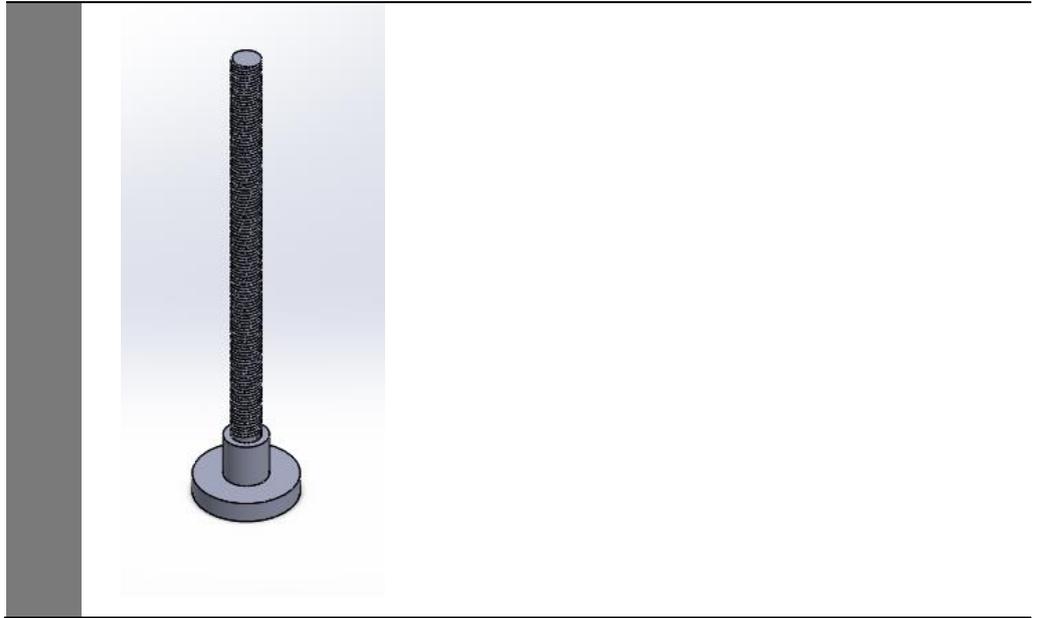
3. Fungsi Penekan

Pemilihan alternatif fungsi sistem penekan dengan deskripsi kelebihan dan kekurangan yang dilengkapi dengan gambar rancangan. Alternatif sistem penekan dapat dilihat pada Tabel 4.5 berikut

T

No.	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C1.	<p>b</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensi lebih kecil • Harga relatif lebih murah 	<ul style="list-style-type: none"> • Rpm Masih terlalu cepat/kencang
C2.	<p>t e r n a t</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Rpm lebih rendah • Penekan bisa naik turun 	<ul style="list-style-type: none"> • Harga lebih mahal

if Fungsi Penekan



4.3 Pembuatan Alternatif Keseluruhan

Pada tahap ini alternatif fungsi bagian dipilih dan digabung satu sama lain sehingga terbentuk sebuah varian konsep mesin pencetak laksa dengan jumlah varian minimal 3 jenis varian konsep. Hal ini dimaksudkan agar dalam proses pemilihan terdapat pembandingan dan diharapkan dapat dipilih varian konsep yang dapat memenuhi tuntutan yang diinginkan.

Tabel 4.6 Kotak Morfologi

No.	Fungsi Bagian	Varian Konsep (V) Alternatif Fungsi Bagian
1.	Fungsi Rangka	A1 A2 A3
2.	Fungsi Transmisi	B1 B2
3.	Fungsi Penekan	C1 C2
		V1 V2 V3

Dengan menggunakan kotak morfologi, alternatif-alternatif fungsi bagian tersebut dikombinasikan menjadi alternatif fungsi secara keseluruhan. Untuk mempermudah dalam membedakan varian konsep yang telah disusun disimbolisasikan dengan huruf “V” yang berarti varian.

4.3.1 Varian Konsep

Berdasarkan kotak morfologi pada pembahasan sebelumnya, maka diperoleh 3 (tiga) varian konsep yang ditampilkan dalam model 3D. Setiap kombinasi varian konsep yang dibuat kemudian dideskripsikan alternatif fungsi bagian yang dipakai, cara kerja, serta kelebihan dan kekurangan dari pengkombinasian varian konsep tersebut sebagai mesin pencetak laksa.

Dibawah ini adalah 3 (tiga) varian konsep mesin pencetak laksa yang telah dikombinasikan berdasarkan kotak morfologi Tabel 4.7 Ketiga varian konsep tersebut sebagai berikut

A. Varian Konsep 1

Varian konsep 1 merupakan mesin pencetak laksa dengan penggerak menggunakan motor listrik dan diteruskan oleh kopling ke *reducer* dan putaran dibawa oleh poros penekan. Rangka pada varian konsep ini menggunakan las dan baut sehingga pada bagian-bagian yang ingin dibongkar pasang mudah.

Cara kerja :

- 1) Adonan laksa dimasukkan lewat tabung.
- 2) Setelah masuk ke dalam tabung, akan ditekan oleh poros penekan dan masuk ke dalam lubang cetakan.
- 3) Setelah masuk dalam lubang cetakan, adonan yang sudah tercetak kemudian dipotong menggunakan gunting.
- 4) Kemudian laksa jatuh ke bawah.

Keuntungan :

Keuntungan menggunakan varian konsep ini karena material yang digunakan mesin mudah di dapat, perakitan dan perawatan mesin ini mudah.

Kerugian:

Kerugian menggunakan varian konsep ini adalah Rpm yang digunakan masih terlalu tinggi karna tidak menggunakan *pulley* dan *v-belt*

B. Varian Konsep 2

Varian konsep 2 merupakan mesin pencetak laksa dengan penggerak menggunakan motor listrik dan ditransmisikan oleh *gear* dan *sprocket*. Rangka pada varian konsep ini menggunakan las dan baut sehingga pada bagian-bagian yang ingin dibongkar pasang mudah.

Cara kerja:

- 1) Adonan Laksa dimasukkan ke dalam Tabung.
- 2) Setelah masuk ke dalam tabung akan ditekan oleh poros penekan dan masuk ke dalam lubang cetakan.
- 3) Setelah masuk ke dalam cetakan, adonan yang tercetak jatuh penampung.

Keuntungan :

Keuntungan menggunakan varian konsep ini karena perakitan dan perawatannya mudah

Kerugian :

Kurang higienis menggunakan *gear* dan *sprocket* untuk mesin pencetak makanan

A. Varian Konsep 3

Varian konsep 3 ini merupakan mesin pencetak laksa dengan penggerak motor listrik dan diteruskan oleh *pulley* dan *belt*. Rangka pada varian konsep menggunakan las dan baut sehingga pada bagian-bagian yang ingin dibongkar pasang mudah.

Cara Kerja :

- 1) Adonan laksa dimasukkan ke dalam tabung.
- 2) Setelah masuk ke dalam tabung maka adonan akan ditekan oleh poros penekan dan masuk ke dalam lubang cetakan.
- 3) Setelah masuk ke dalam lubang cetakan, adonan yang sudah berbentuk akan dipotong menggunakan gunting kemudian jatuh ke penampungan.

Keuntungan :

Keuntungan menggunakan mesin ini konstruksi yang mudah di rakit.

Kerugian :

Kerugian menggunakan mesin adalah kurang aman karna tidak menggunakan penutup pelat pada rangka bagian bawah.

4.4 Perhitungan

Pada tahapan ini dilakukan proses analisa perhitungan yang terjadi pada mesin. Berikut ini merupakan analisa perhitungan yang terjadi pada mesin:

4.4.1 Perhitungan Daya Motor

Dalam perhitungan daya motor yang digunakan untuk mencetak laksa maka perlu diketahui gaya mencetak laksa agar bisa dihitung daya motor yang dibutuhkan. Untuk mencari daya motor dapat dicari dengan :

4.4.2 Perhitungan *Pulley* dan Sabuk

Perhitungan yang digunakan dalam perencanaan sabuk-V antara lain:

1. Kecepatan *Linear* Sabuk V

Untuk menghitung kecepatan linear sabuk V, maka rumus yang digunakan adalah :

$$P = 0,5 H$$

$$i \text{ gear box} = 1 : 10$$

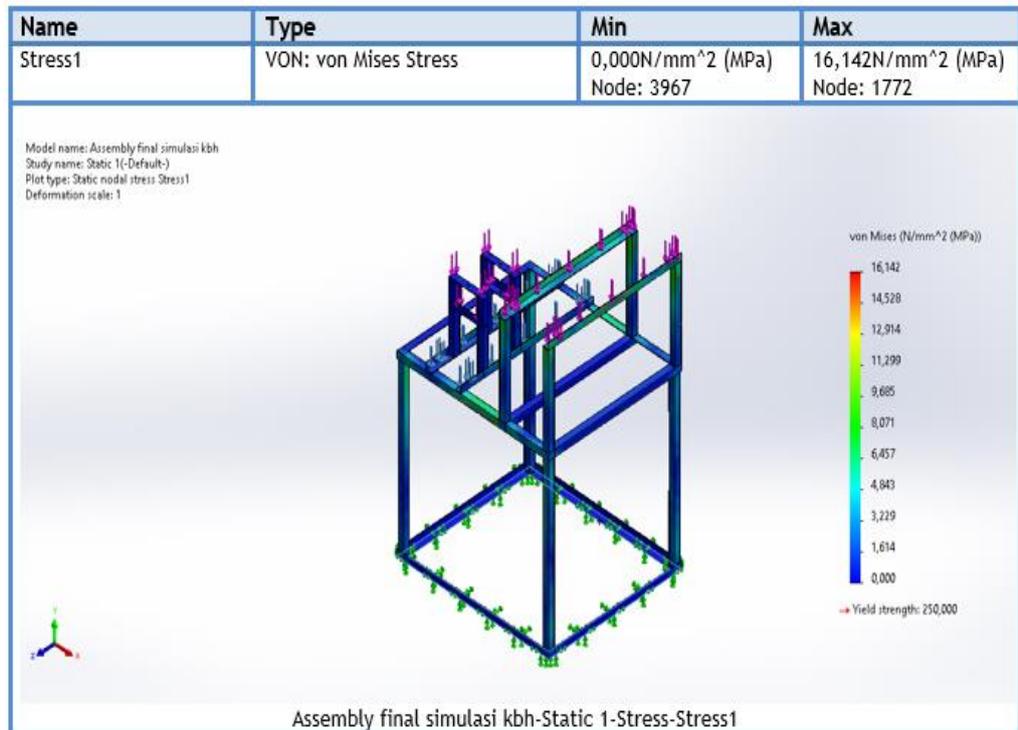
$$i \text{ pulley} = 1 : 3,3$$

$$n1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$n2 = \frac{n1}{i \text{ reducer}} = \frac{1400}{10} = 140 \text{ rpm}$$

$$n3 = \frac{n2}{i \text{ pulley}} = \frac{140}{3,3} = 42,42/42 \text{ rpm}$$

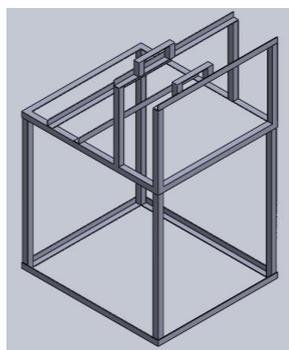
4.4.3 Simulasi Kekuatan Bahan



4.5 Standar Operasional Posedur

1. Proses pembuatan kerangka mesin

Langkah-langkah pembuatan OP kerangka adalah sebagai berikut. Yang terdapat pada Gambar 4.5 dibawah ini:



Gambar 4.5 Kerangka Mesin

1. Mesin Gerinda Tangan

1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.

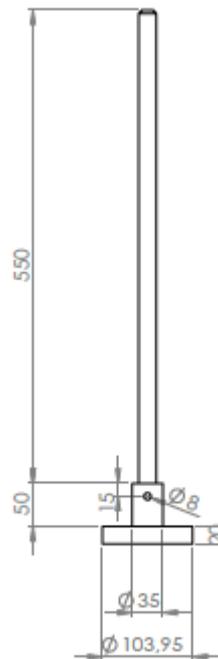
- 1.02 *Setting* mesin, gunakan mesin gerinda tangan.
- 1.04 Cekam benda kerja ada ragum.
- 1.05 Proses pemotongan benda kerja sepanjang 800 mm sebanyak 8 buah.
- 1.06 Proses pemotongan benda kerja sepanjang 700 mm sebanyak 8 buah.
- 1.07 Proses pemotongan benda kerja sepanjang 400 mm sebanyak 4 buah.
- 1.08 Proses pemotong benda kerja sepanjang 300 mm sebanyak 4 buah

2. Mesin Las

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 1.02 *Setting* mesin, gunakan mesin las dengan ukuran api 80-90 ampere.
- 1.03 Proses pengelasan pembuatan bagian kerangka dudukan tabung .
- 1.04 Proses pengelasan pembuatan bagian tiang kerangka.
- 1.05 Proses pengelasan pembuatan bagian penahan tiang kerangka.
- 1.06 Proses pengelasan pembuatan dudukan motor listrik dan baut.

2. Proses pembuatan poros penekan

Langkah-langkah pembuatan OP poros penekan adalah sebagai berikut. Yang terdapat pada Gambar 4.8 dibawah ini:



Gambar 4.6 Poros penekan

3. Mesin Bubut

- 3.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja.
- 3.02 *Setting* mesin.
- 1.04 Cekam benda kerja.
- 1.05 Proses *facing*.
- 1.06 Proses pemakanan
- 1.07 Cekam benda kerja sebaliknya.
- 1.08 Proses *facing*.
- 1.09 Proses pemakanan

3. Proses pembuatan lubang *pulley*

4. Mesin Bubut

- 1.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
- 1.02 Siapkan alat dan bahan

1.03 Cekam benda kerja pada *spindel*

1.04 *Setting* RPM mesin

1.05 Cekam mata bor Ø25 pada *tailstock*

1.06 Lakukan proses pengeboran pada *pulley* sampai tembus

4.6 Perakitan

Pada tahap ini komponen-komponen mesin yang telah dibuat dirakit sesuai

dengan gambar kerja dibawah ini:

1. Menyiapkan alat dan bahan.
2. Menyiapkan alat dan bahan.
3. *Mengassembly* rangka dengan metode las.
4. Mengelas bagian dudukan penekan dengan metode pengelasan.
5. Menyiapkan kerangka mesin yang sudah dirakit.
6. Pasangkan tabung cetakan dan masukan poros penekan pada pengikat kemudian kunci plat pengikat.
7. Pasangkan motor listrik dan *gearbox* pada rangka dan hubungkan poros *pulley* dan *gearbox* menggunakan kopleng *flexible*.
8. Pasangkan *pulley* pada poros penekan dan poros output *gearbox* kemudian pasang belt.

*Pastikan kembali semua baut pengunci/pengikat sudah terpasang dengan kuat.

4.7 Sistem perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam rangka mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah

menggunakan mesin, karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Adapun jenis perawatan yang dilakukan untuk menjaga kondisi mesin pencetak laksa.

1. Perawatan mandiri dilakukan untuk membersihkan dan memeriksa kondisi komponen mesin pencetak laksa. Adapun tabel perawatan mandiri untuk mesin pencetak laksa

Tabel 4.7 Daftar Komponen dan Jadwal Perawatan

NO	GAMBAR	KOMPONEN	JADWAL
1		Poros Penekan	Mingguan
2		<i>Bearing</i>	Mingguan
3		Motor Listrik	Mingguan
4		<i>Pulley & Belt</i>	Mingguan

4.8 Hasil Uji Coba

Setelah semua sistem di *assembly* selanjutnya adalah melakukan percobaan pada alat cetak laksa. Dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Siapkan bahan laksa yang akan di cetak
2. Adonan di letakkan pada tabung
3. Hidupkan mesin
4. laksa pun tercetak

Setelah melakukan uji coba sebanyak 3 kali pada Mesin Pencetak Laksa didapatkanlah hasil sebagai berikut :

- Proses pencetakan laksa dengan waktu 1 (menit) dalam satu kali proses dapat menghabiskan 1 kg adonan.
- Hasil yang di dapat adalah adonan laksa yang keluar tidak membentuk diameter yang diharapkan yaitu Ø3mm

No.	Gambar	Deskripsi
1.		Saat di taruh adonan 1kg dan di proses, adonan di cetak habis dalam 1 menit, akan tetapi adonan yang keluar tidak membentuk diameter laksa yang diharapkan yaitu Ø3mm.

2.		<p>Saat di taruh adonan 1,5kg dan di proses, adonan di cetak habis dalam waktu 1 menit 28 detik, akan tetapi adonan yang keluar tidak membentuk diameter laksa yang diharapkan yaitu Ø3mm.</p>
3.		<p>Saat di taruh adonan 2kg dan di proses, adonan di cetak habis dalam waktu 1 menit 56 detik, akan tetapi adonan yang keluar tidak membentuk diameter laksa yang diharapkan yaitu Ø3mm.</p>

Tabel 4.8 Tabel Percobaan Adonan laksa

4.8.1. Perawatan Alat

Ada beberapa perawatan yang perlu dilakukan pada alat, yaitu :

- Membersihkan tabung cetakan sebelum atau sesudah proses pencetakan
- Membersihkan penekan
- Mengganti oli yang ada pada reduser maksimal 1 bulan sekali

BAB 5

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam Rancang Bangun ini sistem pencetak laksa diharapkan membentuk diameter laksa yaitu Ø3mm dengan kapasitas mesin rata-rata 60kg/jam, setelah melakukan uji coba sebanyak 3 kali, mesin dapat mencetak adonan laksa 1kg dalam waktu 1 menit, akan tetapi adonana laksa yang keluar tidak membentuk diameter yang di harapkan yaitu Ø3mm.

5.2 Saran

Saran yang dapat dipertimbangkan oleh pembaca untuk pengembangan mesin pencetak laksa. Untuk mencapai diameter mie yang di harapkan, Untuk mencapai kehygienisan yang diinginkan saat melakukan proses pencetakan

DAFTAR PUSTAKA

SULARSO DAN KIYOKATSU SUGA (1991) *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.*

SULARSO DAN KIYOKATSU SUGA (2004) *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.*

POLMAN TIMAH (1996).

MOCHTAR WIJAYA (2001) *Dasar-Dasar Mesiin Listrik.*

POLMAN BABEL (2008).

indiamart.com

teknikmesinmanufaktur.blogspot.com.

MARZUKI (2002 : 55)..

HOLLOWENKO, A.R. (1993) *Dynamics of Machinery. Jakarta : Erlangga.*

swingwheel.wordpress.com.

DARMAWAN, H. (2000) *Pengantar Perancangan Teknik. Jakarta : Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.*

TAKESHI, G. SATO, N. SUGIARTO H. (1999) *Mechanical Drawing According to ISO Standards. Jakarta : PT. Pradnya Paramita.*

SULARSO (1978)

blog.klikmro.com

LAMPIRAN 1

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Ibnul Mubaraq
Tempat & tanggal lahir : Perlang, 24 desember 1998
Jurusan : Teknik Perancangan Mekanik
Alamat rumah : Perlang
Email : ibnulmubaraq98@gmail.com
No. HP : 082278212619
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD NEGERI 6 LUBUK BESAR	2005-2012
SMP 1 LUBUK BESAR	2012-2015
SMAN 1 KOBA	2015-2018

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 24 Agustus 2021



IBNUL MUBARAQ

1. Data Pribadi

Nama lengkap : Muhammad Nabil Fatagholi
Tempat & tanggal lahir : Pangkalpinang, 23 Oktober 1999
Jurusan : Teknik Perancangan Mekanik
Alamat rumah : Jl. Pamekasan 3 Paritlalang
Email : Muhammadnabil1099@icloud.com
No. HP : 085273276460
Jenis kelamin : Laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD 2 PANGKAL PINANG	2004-2011
SMP 5 PANGKAL PINANG	2011-2014
SMK 2 PANGKAL PINANG	2014-2017

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 24 Agustus 2021



MUHAMMAD NABIL FATAGHOLI

1. Data Pribadi

Nama lengkap : RYANDI CITRA KUSUMA
Tempat & tanggal lahir : Sungailiat, 26 OKTOBER 1999
Jurusan : Perawatan Dan Perbaikan Mesin
Alamat rumah : Jalan Raya Kenanga
Email : ckryandi@gmail.com
No. HP : 085896196146
Jenis kelamin : laki-laki
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

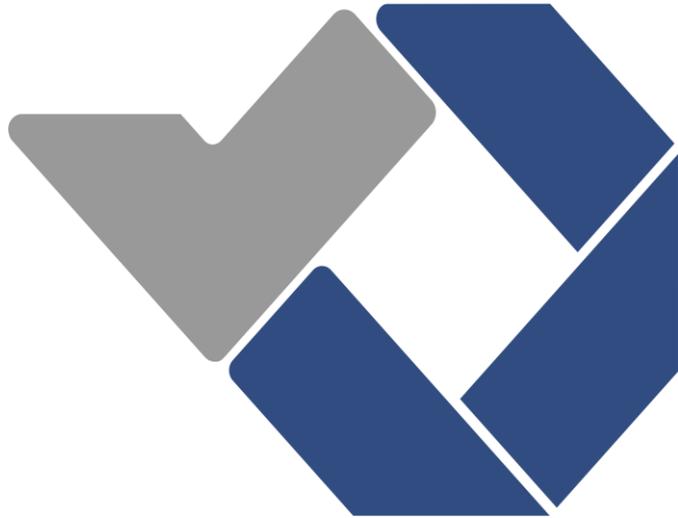
SD Negeri 16 Sungailiat	2005-2011
SMP Negeri 4 Sungailiat	2011-2014
SMK Negeri 1 Sungailiat	2014-2017

3. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 24 Agustus 2021



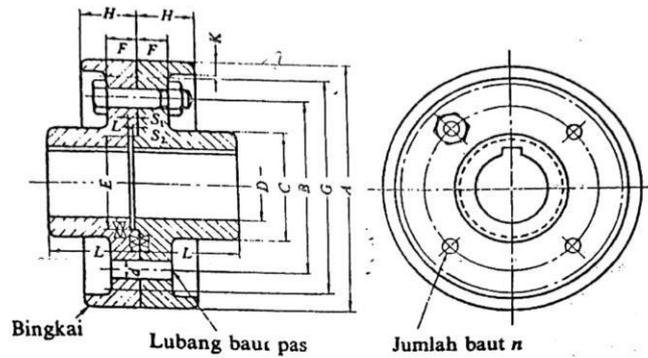
RYANDI CITRA KUSUMA



LAMPIRAN 2

Tabel Kopling

Tabel 2.1 Ukuran kopling flens (JIS B 1451-1962).



(Satuan : mm)

A	G Tanpa bingkai (Halus saja)	D		L	C	B	F		H		K	n	d	
		Diameter lubang max.	Diameter lubang min				Kasar	Halus	Kasar	Halus			Kasar	Halus
(112)	(100)	25	20	40	45	75	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
125	112	28	22,4	45	50	85	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
140	124	35,5	28	50	63	100	11,2	18	22,4	31,5	4	4	10,5	10
160	140	45	35,5	56	80	112	15	20	28	35,5	6	4	14	14
(180)	(160)	50	40	63	90	132	15	20	28	35,5	6	6	14	14
200	180	56	45	71	100	140	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
(224)	(200)	63	50	80	112	160	18	22,4	35,5	40	6	6	18	16
250	224	71	56	90	125	180	23,6	28	45	50	8	6	21	20
(280)	(250)	80	63	100	140	200	23,6	28	45	50	8	6	21	20
315	280	90	71	112	160	236	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25
(355)	(315)	100	80	125	180	265	26,5	35,5	50	63	8	6	24	25

- Keterangan:
1. Jika tidak disebutkan secara khusus, angka-angka di dalam tabel berlaku umum baik untuk "halus" maupun untuk "kasar".
 2. Pemakaian angka-angka di dalam kurung sejauh mungkin dihindarkan.

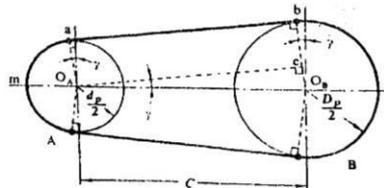


LAMPIRAN 3

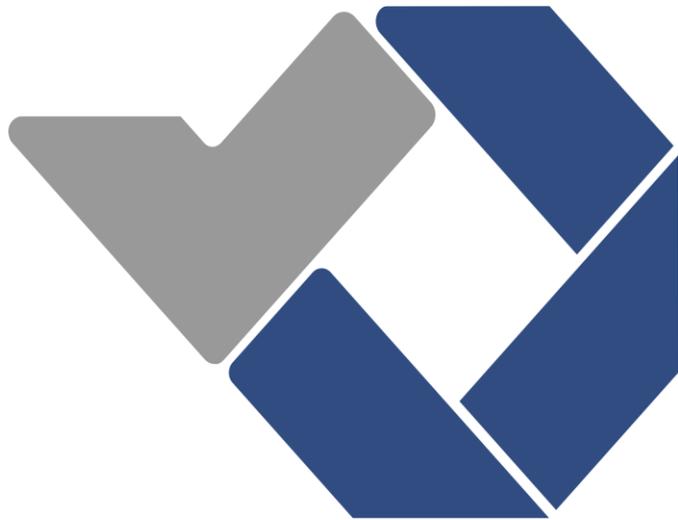
Tabel Panjang Keliling Sabuk

Tabel 5.3 (b) Panjang sabuk-V standar.

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785



Gbr. 5.5 Perhitungan panjang keliling sabuk.



LAMPIRAN 4

Tabel Baut dan Mur

PMS 0-02

f : seperti *Baut Inbus PMS-S No. 0-01*

Lk	D	k	b	d	L
4		1.4	2.5	M2	4
		5			8
		10			12
		16			16
5.6	6.1	2	2.5	M3	4
		5			8
		10			12
		14			16
		18			20
7	7.7	2.8	5	M4	8
		10			12
		14			16
		18			20
		19			30
8	8.9	3.5	8	M5	10
		19			16
		18			20
		10			30
					40

Lk	D	k	b	d	L
10	11	4	7	M6	10
					16
					20
					30
					40
					50
13	14.4	5.5	7	M8	10
					16
					20
					30
					40
					50
17	18.9	7	9	M10	12
					16
					20
					30
					40
					50

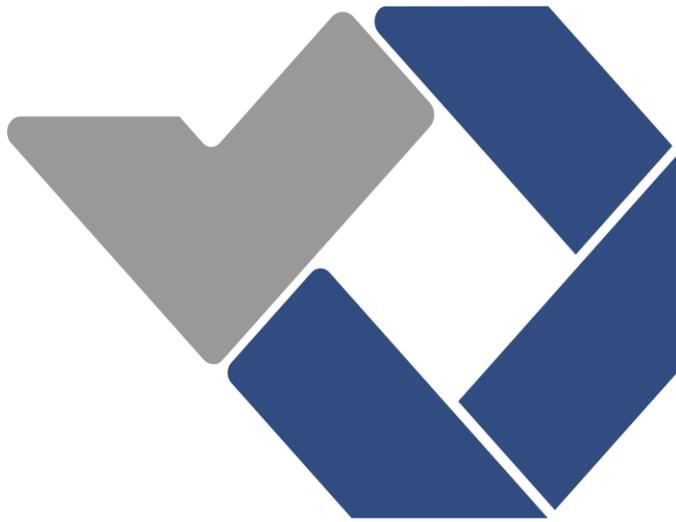
Lk	D	k	b	d	L
17	18.9	7	9	M10	60
					80
19	21.1	8	10	M12	20
					30
					40
					50
					60
					80
					100
					120
24	26.7	10	15	M16	30
					40
					50
					60
					80
					100
					120

Jumlah		Nama bagian		No bag		Bahan		Ukuran		Keterangan	
III	II	I									
Baut kepala segienam						Contoh pesanan $d \times L$ atau $d \times L/b$ PMS 0-02		Pengganti dari: Dipilih dengan: Diperiksa: Dilihat: 15-12-81			
POLITEKNIK MEKANIK SWISS						4 - 2275					

PMS 0-20

d	Lk	e	m	No Katalog
M 1	2.5	2.9	0.8	
M 1.2	3	3.5	1	
M 1.6	3.2	3.7	1.3	
M 2	4	4.6	1.6	
M 2.5	5	5.8	2	
M 3	5.5	6.4	2.4	0088
M 4	7	8.1	3.2	0194
M 5	8	9.2	4	0120
M 6	10	11.5	5	0132
M 8	13	15	6.5	0148
M 10	17	19.6	8	0164
M 12	19	21.9	10	0180
M 16	24	27.7	13	0196
M 20	30	34.6	16	0212
M 24	36	41.6	19	0229
M 30	46	53.1	24	0248
M 36	55	63.5	29	0264

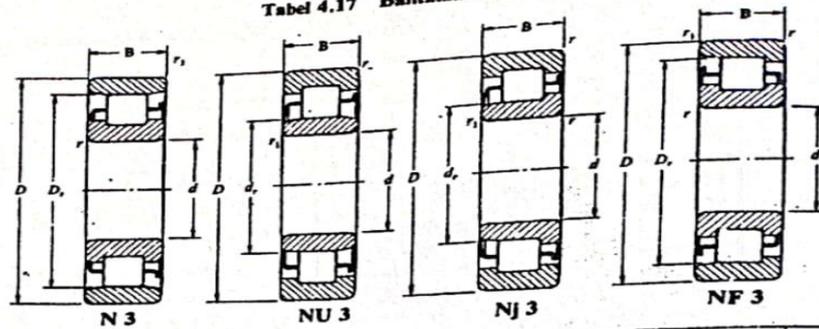
Jumlah		Nama bagian		No bag		Bahan		Ukuran		Keterangan	
III	II	I									
Mur segi enam normal						Contoh pesanan Mur segi enam normal d PMS 0-20		Pengganti dari: Dipilih dengan: Diperiksa: Dilihat: 28.08.81			
POLITEKNIK MEKANIK SWISS						4 - 1934					



LAMPIRAN 5

Tabel Bantalan

Tabel 4.17 Bantalan rol silindris.



Nomor bantalan	Ukuran luar (mm)							Kapasitas nominal dinamis spesifik C (kg)	Kapasitas nominal statis spesifik C ₀ (kg)
	d	D	B	D _r	d _r	r	r _s		
N304 NU304	20	52	15	44,5	20,5	2	1	1630	880
N305 NU305	25	62	17	53	35	2	2	2240	1290
N306 NU306	30	72	19	62	42	2	2	2990	1820
N307 NU307	35	80	21	68,2	45,2	2,5	2	3850	2460
N308 NU308	40	90	23	77,5	53,5	2,5	2,5	4600	3000
N309 NU309	45	100	25	86,5	58,5	2,5	2,5	6200	4200
N310 NU310	50	110	27	95	65	3	3	6750	4900
N311 NU311	55	120	29	104,5	70,5	3	3	8550	6400
N312 NU312	60	130	31	113	77	3,5	3,5	9760	7250

- ③ $d_A = 30$ (mm), $d_B = 25$ (mm)
- ④ $0' - 0' : 20/42$, III - III' : 34/23, II - II' : 18/22 I - I' : 11/31, $a = 94$ (mm)
- ⑤ Poros penengah: $n_2 = 1600 \times 20/42 = 762$ (rpm)
 - $i = 1$: $n_{31} = 1600 \times 20/42 \times 34/23 = 1126$ (rpm)
 - $i = 2$: $n_{32} = 1600 \times 20/42 \times 18/22 = 623$ (rpm)
 - $i = 3$: $n_{33} = 1600 \times 20/42 \times 11/31 = 381$ (rpm)
- ⑥ Poros penengah: $a = 16$ (mm), $b = 192$ (mm), $l = 208$ (mm)
 - $i = 1$: $a = 92$ (mm), $b = 116$ (mm), $l = 208$ (mm)
 - $i = 2$: $a = 110$ (mm), $b = 98$ (mm), $l = 208$ (mm)
 - $i = 3$: $a = 169$ (mm), $b = 39$ (mm), $l = 208$ (mm)
- ⑦ Poros penggerak: Poros penengah
 $K_1 = 492$ (kg), $K_2 = 195$ (kg), $K_3 = 209$ (kg) →
- ⑧ <A> $K_1: F_{r1} = 492 \times 192/208 = 454$ (kg) ⊕
 $K_2: F_{r2} = 195 \times 192/208 = 180$ (kg) ↓
 $K_3: \left\{ \begin{array}{l} \text{Jari-jari} \\ \text{jarak bagi} \end{array} \right\} 96 \times 42/(20 + 42) = 65$ (mm)
 $F_{r3} = 209 \times 65/208 = 65$ (kg) ↑
 (Gaya ini bekerja di permukaan roda gigi bawah, karena morden searah jarum jam).



LAMPIRAN 6