

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN PEMOTONG BAHAN KERUPUK KAPASITAS 10KG/JAM

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

Disusun Oleh:

RIZKI GUNDARI
1407230136



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Rizki Gundari
NPM : 1407230136
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Mesin Peotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 Kg/Jam
Bidang ilmu : Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 29 September 2021

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



Riandini Wanty Lubis, S.T. M.T

Dosen Penguji II



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Dosen Penguji III



Muhammad. Yani, S.T., M.T

Dosen Penguji IV



H. Muharnif M., S.T., M.Sc

Program Studi Teknik Mesin

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



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Rizki Gundari
Tempat /Tanggal Lahir:Medan/23 Maret 1994
NPM : 1407230136
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 Kg/ Jam ...”,

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 hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

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/kesarjanaan 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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 21 September 2021
Saya yang menyatakan,



Rizki Gundari

ABSTRAK

Mesin pemotong bahan kerupuk kapasitas 10 Kg/jam, memiliki konstruksi mesin terdiri dari, mekanisme pemotong. Untuk mekanisme pemotong menggunakan komponen utama yaitu mata pisau dan poros sedangkan mekanisme penggerak yang merupakan komponen pendukung seperti motor listrik, puli, dan bantalan. Dalam pembuatan mesin pemotong bertujuan untuk mengidentifikasi bahan dan model komponen yang dikerjakan, menentukan/memilih type mesin perkakas yang sesuai untuk digunakan, merencanakan langkah setiap pembuatan komponen, membuat jadwal waktu total proses pembuatan mesin pemotong bahan kerupuk yang nantinya bermanfaat pada saat pembuatan komponen mesin dapat menentukan mesin perkakas yang akan digunakan setiap pembuatan komponen mesin dan agar dapat memperkirakan hasil waktu proses pengerjaan setiap komponen. Pemilihan jenis mesin perkakas dan peralatan yang menggunakan pada pembuatan mesin antara lain : mesin bubut, mesin gerinda potong, mesin bor, mesin las, mesin gergaji, dll, dan keseluruhan pembuatan dan perakitan yaitu antara lain: pembuatan rangka mesin (55 menit), pengerjaan poros penggerak (39,84 menit), pembuatan mata pisau (38,18), pembuatan penutup (41 menit), pembuatan corong (9,5 menit), perakitan komponen (137), jadi total keseluruhan pembuatan mesin adalah = 5 jam 34 menit.

Kata kunci : Pembuatan mesin, proses dan waktu pembuatan

ABSTRACT

The cracker material cutting machine has a capacity of 10 Kg/hour, has a machine construction consisting of a cutting mechanism. The cutting mechanism uses the main components, namely the blade and shaft, while the driving mechanism is the supporting component such as electric motors, pulleys, and bearings. In the manufacture of cutting machines aims to identify materials and component models being worked on, determine/choose the appropriate type of machine tool to use, plan the steps for each component manufacture, make a total time schedule for the process of making cracker material cutting machines which will later be useful when making machine components can determine the machine tools that will be used for each machine component manufacture and in order to be able to estimate the results of the processing time for each component. Selection of the types of machine tools and equipment used in the manufacture of machines, among others: lathes, cutting grinding machines, drilling machines, welding machines, saw machines, etc. drive shaft (39.84 minutes), blade manufacture (38.18), cover manufacture (41 minutes), funnel manufacture (9.5 minutes), component assembly (137), so the total machine manufacturing is = 5 hours 34 minute.

Keywords: Machine manufacture, process and time of manufacture

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Swt yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pembuatan mesin pemotong bahan kerupuk kapasitas 10 kg/jam” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

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

1. Bapak M,Yani, S.T.M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak H. Muharnif S.T, M.T, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Riandini Wanty Lubis S.T,M.T selaku Dosen Pembanding I dalam menyelesaikan tugas akhir ini
4. Bapak Ahmad Marabdi Srg S.T,M.T selaku Dosen Pembanding II dalam menyelesaikan tugas akhir ini
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Ade Faisal, S.T., M.Sc., Ph.D selaku Wakil Dekan I Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Yang Telah Banyak Memberikan Ilmu Keteknikpermesinan Kepada Penulis
9. Kepada kedua Orangtua Yang Telah Bersusah Payah Membesarkan dan Membiayai Studi Penulis

10. Bapak/Ibu Staf Adminitrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

11. Rekan-rekan Penulis, yang Sudah Bersama sama Melakukan Penelitian Tugas Akhir ini

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi Teknik Mesin

Medan, 21 September 2021

Rizki Gundari

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Ruang lingkup	2
1.4 Tujuan penelitian	2
1.5 Manfaat penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bahan kerupuk	3
2.2 Kapasitas Pemotongan	4
2.3 radian	4
2.4 Sistem Poros dan Bantalan	5
2.4.1 Perencanaan Poros	6
2.4.2 Sabuk (Belt)	7
2.4.3 Mur dan Baut	9
2.5 Material Pembuat Mesin Potong Kerupuk	10
2.5.1 logam Besi	10
2.5.2 Baja Tahan karat (<i>Stainless Stell</i>)	11
2.6 Mesin Bubut	11
2.7 Mesin Frais (<i>Milling Machine</i>)	12
2.8 Mesin gurdi (<i>Coordinat Borring</i>)	14
2.9 Mesin Gerinda	15
2.10 Mesin Las (pengelasan)	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	23
3.1 Tempat dan Waktu	23
3.2 Bahan dan peralatan	23
3.2.1 Bahan	23
3.2.2 Alat- alat	28
3.3 Pelaksanaan	34
3.3.1 Pembacaan gambar	34
3.3.2 pemeliharaan bahan	34
3.3.3 Pemotongan	34
3.3.4 Pengeboran	34
3.3.5 Pengelasan	34
3.4 Cara Pembuatan	35
3.5 Diagram Alir Penelitian	36

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Menentukan/ memilih tipe peralatan perkakas yang sesuai untuk di gunakan	37
4.2 Menentukan proses pembuatan mesin, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan baik komponen maupun perakitan	38
4.2.1 Pembuatan rangka mesin pemotong bahan kerupuk	38
4.2.2 Poros penggerak	44
4.2.3 Pembuatan Mata Pisau	52
4.2.4 Pembuatan penutup/ saluran keluar mesin	56
4.2.5 Pembuatan Corong Keluar	60
4.2.6 Merakit seluruh komponen komponen kerangka mesin	62
4.3 Kapasitas Pemotong Bahan Kerupuk	66
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	67
5.1 Kesimpulan	67
5.2 Saran	68

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel.2.1. Tingkat Kecepatan Potong Bahan	15
Tabel 2.2. Variasi Diameter Elektroda dan Besar Arus Pengelasan	19
Tabel 3.1 Jadwal penelitian	23
Tabel 4.1. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan rangka.	43
Tabel 4.2 Waktu Pembuatan poros	52
Tabel 4.3 Waktu pembuatan mata pisau	56
Tabel 4.4 Waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan penutup/saluran keluar	59
Tabel 4.5 Waktu Pembuatan Corong Keluar	62
Tabel.4.5 Komponen Utama Mesin yang dibuat	63
Tabel.4.6 Komponen Utama Mesin yang dibeli	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bahan kerupuk yang akan dipotong	3
Gambar 2.2 Macam-macam sabuk V[Sumber: Sularso;2008;164]	8
Gambar 2.3 Panjang keliling sabuk	9
Gambar 2.4 Macam-macam Mur dan Baut(Sularso, 1994 : 293-295)	10
Gambar 2.5 Baja tahan karat	11
Gambar 2.6 Mesin Bubut	12
Gambar 2.7 Mesin Frais	13
Gambar 2.8 Mesin Gurdi/Bor (<i>Coordinat Boring</i>)	14
Gambar 2.9 Mesin Gerinda Silindris	16
Gambar 2.10 Mesin Gerinda Permukaan (Datar)	17
Gambar 2.11.Gerinda Tangan.	17
Gambar 2.12 Elektroda Las (Kawat Las)	22
Gambar 3.1 Besi siku	23
Gambar 3.2 Landasan potong	24
Gambar 3.3 Poros besi ST37	24
Gambar 3.4 Motor listrik 125W/1500 Rpm	24
Gambar 3.5 Bearing P204	24
Gambar 3.6 Belt A50	25
Gambar 3.7 Puli 12 inchi dan 2 inchi	25
Gambar 3.8 Berbagai ukuran baut dan Mur	26
Gambar 3.9 Rumah bearing	26
Gambar 3.10 Piringan dudukan rumah pisau	26
Gambar 3.11 Bearing 607	26
Gambar 3.12 Dimensi tampak depan	27
Gambar 3.13 Alat pemotong bahan kerupuk Dimensi 3D	28
Gambar 3.14Mistar	29
Gambar 3.15Berbagai jenis obeng dan tang	29
Gambar 3.16Mesin Gerinda Tangan	29
Gambar 3.17Bor listrik	30
Gambar 3.18Trafo las untuk pengelasan	32
Gambar 3.19Mesin Gergaji	32
Gambar 3.20 Jangka sorong	34
Gambar 3.21 Gambar Alir Diagram Penelitian	36
Gambar 4.1 Besi profil siku	39
Gambar 4.2 profil besi siku yang sudah dipotong	41
Gambar 4.3 Rangka mesin pemotong bahan krupuk	43
Gambar 4.4 Bahan poros	46
Gambar 4.5 Proses pembubutan puli	51
Gambar 4.6 Mata Pisau	54
Gambar 4.7 Pengelasan	59

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi tepat guna yang dicanangkan oleh pemerintah merupakan sebuah gerakan ideologis (termasuk manifestasinya) yang awalnya untuk meningkatkan pendapatan masyarakat Indonesia. Meskipun nuansa pemahaman dari teknologi tepat guna sangat beragam di antara banyak bidang ilmu dan penerapannya, teknologi tepat guna umumnya dikenal sebagai pilihan teknologi beserta aplikasinya yang mempunyai terapan teknologi berskala relatif kecil, padat karya, hemat energi, dan terkait erat dengan kondisi daerah masing-masing. Dari tujuan yang dibutuhkan, teknologi tepat guna haruslah mengarah kepada metode yang hemat sumber daya, mudah dirawat, dan berdampak polutif seminimal mungkin dibandingkan dengan teknologi arus utama, yang pada umumnya beremisi banyak limbah dan mencemari lingkungan.

Alat pemotong bahan kerupuk adalah salah satu teknologi tepat guna paling dibutuhkan dalam hubungannya dengan pengolahan kerupuk olahan untuk mendukung pembangunan ekonomi pedesaan dan sebagai sebuah alternatif dari proses transfer teknologi padat karya dari negara-negara berkembang. Secara luas, istilah teknologi tepat guna biasanya diterapkan untuk menjelaskan teknologi sederhana yang dianggap cocok bagi negara-negara berkembang atau kawasan pedesaan yang kurang berkembang di negara-negara industri maju.

Proses secara manual menghasilkan produksi yang sedikit, pemotongan lambat, berbahaya bagi tangan pengiris dan hasilnya tidak merata (dimensi tidak sama). Sehingga diperlukan mesin yang dapat mempermudah dan mempercepat proses produksi, misalnya alat pemotong lontong kerupuk menggunakan tali senar, pemotong kerupuk labu kuning semi otomatis dengan metode zero one, mesin perajang singkong menggunakan multi pisau dengan sistim potong menggunakan penekanan mekanis dan alat pengiris pisang menggunakan empat mata pisau. Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul. **PEMBUATAN MESIN PEMOTONG BAHAN KERUPUK KAPASITAS 10KG / JAM.**

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan menjadi pokok bahasan dalam penelitian ini adalah melakukan Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam.

1.3 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini menitik beratkan pada Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam.

Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pembuatan sistem penggerak putaran mesin.
2. Pembuatan sistem transmisi pada puli.
3. Pembuatan mata pisau pemotong

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah Membuat Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam dengan kriteria sebagai berikut:

1. Melakukan pengadaan komponen dan pembuatan bagian mesin pemotong bahan kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam
2. Membangun mesin pemotong bahan kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam
3. Menguji mesin pemotong bahan kerupuk Kapasitas 10 Kg/jam

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini:

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman pembuatan alat teknologi tepat guna
2. Bagi akademik, penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi tambahan untuk penelitian tentang pembuatan teknologi tepat guna..
3. Bagi masyarakat dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman dalam pembuatan alat teknologi tepat guna meningkatkan hasil proses produksi bahan makanan olahan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Kerupuk

Kerupuk adalah makanan ringan yang pada umumnya dibuat dari adonan tepung tapioka dicampur bahan perasa seperti udang atau ikan. Kerupuk dibuat dengan mengukus adonan sampai matang, kemudian dipotong tipis-tipis, dikeringkan di bawah sinar matahari sampai kering dan digoreng dengan minyak goreng yang banyak. Makanan ini populer di kalangan masyarakat Indonesia sebagai lauk hidangan serta sebagai jenis lomba makan utama pada peringatan Hari Kemerdekaan Indonesia.

Kerupuk tidak selalu berbahan dasar tepung tapioka, tetapi lebih kepada 3 proses persiapan. Pembuatan, pengeringan, dan pemasakan (bisa digoreng dengan minyak atau pasir, atau dibakar). Kerupuk bertekstur garing dan sering dijadikan pelengkap untuk berbagai makanan Indonesia seperti nasi goreng dan gado-gado. Kerupuk udang dan kerupuk ikan adalah jenis kerupuk yang paling umum dijumpai di Indonesia. Kerupuk berharga murah seperti kerupuk aci hanya dibuat dari adonan sagu dicampur garam, bahan pewarna makanan, dan vetsin.

Kerupuk biasanya dijual di dalam kemasan yang belum digoreng. Kerupuk ikan dari jenis yang sulit mengembang ketika digoreng biasanya dijual dalam bentuk sudah digoreng. Kerupuk kulit atau kerupuk ikan yang sulit mengembang perlu digoreng sebanyak dua kali. Kerupuk perlu digoreng lebih dulu dengan minyak goreng bersuhu rendah sebelum dipindahkan ke dalam wajan berisi minyak goreng panas. Kerupuk kulit (kerupuk jangek) adalah kerupuk yang tidak dibuat adonan tepung tapioka, melainkan dari kulit sapi atau kerbau yang dikeringkan.



Gambar 2.1 Bahan kerupuk yang akan dipotong[sumber foto dilokasi pembuatan]

Bahan kerupuk yang dirancang untuk mesin pemotong ini terbuat dari:

- Tepung kanji
- Garam
- Gula
- Air

Proses pembuatan bahan kerupuk ini dilaksanakan ketika adonan berkisar suhu 50°C sampai dengan 60°C, kemudian bulat seperti gambar dengan ukuran kira-kira berdiameter 1,5 inchi selanjutnya dikukus pada air panas lebih kurang 10 menit pada suhu 100°C. Setelah selesai dikukus kemudian diangkat untuk didinginkan selama dua hari secara manual (dibiarkan saja di ruang terbuka).

2.2 Kapasitas Pemotongan

Hubungan antara waktu pemotongan terhadap kapasitas pemotongan yang dapat dihasilkan oleh mesin yaitu dengan menggunakan rumus (Marthen 2002)dibawah ini:

$$Q = \frac{v}{t} \text{ (kg/s)}$$

Dimana:

Q = Kapasitas pemotongan (Kg/s)

V = Volume bahan kerupuk yang dipotong (Kg)

t = Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan (s)

2.3 Radian

$$\theta = \frac{S}{R} \text{ radian}$$

Dimana :

S : Panjang Busur

R : Jari-jari

Satu radian dipergunakan untuk menyatakan posisi suatu titik yang bergerak melingkar (beraturan maupun tak beraturan) atau dalam gerak rotasi[6].

Sehingga untuk keliling lingkaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$s = 2\pi r$$

Dimana:

s = Keliling lingkaran

1 putaran = 2π radian.

1 putaran = $360^0 = 2\pi$ rad.

1 rad = $\frac{360^0}{2\pi} = 57,3^0$

2.4 Sistem Poros dan Bantalan

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros. Sedangkan pasak adalah suatu komponen elemen mesin yang dipakai untuk menetapkan bagian-bagian mesin seperti roda gigi, sproket, puley, kopling, dan sebagainya pada poros. Fungsi yang serupa dengan pasak dilakukan pula oleh spline dan gerigi yang mempunyai gigi luar pada poros dan gigi dalam dengan jumlah gigi yang sama pada naf dan saling terkait yang satu dengan yang lain. Gigi pada *spline* adalah besar-besar, sedangkan pada gerigi adalah kecil-kecil dengan jarak bagi yang kecil pula. Kedua-duanya dapat digeser secara aksial pada waktu meneruskan daya.

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak bekerja secara semestinya.

Dalam pembuatan pemotong asam glugur ini, bantalan yang digunakan adalah bantalan gelinding. Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru), rol atau rol jarum dan rol bulat.

a. Atas dasar arah beban terhadap poros

- Bantalan radial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah tegak lurus sumbu poros.
- Bantalan aksial, arah beban yang ditumpu bantalan ini adalah sejajar sumbu poros.

- Bantalan kombinasi, bantalan ini dapat menumpu beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros.

b. Atas dasar elemen gelinding

Bantalan gelinding mempunyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil dibandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau rol, dipasang di antara cincin luar dan cincin dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan diantaranya akan jauh lebih kecil. Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban per satuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi. Dengan demikian bahan yang dipakai harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.

2.4.1 Perencanaan Poros

Poros satu bagian yang penting dari setiap mesin [Sularso, 2004]. Pada alat pengiris ini berfungsi sebagai tempat kedudukan landasan dudukan pisau, dan juga berfungsi sebagai alat penghubung utama terjadinya perubahan energi, dari energi kinetik menjadi energi listrik.

Daya rencana poros

$$Pd = fc \times P$$

Dimana:

Pd : daya rencana

fc : factor koreksi

P : daya (kW)

Momen puntir (disebut juga sebagai momen rencana) adalah T (kg.mm) maka

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{Pd}{n}$$

Bila momen rencana T (kg.mm) dibebankan pada suatu diameter poros ds (mm), maka tegangan geser τ (kg/mm²) yang terjadi adalah

$$\tau = \frac{T}{\left(\frac{\pi ds^3}{16}\right)} = \frac{5,1 T}{ds^3}$$

Tegangan geser ijin (τa) untuk bahan poros dapat dihitung dengan persamaan

$$\tau a = \frac{\tau b}{Sf1 \times Sf2}$$

Diameter poros d_s (mm) di hitung dengan rumus ;

$$d_s = \left[\frac{5,1}{\tau_a} K_t C_b T \right]^{1/3}$$

2.4.2 Sabuk (*Belt*)

Sabuk biasanya digunakan untuk memindahkan putaran motor ke poros yang jaraknya tidak memungkinkan untuk menggunakan transmisi roda gigi. Ada dua sabuk yang digunakan sebagai transmisi, jarak yang jauh antar dua buah poros yang digunakan sebagai transmisi dengan menggunakan roda gigi (Sularso,2008;163). Macam sabuk (*belt*) dikelompokkan menjadi tiga yaitu:

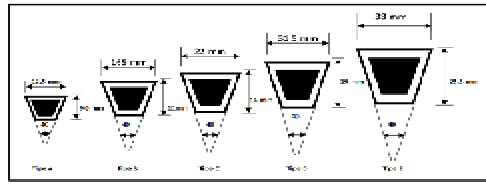
1. Sabuk terbuka, yang terdiri dari:
 - a. Sabuk terbuka tanpa puli pemegang
 - b. Sabuk terbuka dengan puli pemegang
 - c. Sabuk terbuka yang menggerakkan beberapa poros
2. Sabuk silang
 - a. Sabuk silang biasa
 - b. Sabuk silang tegak lurus tanpa puli pengantar
 - c. Sabuk silang tegak lurus dengan puli pengantar
3. Sabuk penggerak

Sabuk penggerak adalah suatu peralatan dari mesin-mesin yang bekerja berdasarkan geseran. Perpindahan gaya ini bergantung pada tekanan sabuk penggerak ke permukaan puli. Oleh karena itu ketegangan dari sabuk penggerak sangatlah penting bila terjadi slip, kekuatan gerakannya berkurang, adapun macamnya sebagai berikut.

- a. Sabuk penggerak datar
 - Sabuk penggerak datar biasa
 - Sabuk penggerak datar berurut
 - Sabuk penggerak datar positif
- b. Sabuk penggerak – V

Sabuk penggerak V dapat ditemukan dalam bermacam-macam standar dan tipe untuk memindahkan daya. Biasanya sabuk penggerak ini paling baik pada putaran 1500 rpm sampai 1600 rpm. Sabuk yang paling

ideal kira-kira 4500 rpm



Gambar 2.2 Macam-macam sabuk V [Sumber: Sularso;2008;164]

Dalam perencanaan sabuk ada beberapa langkah yang harus diikuti dengan mempertimbangkan daya yang akan ditransmisikan, adapun daya yang ditransmisikan tergantung pada: tegangan, kecepatan putar, sudut kontak antara sabuk dengan puli, dan kondisi dimana sabuk digunakan. Langkah dalam perencanaan sabuk (Sularso;2008;166)

- a. Perbandingan reduksi

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

dimana:

i = perbandingan reduksi

n_1 = putaran puli penggerak

n_2 = putaran puli yang didapatkan

- b. Perhitungan kecepatan sabuk

$$V = \frac{\pi D_1 n_1}{60 \times 1000}$$

- c. Perhitungan diameter puli yang digerakkan (D_p)

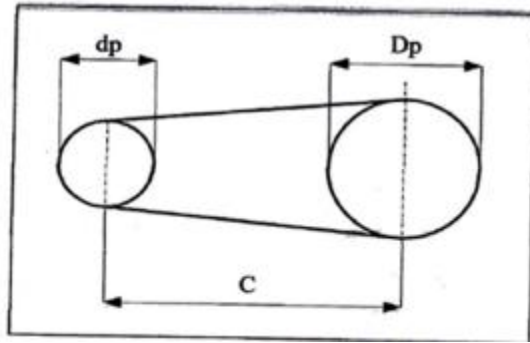
$$D_p = d_p - i$$

d_p = diameter puli penggerak (mm)

- d. Panjang keliling sabuk

e. $L = 2C + \frac{\pi}{2} (D_P + D_p)$

f. $+ \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$



Gambar 2.3 Panjang keliling sabuk

Dimana :

L = panjang sabuk

C = jarak sumbu poros

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(Dp - dp)^2}}{8}$$

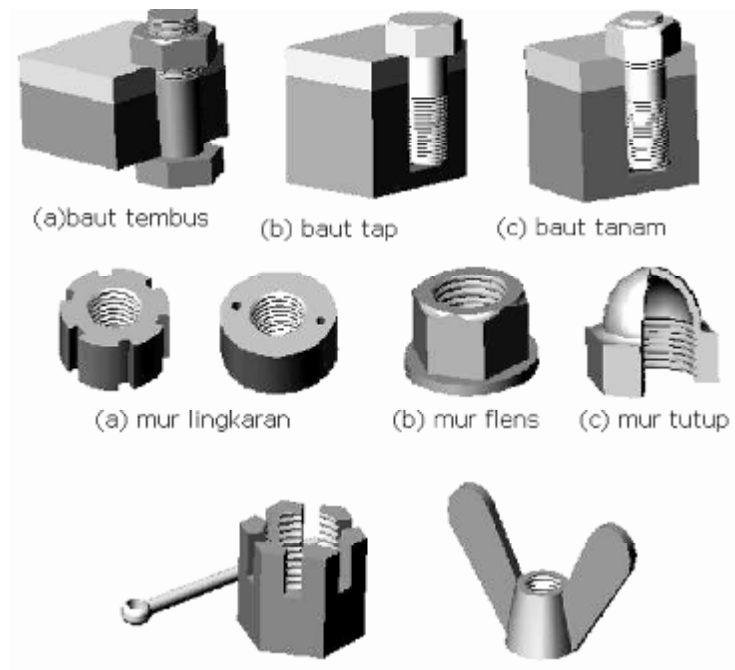
Dp = diameter puli yang digerakkan

dp = diameter puli penggerak

2.4.3 Mur dan Baut

Mur dan baut merupakan alat pengikat yang sangat penting dalam suatu rangkaian mesin. Untuk mencegah kecelakaan dan kerusakan pada mesin, pemilihan mur dan baut sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan beban yang diterimanya. Pada mesin ini, mur dan baut digunakan untuk mengikat beberapa komponen, antara lain :

1. Pengikat pada bantalan
2. Pengikat pada dudukan motor listrik
3. Pengikat pada puli



Gambar 2.4 Macam-macam Mur dan Baut(Sularso, 1994 : 293-295)

Untuk menentukan jenis dan ukuran mur dan baut, harus memperhatikan berbagai faktor seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, cara kerja mesin, kekuatan bahan, dan lain sebagainya. Adapun gaya-gaya yang bekerja pada baut dapat berupa:

1. Beban statis aksial murni
2. Beban aksial bersama beban punter
3. Beban geser

2.5 Material Pembuatan Mesin Pemotong Kerupuk

2.5.1 Logam Besi

Pada umumnya besi yang ada dipasaran adalah baja yang merupakan suatu campuran dari besi (Fe) dan karbon (C), dimana unsur karbon (C) menjadi dasar. Disamping unsur Fe Dan C, baja juga mengandung unsur campuran lain seperti sulfur (S), fosfor (P), silikon (Si), dan mangan (Mn) yang jumlahnya dibatasi. Baja karbon adalah baja yang mengandung karbon antara 0,1% - 1,7%. Berdasarkan tingkatan banyaknya kadar karbon, baja digolongkan menjadi tiga tingkatan :

a. Baja karbon rendah

Yaitu baja yang mengandung karbon kurang dari 0,30%. Baja karbon

rendah dalam perdagangan dibuat dalam bentuk pelat, profil, batangan untuk keperluan tempa, pekerjaan mesin, dan lain-lain.

b. Baja karbon sedang

Baja ini mengandung karbon antara 0,30% – 0,60 %. Didalam perdagangan biasanya dipakai sebagai alat-alat perkakas, baut, poros engkol, roda gigi, ragum, pegas dan lain-lain.

c. Baja karbon tinggi

Baja karbon tinggi ialah baja yang mengandung karbon antara 0,6% – 1,5%. Baja ini biasanya digunakan untuk keperluan alat-alat konstruksi yang berhubungan dengan panas yang tinggi atau dalam penggunaannya akan menerima atau mengalami panas, misalnya landasan, palu, gergaji, pahat, kikir, bor, bantalan peluru, dan sebagainya (Amanto,1999).

2.5.2 Baja Tahan Karat(stainless steel)

Disebut sebagai baja tahan karat (stainless steel) karena jenis baja ini tahan terhadap pengaruh oksigen dan memiliki lapisan oksida yang yang stabil pada permukaan baja. Stainless steel bisa bertahan dari pengaruh oksidasi karena mengandung unsur Chromium lebih dari 10,5%, unsur chromium ini yang merupakan pelindung utama baja dalam stainless steel terhadap gejala yang di sebabkan kondisi lingkungan.



Gambar 2.5 Baja tahan karat

2.6 Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin yang umumnya terbuat dari logam, gunanya membentuk benda kerja dengan cara menyayat, dengan gerakan utamanya berputar. Mesin bubut mencakup segala mesin perkakas yang memproduksi

bentuk silinder. Jenis yang paling tua dan yang paling umum adalah pembubut (*lathe*) yang melepas bahan dengan memutar benda kerja terhadap pemotongan mata tunggal.



Gambar 2.6 Mesin Bubut

Pada mesin bubut ada beberapa macam gerakan utama yang terjadi pada mesin bubut. Di antaranya sebagai berikut :

1. Gerakan utama (gerakan penyayat): pada gerakan ini pisau perkakas menusuk benda kerja dan mencongkel serpih.
2. Gerakan laju: gerakan yang melaksanakan kesinambungan penyajian bahan untuk diserpih. Misalnya jika tidak ada gerakan laju yang mendatangkan bahan untuk diserpih, maka penyerpihan akan berhenti setelah satu putaran benda kerja walaupun gerakan utama berlangsung terus.
3. Gerakan penyetelan: gerakan yang dilaksanakan sebelum awal penyayatan untuk menempatkan benda kerja dan perkakas pada posisi yang benar. Laju dan kedalaman tusukan menentukan besar penampang serpih.

Mesin bubut dapat melakukan berbagai macam pekerjaan atau benda kerja yaitu :

- a. Membubut memanjang
- b. Membubut muka atau meratakan ujung benda kerja (*facing*).
- c. Membubut tirus
- d. Membubut alur
- e. Membubut profil
- f. Gerakan utama
- g. Gerakan laju

2.7 Mesin frais (*milling machine*)

Mesin frais (milling) adalah mesin yang banyak dipergunakan didalam proses permesinan. Proses frais adalah proses permesinan untuk membuat alur dalam dan alur luar pada proses pembuatan poros, pembuatan roda gigi, seperti roda gigi heliks, roda gigi panjang, dan jenis pekerjaan lainnya. Prinsip kerjanya ialah berputar pada poros utama pada suatu pengerjaan dimana benda kerja bergerak pada meja kerja mesin.

Mesin frais dapat diklasifikasikan menurut bentuknya adalah sebagai berikut:

1. Mesin frais lutut
2. Mesin frais industri
3. Mesin frais khusus

Dari arah gerakannya, dibedakan atas tiga yaitu :

1. Mesin frais horizontal

Mesin ini kedudukan sumbu utamanya mendatar, mesin ini juga dapat berputar kekiri dan kekanan, dan hanya dapat diseret maju dan mundur tetapi mejanya dapat dinaikan atau diluruskan. Mesin ini banyak digunakan untuk membuat alur dan berbagai jenis roda gigi dengan bermacam-macam kepala pembagiannya.



Gambar 2.7 Mesin Frais

2. Mesin frais vertikal

Mesin frais vertikal (tegak) berkedudukan sumbu utamanya berdiri tegak. Kepala mesin frais tegak ini dapat diputar kekiri dan kekanan, serta dapat naik turun secara otomatis ataupun manual. Mesin frais tipe ini digunakan untuk mengefrais permukaan lurus dan dalam mengebor dan membuat alur

tegak atau mendatar dan lain-lain.

3. Mesin frais universal

Mesin frais universal ini terdiri dari mesin frais horizontal dan mesin frais vertical. Mesin frais ini dapat mengerjakan bermacam-macam pekerjaan yang dilakukan mesin frais horizontal dan mesin frais vertikal.

Besarnya kecepatan makan antara lain diperoleh jumlah gigi pahat frais. Untuk kecepatan makan yang sama maka gerakan makan pergigi (F_z), menjadi berlainan bila jumlah gigi berbeda. Kedalaman potong (a) diatur dengan cara menaikkan meja melalui roda pemutar untuk menggeserkan lutut pada tiang mesin frais.

2.8 Mesin gurdi (*coordinat boring*)

Mesin gurdi merupakan mesin yang digunakan untuk membuat lubang dalam sebuah objek dengan menekan sebuah gurdi berputar kepalanya. Gurdi merupakan pahat pemotong yang ujungnya berputar dan memiliki dua atau beberapa tepi potong dan galur yang berhubungan disepanjang badan gurdi. Jalur ini dapat berupa lurus atau heliks yang disediakan untuk memungkinkan lewatnya serpihan pemotongan dan fluida pemotongan.



Gambar 2.8 Mesin Gurdi/Bor (*Coordinat Boring*)

Pada mesin gurdi ada dua macam gerakan yang terjadi pada saat proses penggurdian, yaitu :

1. Gerakan utama : gerakan berputarnya mata gurdi
2. Gerakan maju : pergerakan majunya mata gurdi

Perlengkapan mesin gurdi.

Mesin gurdi memiliki bagian-bagian utama yang membantu dalam proses pengurdian. Secara umum bagian utama dari mesin gurdi tersebut adalah :

- a. Meja mesin
- b. Tiang atau kolom
- c. Kepala *spindle*

Sebagai pembantu dalam pemegangan penggurdi dipakai sarung pemegang gurdi, yang berguna untuk mencekam gurdi dengan baik dan kuat. Sedangkan untuk memegang benda kerja dapat digunakan ragum yang dihubungkan dengan meja mesin atau dapat juga menggunakan klem.

1. Teknik pengurdian

Pada proses pengurdian yang penting untuk diperhatikan adalah jenis penggurdi yang akan digunakan. Pemilihan gurdi didasarkan atas bentuk pekerjaan dan bahan yang akan digurdi. Setelah pemilihan dari penggurdi telah ditetapkan proses pengurdian dapat dilanjutkan, tentu saja dengan benda kerja yang telah tercekam dan siap untuk dilakukan pengurdian. Apabila pemasangan terhadap penggurdi tidak memungkinkan digunakan tangakai tirus untuk membantu dalam pencekaman.

Tabel.2.1. Tingkat Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Kecepatan potong (m/menit)
Baja	35
Aluminium	75
Besi cor	30
Magnesium	90
Kuningan	60

Kecepatan potong tergantung dari kekerasan bahan, dimana makin kasar dan makin keras maka kecepatan potongnya akan semakin rendah. Di mana kecepatan potong dari mata gurdi dengan bahan HSS untuk berbagai bahan yang akan digurdi.

2.9 Mesin gerinda

Mengerinda merupakan salah satu pekerjaan yang memerlukan ketelitian tinggi. Penggerindaan dapat menghasilkan permukaan akhir sesuai dengan yang dikehendaki, dari yang kasar hingga yang halus.

Pada umumnya yang digerinda adalah permukaan benda kerja. Salah satu keuntungan penggerindaan adalah dapat meratakan benda kerja yang telah dikeraskan, karena apabila hal ini dikerjakan oleh mesin-mesin yang lainnya maka sulit untuk mendapatkan hasil yang maksimal, dengan kata lain bahwa mesin gerinda adalah alat yang ekonomis untuk menghasilkan permukaan yang rata dan halus yang dapat mencapai ketelitian yang tinggi.

Hal-hal yang penting untuk diketahui pada mesin ini di antaranya adalah:

1. Jenis mesin gerinda

Mesin gerinda dapat digolongkan sebagai berikut :

a. Mesin gerinda silinder

Sesuai dengan namanya mesin gerinda silinder digunakan untuk menggerinda permukaan luar benda kerja yang mempunyai bentuk silinder. Dalam operasinya mesin gerinda ini yang berputar adalah benda kerja. Namun pada jenis mesin gerinda silinder tertentu benda kerja dan mata gerinda dapat bergerak.

b. Mesin gerinda dalam

Mesin gerinda dalam digunakan untuk menggerinda permukaan dalam dari benda kerja.



Gambar 2.9 Mesin Gerinda Silindris

c. Mesin gerinda permukaan (datar)

Mesin gerinda permukaan digunakan untuk menggerinda permukaan rata

dari suatu benda. Dalam operasinya mata gerinda berputar dan benda kerja bergerak.



Gambar 2.10 Mesin Gerinda Permukaan (Datar)

d. Mesin gerinda universal

Mesin gerinda universal adalah mesin yang mempunyai fungsi hampir seluruh pekerjaan menggerinda. Mesin ini mempunyai beberapa sumbu gerinda yang masing-masing digunakan untuk pekerjaan gerinda yang sesuai.

e. Mesin gerinda perkakas

f. Mesin gerinda perkakas

Mesin gerinda perkakas digunakan untuk keperluan pengasahan mata perkakas potong

g. Mesin gerinda tangan (*portable*)

Mesin gerinda yang digunakan untuk menghaluskan hasil pekerjaan las dan pengecoran.

2. Mata/Batu Gerinda

Mata gerinda atau sering juga disebut batu gerinda dibuat dari bahan-bahan yang beraneka ragam diantaranya adalah *sea sand*, *granet grain*, *emery grain*, *flint grain* dan lain sebagainya.



Gambar 2.11. Gerinda Tangan.

3. Alat Bantu Mesin Gerinda

Alat Bantu Mesin Gerinda yang digunakan untuk proses gerinda adalah kunci gerinda dan kunci pas untuk membuka dan memasang mata gerinda.

2.10 Mesin las (pengelasan)

Las adalah suatu cara untuk menyambung benda pahat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Agar penyambungan dapat berhasil ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu :

- a. Benda padat tersebut dapat cair oleh panas
- b. Antara benda- benda padat yang disambung tersebut terdapat kesesuaian sifat lasnya.

Hal-hal yang penting untuk diketahui dari pengelasan di antaranya adalah:

1. Teknik pengelasan

Sebelum proses pengelasan dilaksanakan, sebaiknya kita mengetahui prosedur pengelasan yang benar. Teknik dan prosedur pengelasan yang benar akan mengurangi kegagalan dalam proses pengelasan.

Benda kerja yang akan dilas sebaiknya dilas titik terlebih dahulu agar pada saat pengelasan posisi yang diinginkan tidak berubah.

Di mana panjang dan jarak normal las titik adalah :

- a. Panjang las titik :
 - 1) Untuk las titik pada ujung-ujung sambungan biasanya tiga sampai empat kali tebal pelat dan maksimum 25 mm
 - 2) Untuk las titik berada diantara ujung-ujung sambungan, biasanya dua sampai tiga kali tebal pelat dan maksimum 35 mm.
- b. Jarak normal las titik :
 - 1). Untuk pelat baja lunak (*mild steel*) dengan tebal 3,0 mm, jaraknya adalah 150 mm.
 - 2). Jarak ini bertambah 25 mm untuk setiap pertambahan tebal pelat 1 mm hingga jarak maksimum 600 mm untuk tebal pelat 33 mm.

Apabila panjang las kurang dari dua kali jarak normal di atas, cukup dibuat las titik pada kedua ujungnya. Pada sambungan las T, jarak las titik dibuat dua

kali jarak normal di atas.

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kekuatan pengelasan

Untuk menganalisa kekuatan pengelasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah:

- 1) Tergantung pada konstruksinya
- 2) Jenis penampang pengelasan
- 3) Jenis bahan tambah (elektroda) pengelesan
- 4) Kesesuaian penetapan arus (amper) pada saat proses pengelasan
- 5) Kesalahan pada melakukan pengelasan
 - a. tidak tepat pemilihan besar diameter elektroda pengelasan
 - b. tidak dapat mengontrol cairan terak sehingga kampuh pengelasan keropos
 - c. kesetabilan operator ketika melakukan pengelasan (keadaan jasmani dan rohani harus sehat)
- 6) Pemeriksaan hasil pengelasan, pemeriksaan tanpa merusak hasil pengelasan dan pemeriksaan dengan merusak hasil pengelasan.

3. Pengaturan arus (amper) pengelasan

Besar kecilnya amper las terutama tergantung pada besarnya diameter elektroda dan tipe elektroda. Kadang kala juga terpengaruh oleh jenis bahan yang dilas dan oleh posisi atau arah pengelasan. Biasanya, tiap pabrik pembuat elektroda mencantumkan tabel variabel penggunaan arus las yang disarankan pada bagian luar kemasan elektroda. Di lain pihak, seorang operator las yang berpengalaman akan dengan mudah menyesuaikan arus las dengan mendengarkan, melihat busur las atau hasil las. Namun secara umum pengaturan amper las dapat mengacu pada ketentuan berikut:

Tabel 2.2. Variasi Diameter Elektroda dan Besar Arus Pengelasan

DIAMETER ELEKTRODA		BESAR ARUS
1/16 Inchi	1,5 mm	20 s.d 40 Amper
5/64 Inchi	2,0 mm	30 s.d 60 Amper
3/32 Inchi	2,5 mm	40 s.d 80 Amper
1/8 Inchi	3,2 mm	70 s.d 120 Amper
5/32 Inchi	4,0 mm	120 s.d 170 Amper

3/16 Inchi	4,8 mm	140 s.d 240 Amper
1/4 Inchi	6,4 mm	200 s.d 350 Amper

4. Elektroda las busur

Elektroda las busur secara umum terdiri dari inti elektroda dan salutan elektroda atau bagian pembungkus inti. Adapun bahan inti elektroda dibuat dari logam ferro dan non ferro misalnya: baja karbon, baja paduan, alumunium, kuningan, dll. Inti dan salutan elektroda las mempunyai fungsi anatara lain:

1). Elektroda las busur, berfungsi:

- Sebagai penghantar arus listrik dari tang elektroda ke busur yang terbentuk, setelah bersentuhan dengan benda kerja
- Sebagai bahan tambah.

2). Salutan elektroda, berfungsi:

- Untuk memberikan gas pelindung pada logam yang dilas, melindungi kontaminasi udara pada waktu logam dalam keadaan cair.
- Membentuk lapisan terak, yang melapisi hasil pengelasan dari oksidasi udara selama proses pendinginan.
- Mencegah proses pendinginan agar tidak terlalu cepat.
- Memudahkan penyalaan.
- Mengontrol stabilitas busur.

Salutan elektroda peka terhadap lembab, oleh karena itu elektroda yang telah dibuka dari bungkusnya disimpan dalam kabinet pemanas (*oven*) yang bersuhu kira-kira 15° C lebih tinggi dari suhu udara luar. Apabila tidak demikian, maka kelembaban akan menyebabkan hal-hal sebagai berikut :

- Salutan mudah terkelupas, sehingga sulit untuk menyalakan
- Percikan yang berlebihan.
- Busur tidak stabil.
- Asap yang berlebihan

Elektroda diproduksi dengan standar ukuran panjang dan diameter. Diameter elektroda diukur pada kawat intinya. Ukuran diameter elektroda secara umum berkisar antara 1,5 sampai dengan 7 mm, panjang antara (250 s.d 450) mm serta dengan tebal salutan antara 10% s.d 50% dari diameter elektroda.

Dalam perdagangan elektroda tersedia dengan beratnya 25, 20, dan 5 kg; dibungkus dalam dus atau kemasan yang terbuat dari kertas dan lapisan plastik pada bagian luarnya. Biasanya pada tiap kemasan dituliskan ukuran elektroda, yaitu : berat per kemasan/kotak dan diameter elektrodanya, disamping identitas atau keterangan lain, antara lain : merk/pabrik pembuat, kode produksi dan kode elektroda, ketentuan-ketentuan penggunaan, dll.

Kode elektroda digunakan untuk mengelompokkan elektroda dari perbedaan pabrik pembuatnya terhadap kesamaan jenis dan pemakaiannya. Kode elektroda ini biasanya dituliskan pada salutan elektroda dan pada kemasan/bungkusnya. Menurut *American Welding Society* (AWS) kode elektroda dinyatakan dengan E diikuti dengan 4 atau lima digit yang artinya adalah sebagai berikut :

- E = elektroda
- Dua atau tiga digit pertama: menunjukkan nilai kekuatan tarik (*tensile strength*) minimum x 1000 psi pada hasil pengelasan yang diperkenankan.
- Digit ke tiga atau empat: menunjukkan tentang posisi pengelasan yang artinya sbb :
 - 1 = elektroda dapat digunakan untuk semua posisi (E xx1x)
 - 2 = elektroda dapat digunakan untuk posisi di bawah tangan (*flat*) dan mendatar pada sambungan sudut/*fillet* (E xx2x)
 - 3 = hanya untuk posisi di bawah tangan saja (E xx3x)
 - 4 = untuk semua posisi kecuali arah turun (E .xx4x)
- Digit terakhir (ke empat/lima) menunjukkan tentang jenis arus dan tipe salutan.

Digit (angka) tersebut mulai dari 0 s.d. 8 yang menunjukkan tipe arus dan pengkutuban (*polarity*) yang digunakan, di mana ada empat pengelompokan yang dapat menunjukkan tipe arus untuk tiap tipe elektroda, yaitu :

- § Elektroda dengan digit terakhirnya 0 dan 5 dapat digunakan hanya untuk tipe arus DCRP.
- § Elektroda dengan digit terakhirnya 2 dan 7 dapat digunakan untuk arus AC atau DCSP.

§ Elektroda dengan digit terakhirnya 3 dan 4 dapat digunakan untuk arus AC atau DC (DCRP dan DCSP).

§ Elektroda dengan digit terakhirnya 1, 6 dan 8 dapat digunakan untuk arus AC atau DCRP.

Khusus untuk tipe salutan (flux) elektroda, secara umum adalah sebagai berikut :

- 0 dan 1 = tipe salutannya adalah : *celluloce* (E xxx0 atau E xxx1)
- 2, 3 dan 4 = tipe salutannya adalah: *rutile* (E xxx2, E xxx3 atau E xxx4)
- 5, 6 dan 8 = tipe salutannya adalah: *basic/ base* (E xxx5, E xxx6 atau E xxx8)
- 7 = tipe salutannya adalah : *oksida besi* (E xxx7).

Komposisi tambahan bahan kimia (paduan) pada elektroda akan ditunjukkan dengan dua digit setelah empat/lima digit terakhir kode elektroda, seperti contoh : E 8018-B2, di mana “B2” tersebut adalah menunjukkan % kandungan bahan paduan pada elektroda tersebut.



Gambar 2.12 Elektroda Las (Kawat Las)

E 6013

E = elektroda.

60 = kekuatan tarik minimum = 60 x 1000 psi = 60.000 psi

1 = elektroda dapat dipakai untuk semua posisi

3 = tipe salutan adalah *rutile* dan arus AC atau DC.

E 8018-B2

E = elektroda.

80 = kekuatan tarik minimum = 80.000 psi

1 = elektroda dapat dipakai untuk semua posisi

8 = tipe salutan adalah *basic* dan arus AC atau DCRP.

B2 = bahan paduan adalah 1,25 Cr, 0,5 Mo.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Tempat pembuatan peralatan/alat uji serta kegiatan uji coba direncanakan atau dilaksanakan di Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Waktu yang direncanakan untuk pembuatan pemotong bahan kerupuk ini, diperkirakan paling lama 8 minggu.

Tabel 3.1 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Waktu(Minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Pengajuan judul	■	■						
2	Studi literature			■					
3	Persiapan bahan dan alat			■					
4	Pembuatan alat				■	■			
5	Perakitan alat				■	■			
6	Penyempurnaan alat						■		
7	Pengujian alat						■		
8	Penyelesaian skripsi							■	■

3.2. Bahan dan Peralatan

3.2.1 Bahan

Bahan-ahan yang dipersiapkan untuk dikerjakan adalah:

- a. Bahan rangka mesin, besi siku 30 mm x 30 mm (TKS/ST 37)



Gambar 3.1 Besi siku

Besi siku diperlukan untuk pembuatan rangka agar lebih kokoh untuk menahan beban dari komponen mesin

- b. Bahan landasan potong dari stainless steel SS304



Gambar 3.2 Landasan potong

Bahan landasan bahan terbuat dari stainless steel SS304 agar tidak berkarat, karena untuk meletakkan bahan makanan yang akan dimakan manusia agar lebih bersih dan higienis.

- c. Bahan mata pisau stainless steel SS 304.

Bahan mata pisau terbuat dari stainless steel SS304 agar tidak terkontaminasi karat yang berhubungan langsung dengan makanan.

- d. Bahan poros penggerak dari bahan ST 37.



Gambar 3.3 Poros besi ST37

Bahan poros terbuat dari besi ST 37 untuk menampung beban putar dan tekan dari komponen-komponen mesin lainnya.

Bahan-Bahan yang dibeli di pasaran merupakan komponen yang standar:

- a. Motor penggerak menggunakan motor listrik 125 W/1500 rpm



Gambar 3.4 Motor listrik 125W/1500 Rpm

Motor listrik digunakan sebagai sumber penggerak dari peralatan sehingga dapat berputar sesuai dengan kebutuhan

- b. Bearing menggunakan bearing duduk dengan diameter 19 mm(P204)



Gambar 3.5 Bearing P204

Bearing diperlukan sebagai landasan putar untuk poros agar mudah berputar.

- c. Sabuk menggunakan sabuk belt A50



Gambar 3.6 Belt A50

Sabuk belt diperlukan untuk meneruskan putaran antar komponen- komponen mesin.

- d. Puli

Puli berfungsi sebagai penerus putaran.



Gambar 3.7 Puli 12 inchi dan 2 inchi

- e. Baut dan mur

Baut dan mur diperlukan untuk mengikat komponen-komponen mesin.



Gambar 3.8 Berbagai ukuran baut dan Mur

- f. Rumah bearing poros dudukan tempat pisau 607



Gambar 3.9 Rumah bearing

Rumah bearing berfungsi sebagai tempat dudukan bearing dari as tempat dudukan rumah mata pisau.

- g. Piringan dudukan rumah pisau



Gambar 3.10 Piringan dudukan rumah pisau

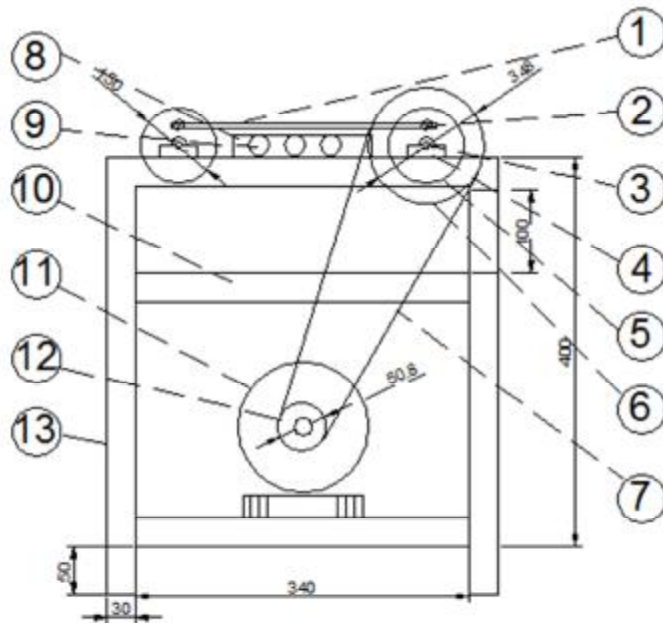
Piringan dudukan rumah mata pisau berfungsi untuk meletakkan rumah mata pisau agar dapat bergerak turun naik.

- h. Bearing poros dudukan rumah mata pisau 607



Gambar 3.11 Bearing 607

Bearing dudukan rumah mata pisau 607 berfungsi untuk meletakkan poros rumah mata pisau.



Gambar 3.12 Dimensi tampak depan

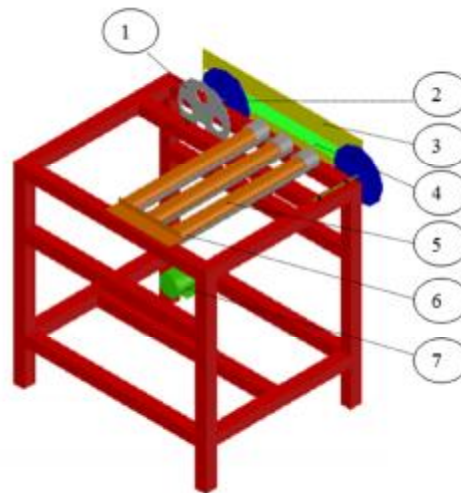
Keterangan:

1. Pisau Pemetong SS 304
2. Bearing 607
3. Poros ST 37
4. Bearing P204
5. Dudukan Bearing pisau ST 37
6. Puli 12 Inchi
7. Belt
8. Penahan(penentuan ketebalan)
9. Jalur bahan
10. Penampung SS 304
11. Motor listrik 220 Vac/125 w
12. Puli 2 Inchi
13. Rangka siku 3 cm

Cara kerja:

Motor ac yang dipasangkan puli 2 inchi akan memutar puli 12 inchi untuk menggerakkan poros dudukan piringan mata pisau, sehingga menyebabkan

pisau bergerak ke kanan dan ke kiri serta turun naik untuk memotong bahan kerupuk yang kekerasan di atas kekerasan lontong dan dibawah kekerasan ubi mentah. Proses ini bekerja seperti proses manual yang selama ini dikerjakan oleh penjual kerupuk. Bahan kerupuk akan diletakkan dijalur pipa sebesar 2 inchi yang berjumlah tiga jalur kemudian di dorong dengan pendorong, dan ditahan dengan penahan sesuai dengan ketebalan yang diinginkan.



Gambar 3.13 Alat pemotong bahan kerupuk Dimensi 3D

Keterangan:

1. Puli
2. Landasan Tempat kedudukan mata pisau
3. Dudukan mata pisau
4. Mata pisau
5. Pendorong
6. Saluran masuk
7. Motor listrik

3.2.2 Alat-alat

Adapun peralatan yang di pergunakan selama penelitian ini adalah:

a. Laptop

Digunakan untuk menyimpan dan mengolah data. Laptop yang digunakan dalam penelitian ini, dengan spesifikasi:

- 1) Processor : Intel(R) Core i5 2.3 GHz
- 2) Memory : 4 GB RAM
- 3) Harddisk : 640 GB
- 4) Windows 7 Ultimate Edition

b. Mistar

Mistar adalah sebuah alat pengukur dan alat bantu gambar untuk menggambar garis lurus. Terdapat berbagai macam penggaris, dari mulai yang lurus sampai yang berbentuk segitiga (biasanya segitiga siku-siku sama kaki dan segitiga siku-siku 30°–60°).



Gambar 3.14 Mistar

c. Obeng dan Tang

Beberapa jenis obeng dan tang diperlukan dalam pekerjaan pembuatan alat uji ini, antara lain seperti terlihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 3.15 Berbagai jenis obeng dan tang

d. Mesin gerinda dan gerinda tangan

Mesin gerinda tangan digunakan untuk menghaluskan permukaan hasil pengelasan dan hasil pemotongan.



Gambar 3.16 Mesin Gerinda Tangan

e. Bor Listrik

Bor listrik diperlukan untuk melubangi plat sesuai dengan kebutuhan, seperti terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3.17 Bor listrik

f. Trafo Las Listrik

Las adalah suatu cara untuk menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan. Agar penyambungan dapat berhasil ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu :

- Benda padat tersebut dapat cair oleh panas
- Antara benda-benda padat yang disambung tersebut terdapat kesesuaian sifat lasnya.

Hal-hal yang penting untuk diketahui dari pengelasan di antaranya adalah:

Ø Teknik pengelasan

Sebelum proses pengelasan dilaksanakan, sebaiknya kita mengetahui prosedur pengelasan yang benar. Teknik dan prosedur pengelasan yang benar akan mengurangi kegagalan dalam proses pengelasan.

Benda kerja yang akan dilas sebaiknya dilas titik terlebih dahulu agar pada saat pengelasan posisi yang diinginkan tidak berubah.

Di mana panjang dan jarak normal las titik adalah :

- Panjang las titik :
- Ø Untuk las titik pada ujung-ujung sambungan biasanya tiga sampai empat kali tebal pelat dan maksimum 25 mm
- Ø Untuk las titik berada diantara ujung-ujung sambungan, biasanya dua sampai tiga kali tebal pelat dan maksimum 35 mm.

Jarak normal las titik :

- Untuk pelat baja lunak (*mild steel*) dengan tebal 3,0 mm, jaraknya adalah 150 mm
- Jarak ini bertambah 25 mm untuk setiap pertambahan tebal pelat 1 mm hingga jarak maksimum 600 mm untuk tebal pelat 33 mm.

Apabila panjang las kurang dari dua kali jarak normal di atas, cukup dibuat

las titik pada kedua ujungnya. Pada sambungan las T, jarak las titik dibuat dua kali jarak normal di atas.

Untuk menganalisa kekuatan pengelasan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah:

- Tergantung pada konstruksinya
- Jenis penampang pengelasan
- Jenis bahan tambah (elektroda) pengelesan
- Kesesuaian penetapan arus (amper) pada saat proses pengelasan
- Kesalahan pada melakukan pengelasan
- Tidak tepat pemilihan besar diameter elektroda pengelasan
- Tidak dapat mengontrol cairan terak sehingga kampuh pengelasan keropos
- Kesetabilan operator ketika melakukan pengelasan (keadaan jasmani dan rohani harus sehat)

Pemeriksaan hasil pengelasan, pemeriksaan tanpa merusak hasil pengelasan dan pemeriksaan dengan merusak hasil pengelasan. Besar kecilnya amper las terutama tergantung pada besarnya diameter elektroda dan tipe elektroda. Kadang kala juga terpengaruh oleh jenis bahan yang dilas dan oleh posisi atau arah pengelasan. Biasanya, tiap pabrik pembuat elektroda mencantumkan tabel variabel penggunaan arus las yang disarankan pada bagian luar kemasan elektroda. Di lain pihak, seorang operator las yang berpengalaman akan dengan mudah menyesuaikan arus las dengan mendengarkan, melihat busur las atau hasil las.

Elektroda las busur secara umum terdiri dari inti elektroda dan salutan elektroda atau bagian pembungkus inti. Adapun bahan inti elektroda dibuat dari logam ferro dan non ferro misalnya: baja karbon, baja paduan, alumunium, kuningan, dll. Inti dan salutan elektroda las mempunyai fungsi anatara lain:

1). Elektroda las busur, berfungsi:

- Sebagai penghantar arus listrik dari tang elektroda ke busur yang terbentuk, setelah bersentuhan dengan benda kerja
- Sebagai bahan tambah.

2). Salutan elektroda, berfungsi:

- Untuk memberikan gas pelindung pada logam yang dilas, melindungi kontaminasi udara pada waktu logam dalam keadaan cair.
- Membentuk lapisan terak, yang melapisi hasil pengelasan dari oksidasi udara selama proses pendinginan.
- Mencegah proses pendinginan agar tidak terlalu cepat.
- Memudahkan penyalaan.
- Mengontrol stabilitas busur.

Salutan elektroda peka terhadap lembab, oleh karena itu elektroda yang telah dibuka dari bungkusnya disimpan dalam kabinet pemanas (*oven*) yang bersuhu kira-kira 15° C lebih tinggi dari suhu udara luar. Apabila tidak demikian, maka kelembaban akan menyebabkan hal-hal sebagai berikut :

- Salutan mudah terkelupas, sehingga sulit untuk menyalakan
- Percikan yang berlebihan.
- Busur tidak stabil.
- Asap yang berlebihan



Gambar 3.18 Trafo las untuk pengelasan

g. Mesin gergaji potong



Gambar 3.19 Mesin Gergaji

Mesin gergaji potong biasanya digunakan untuk memotong bahan yang akan diproses lebih lanjut maupun untuk membentuk benda yang sangat sederhana. Mesin gergaji yang digunakan jenis sengkang, mesin ini biasanya diatur sedemikian rupa sehingga sudah diset, saat bekerja tanpa diawasi karena mesin akan berhenti sendiri jika bahan yang dipotong telah selesai.

Selain mesin gergaji sengkang juga dikenal adanya mesin gergaji pita yang mana mempunyai keuntungan mata gergajinya lebih tipis, gerakan gergaji tidak bolak-balik sehingga lebih aman untuk pemotongan pelat jika dibandingkan dengan mesin gergaji sengkang. Namun demikian yang akan dibahas berikut ini adalah untuk jenis gergaji sengkang karena mesin inilah yang digunakan untuk pembuatan alat ini.

Daun gergaji adalah bagian yang sangat menunjang proses penggergajian. Daun-daun gergaji yang tipis maka irisan-irisannya kecil sehingga kerugian bahan juga kecil. Hal-hal yang terpenting diperhatikan pada pengoperasian mesin ini adalah:

a. Mata Gergaji

Besarnya gigi gergaji biasanya dinyatakan dalam jumlah gigi setiap inci. Untuk pemakaian mata gergaji disesuaikan dengan jenis bahan yang akan digergaji. Spesifikasi mata gergaji disesuaikan dengan jenis bahan yang akan digergaji.

b. Bahan pendingin (*coolant*)

Coolant juga bagian penting yang harus diperhatikan. *Coolant* ini berfungsi untuk mendinginkan mata gergaji dan bahan yang sedang digergaji dan bahan yang sedang digergaji agar tidak mengalami kerusakan atau berubah struktur mikronya akibat panas.

h. Mesin bubut,

Mesin bubut digunakan untuk membuat poros dan roda gigi. Adapun jenis mesin bubut yang digunakan yaitu :

Merek : KRISBOW

Type : KW 15 – 486

Bubut silindrik (turning). Jenis Pahat bubut : carbida tool Knurling,

i. Mesin frais,

Mesin milling, digunakan untuk lubang roda gigi. Jenis mesin milling yang

digunakan yaitu :

Merek : KRISBOW

Tipe : X 6328 B

Freis ujung, untuk pembuatan alur, jenis mata pisau Carbida tool

j. Jangka sorong

Jangka sorong diperlukan untuk mengukur diameter atau kedalam bahan yang dipotong atau dibubut.



Gambar .3.20 Jangka sorong

3.3 PELAKSANAAN

3.3.1. Pembacaan gambar

Sebelum mahasiswa melakukan pembuatan alat ini tersebut mahasiswa harus mengerti tentang cara pembuatan dan ukuran dengan membaca gambar agar pekerjaan dengan maksud kita tidak terjadi kesalahan.

3.3.2. Pemilihan bahan

Setelah mahasiswa mengerti mengenai alat yang ingin dibuat dan sudah sesuai gambar kerja, mahasiswa hanya tinggal mencari alat dan bahan yang dibutuhkan.

3.3.3 Pemotongan

”Ingat” Gunakan perlengkapan keaman kerja untuk keselamatan, seperti sarung tangan dan kacamata kerja pada saat proses pemotongan.

Untuk pembuatan meja alat uji, dipotong dengan ukuran yang dibutuhkan dan sama rata, kemudian memotong plat tersebut dengan menggunakan mesin gerinda potong.

3.3.4 Pengeboran

Untuk memosisikan benda yang akan dipasang pada chasis(rangka), kita harus mengebor(melubangi) bagian mana yang akan disesuaikan, dengan ukuran lubang yang dibutuhkan benda.

3.3.5 Pengelasan

Jika semua bahan yang sudah dipotong-potong sesuai ukuran dan kebutuhannya, selanjutnya kita lakukan proses penyambungan benda satu kebenda lainnya dengan cara pengelasan dengan menggunakan mesin las merk LAKONI 900 watt.

3.4 Cara Pembuatan

Pembuatan dilaksanakan terdiri dari beberapa tahapan pekerjaan, sebelumnya telah dilakukan oleh teman satu tim yaitu melakukan perencanaan hingga perhitungan kekuatan dan ukuran komponen-komponen permesinan. Kemudian untuk penulis khusus melakukan pembuatan mesin yang mempunyai rincian tahapan-tahapannya, sebagai berikut:

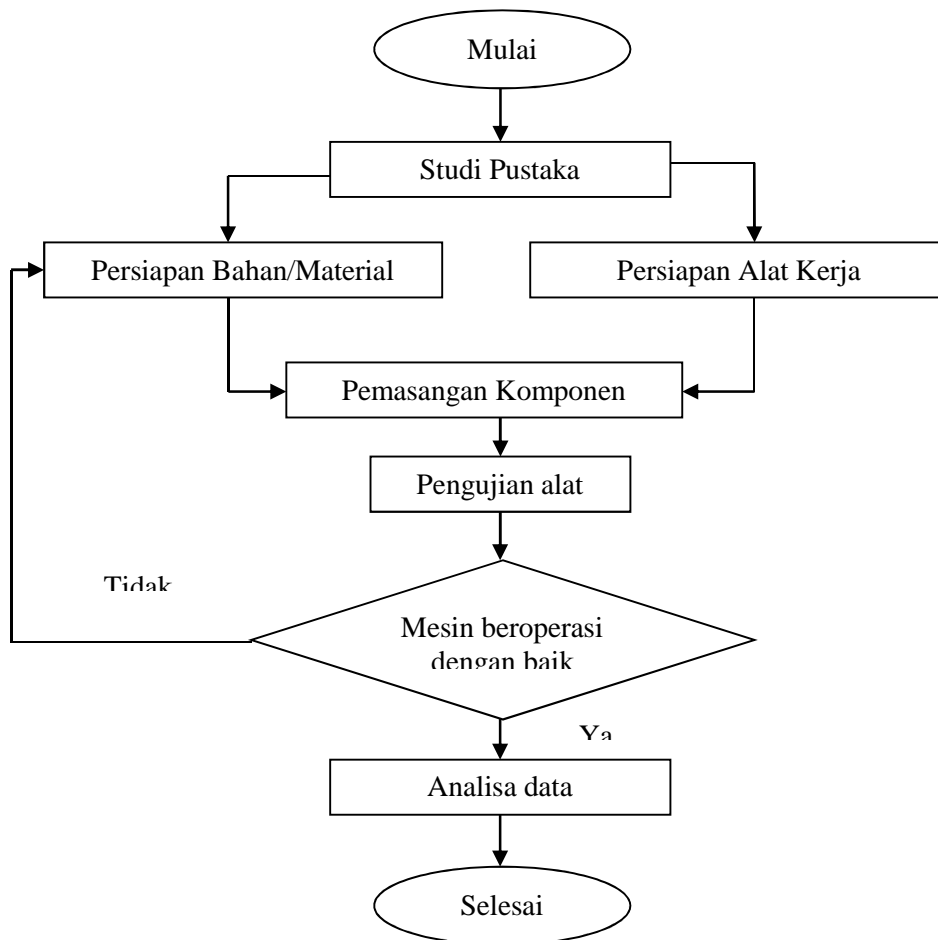
1. Membuat konstruksiudukan mesin, terdiri dari:
 - a. Rangka terbuat dari besi siku 3 cm x 3 cm x 0,1 cm
 - b. Seluruh rangka dihubungkan dengan proses pengelasan dan finishing dengan mesin gerinda tangan.
 - c. Bagian ini dibuat sekokoh mungkin mengingat konstruksi harus mampu menumpu dan mengantisipasi adanya getaran pada saat melakukan pengoperasian alat .
2. Membuat tapak(dudukan bearing), menggunakan mesin bor.
3. Pembuatan poros dikerjakan pada:
 - a. Mesin bubut, untuk bentuk silindris,
 - b. Mesin frais, untuk mengerjakan alur pasak
 - c. Mesin gerinda silinder, untuk mengerjakan bagian poros tempat dudukan bantalan,
4. Pembuatan mata pisau:
 1. Menyediakan bahan Stainless steel SS304
 2. Memotong sesuai dengan gambar
5. Merangkai/merakit (*assembling*) komponen-komponen

Sebelum dilakukan perakitan terlebih dahulu lengkapi seluruh komponen-komponen yang dibutuhkan, mulai dari yang dibuat hingga komponen yang harus dibeli, misalnya: motor penggerak, bearing, bantalan, baut-baut serta mur-mur pengikat dll.

- a. Pemasangan komponen-komponen disesuaikan dengan gambar *assembling*

- b. Pada saat melakukan perakitan hal yang perlu diperhatikan adalah pada bagian-bagian yang mempunyai pasangan.
 - c. Tahapan berikutnya adalah tahapan uji coba mesin.
 - d. Sebelum mesin diuji coba yakinkan seluruh komponen-komponen sudah lengkap terpasang
 - e. Yakin bahwa mesin siap untuk dioperasikan, bila sudah yakin, hidupkan alat untuk beberapa saat tanpa diberi beban. Perhatikan apakah ada hal yang tidak normal atau ada kejanggalkan gerakan pada bagian-bagian yang bergerak.
 - f. Setelah dirasakan aman beri beban dengan melakukan berbagai pengirisan.
6. Mencatat hasil yang ditimbulkan uji coba alat dan analisis hasil

3.5 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.21 Diagram alir penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan di bab ini akan difokuskan pada apa yang tertera pada tujuan umum proses pembuatan mesin pemotong bahan kerupuk kapasitas 10 kg/jam sesuai dengan hasil didapat dari rancangan.

Agar pembahasannya tidak menyimpang dari pokok pembahasan maka disusun urutan pembahasannya sesuai apa yang dituliskan ditujukan khusus, adapun urutan-urutan pembahasannya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan/ memilih tipe peralatan perkakas yang sesuai untuk digunakan.
2. Menentukan proses pembuatan mesin, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan baik komponen maupun perakitan.
3. Jadwal waktu total proses pembuatan mesin pemotong bahan kerupuk
4. Uji coba kelayakan alat/komponen
 - 4.1 Menentukan/ Memilih tipe peralatan perkakas yang sesuai untuk digunakan
 1. Pembuatan konstruksi/ rangka mesin, menggunakan mesin:
 - a. Mesin gerinda potong
 - b. Mesin las listrik
 - c. Mesin gerinda tangan
 - d. Mesin bor
 2. Pembuatan poros penggerak
 - a. Mesin bubut
 - b. Mesin gergaji potong
 3. Pembuatanudukan mata pisau

- a. Mesin gerinda
 - b. Mesin las
 - c. Mesin bor
 - d. Mesin gerinda tangan
4. Pembuatan cover
- a. Mesin gerinda
 - b. Tang ripet
 - c. Martil/palu

4.2 Menentukan proses pembuatan mesin, dan waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan baik komponen maupun perakitan

4.2.1 Pembuatan rangka mesin pemotong bahan kerupuk

- a. Proses pengukuran
- b. Proses pemotongan
- c. Proses pengelasan
- d. Proses finishing

Pengadaan bahan.

Rangka mesin dengan bahan besi profil siku

Ukuran rangka mesin secara umum adalah:

Panjang : 50 cm

Tinggi : 50cm

Lebar : 50 cm



Gambar 4.1. Besi profil siku

a. Proses pengukuran

1. Lakukan pengukuran material atau profil persegi yang hendak dipotong, sesuai dengan gambar kerja, sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan meteran, mistar atau penggaris lainnya.
2. Beri tanda pada material yang hendak dipotong dengan menggunakan penitik atau kapur.
3. Berdasarkan survey waktu (W_a) yang dibutuhkan 5 menit

b. Proses pemotongan

1. Seluruh material profil persegi dipotong-potong sesuai dengan masing-masing ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.
2. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada profil siku
 - a) Jumlah pemotongan material jumlah 21 buah.
 - b) Lakukan pengukuran pada besi profil siku sesuai dengan gambar yang telah ditentukan.

c) Diperkirakan setiap pengukuran dibutuhkan waktu rata-rata lebih kurang 0,5 menit, sehingga untuk seluruhnya waktu total dibutuhkan selama $16 \times 0,5$ menit = 8 menit

3. Menentukan waktu yang digunakan untuk pemotongan:

a. Waktu yang digunakan untuk melakukan pemotongan. Untuk satu kali pemotongan diperkirakan membutuhkan waktu sebagai berikut:

Mesin gerinda potong yang digunakan mempunyai putaran (n_s) = 3500 rpm, diameter gerinda 14 inci.

Gerakan makan atau kedalaman pemakanan perlangkah, (f) = antara 0,001 s.d 0,025 mm/langkah, ditentukan 0,025 mm.

Sehingga kecepatan makan adalah:

$$V_f = f \times n_s$$

$$V_f = 0,025 \times 3500$$

$$= 87,5 \text{ mm/menit}$$

Ketebalan benda kerja yang hendak dipotong $a_p = 1,2$ mm.

Maka waktu yang dibutuhkan adalah:

$$t_c = a_p / v_f$$

$$t_c = 1,2 / 87,5 = 0,013 \text{ menit}$$

sehingga untuk melakukan pemotongan sebanyak 16 buah pemotongan dibutuhkan waktu:

$$T_c = t_c \times 16$$

$$T_c = 0,013 \times 16 = 0,208 \text{ menit}$$

b. Interval waktu (waktu luang) saat peralihan pekerjaan (TL).

- c. Interval waktu yang terjadi ketika melakukan pemotongan material diperkirakan 0,5 menit.

Maka waktu luang untuk 16 buah pemotongan dibutuhkan waktu:

$$TL = 0,5 \text{ menit} \times 16 = 8 \text{ menit.}$$

Waktu (Wp) total yang dibutuhkan untuk pengerjaan pemotongan adalah:

$$\begin{aligned} T \text{ total} &= T_c + TL \\ &= 0,208 + 8 = 8,20 \end{aligned}$$



Gambar 4.2. profil besi siku yang sudah dipotong

- c. Proses pengelasan

1) Jumlah bagian yang mengalami pengelasan

- a) Jumlah bagian atau titik pengelasan untuk pembuatan konstruksi kerangka mesin sebanyak 16 buah adalah sebanyak dua kalinya yaitu 32 tempat pengelasan. Panjang tiap bagian pengelasan disamakan dengan lebar profil yaitu 400 mm untuk setiap bagian pengelasan.
- b) Sehingga total panjang pengelasan adalah $32 \times 30 = 960$ mm

2). Jumlah elektroda las yang dibutuhkan.

- a) Elektroda las yang digunakan adalah berdiameter 2,6 mm, menurut standart panjang elektroda las untuk las untuk diameter 2,6 (mm), panjang elektroda las =350mm, dan dalam satu kotak massanya adalah 5 kg dengan jumlah elektroda = 210 buah,maka satu batang elektroda las massanya adalah $5 \text{ kg}/210 = 0,0238 \text{ kg}$.
- b) Untuk ketebalan pelat 1,2 mm pada profil persegi di las sudut membutuhkan kawat las 0,10 kg/m (Esad, Welding handonbook,hal 66). Sehingga untuk satu meter membutuhkan elektroda las sebanyak $0,10/0,0238 = 4,20$ batang. Sehingga untuk soal panjang pengelasan 10800 mm, membutuhkan elektroda las sebanyak $0,88/1,0 \times 4,20 = 3,69$ batang.
- c) Sehubungan elektroda las yang dapat digunakan untuk pengelasan diperkirakan sebanyak 85% dri setiap batangnya,(15% dari batang terbuang) maka jumlah elektroda las yang dibutuhkan adalah $3,69:85 \% = 4,34$ batang = 5 batang elektroda las
- d) Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengelasan berdasarkan data lapangan. Untuk diameter eloktroda las 2,6 mm dengan ketebalan pelat sehingga 1,2 mm,maka kecepatan pengelasan (welding speed) adalah = 40 m/jam.Sedangkan menurut data panjang pengelasan adalah 0,88 mm.Maka waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengelasan adalah $=0,88 : 40 = 0,022 \text{ jam} = 1,32$ menit.

- e) Interval waktu (waktu luang) yang dibutuhkan untuk peralihan antara komponen yang dikerjakan. Interval waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengelasan, termasuk melakukan penyentingan diperkirakan selama 2 menit untuk setiap kali pengelasan. Maka interval waktu untuk 16 buah yang dilakukan pengelasan adalah:
 $16 \times 2 \text{ (menit)} = 32 \text{ menit.}$
- f) Waktu (WL) total yang dibutuhkan untuk pengerjaan pengelasan adalah : $1,8 + 32 \text{ menit} = 33,8 \text{ menit.}$

d. Proses finishing

Merapikan bekas pengelasan dengan gerinda tangan. Berdasarkan hasil survey waktu (Wf) yang dibutuhkan 5 menit.

Jadi waktu total yang dibutuhkan untuk mengerjakan rangka mesin adalah: proses pengukuran + proses pemotongan + proses pengelasan + proses finishing = $8 + 8,20 + 33,8 + 5 = 55 \text{ menit}$

Tabel 4.1. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan rangka.

NO	Pembuatan	Waktu akhir
	rangka	
1	Proses pengukuran	8 (menit)
2	Proses pemotongan	8,20 (menit)
3	Proses pengelasan	33,8 (menit)
4	Proses finishing	5 (menit)
	Waktu total (Ttotal)	55 (menit)



Gambar .4.3. Rangka mesin pemotong bahan Kerupuk

4.2.2 poros penggerak

Ø Proses pembuatan poros meliputi:

- a) Proses pengukuran
- b) Proses pemotongan
- c) Proses bubut
- d) Proses finishing

Ø Pengadaan bahan.

1. Proses pengukuran.

Dalam perhitungan ditetapkan poros utama adalah penggerak mesin pemotong bahan kerupuk. Poros ini mempunyai bentuk dan ukuran sebagai berikut: diameter terbesar adalah 19 mm.

Panjang : 150 mm

Diameter: 19 mm

2. Proses pemotongan.

- a. Material dipotong sesuai dengan masing masing ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.

b. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada material dengan diameter 19 mm dan panjang 150 mm. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan. Dengan menggunakan mesin gerinda potong yang mempunyai putaran (n_s) = 3500 rpm dengan diameter mata gerinda 35,5 mm dan gerakan makan atau kedalaman pemakanan perlangkah, (f) = antara 0,001 s.d 0,025 mm, ditentukan 0.025.

Untuk satu kali pemotongan diperkirakan membutuhkan waktu sebagai berikut:

1. Kecepatan makan :

$$V_f = f \times n_s$$

Dimana:

$$f = 0,025 \text{ mm}$$

maka :

$$v_f = 0,025 \times 3500 = 87,5 \text{ mm/menit}$$

2. Maka waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan adalah:

Ketebalan benda yang hendak dipotong $a_p = 19 \text{ mm}$

$$t_c = \frac{a_p}{v_f} \text{ menit}$$

$$t_c = 19/87,5 = 0,21$$

3. Interval waktu (waktu luang) saat peralihan pekerjaan (TL). Interval waktu yang terjadi ketika melakukan pemotongan material adalah 10 menit, Waktu total yang dibutuhkan untuk pengerjaan pemotongan adalah:

$$T_{total} = T_c + T_L$$

$$= 0,21 + 10 = 10,21 \text{ menit}$$



Gambar 4.4 Bahan poros

3. Proses pembubutan

Proses kerja pembuatan poros pada mesin pemotong bahan kerupuk dengan mata pisau daun rotari adalah dikerjakan dengan mesin bubut.

- a. Untuk pembubutan memanjang dengan penguraian diameter (D_1) pada sisi kiri kanan poros.

Dalam proses pengerjaan benda kerja pada mesin bubut, ada beberapa hal yang harus dihitung terlebih dahulu.

Diantaranya adalah sebagai berikut:

- Putaran spindel dapat dicari dengan menggunakan

rumus:

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D}$$

dimana: putaran kerja mesin bubut (rpm)

V_c = kecepatan potong bahan (m/menit) = untuk bahan

baja

= antara 18 s.d.22 (m/menit) = 20 (m/menit)

π = Konstanta

D = Diameter poros = 19 mm

Diameter poros yang akan dibubut = 21 mm

Diameter untuk poros = 21 mm, toleransi untuk finishing 0,5 mm = 19 mm maka;

Untuk diameter 19 mm,putarannya adalah:

$$n = \frac{20 \times 1000}{\pi \times 19}$$

$$n = 335,233(\text{rpm})$$

Untuk pembubutan bahan dudukan bearing pisau dengan diameter 21 mm dari pengurangan diameter menjadi diameter 17 mm sepanjang 1 cm

Ø Maka kedalaman pemakanan adalah:

$$a = \frac{d_o + d_m}{2} \text{ mm}$$

Dimana:

a = kedalaman pemakanan (mm)

d_o = diameter mula mula (mm)

d_m = diameter akhir

jadi :d_m = 17 mm

d_m = 17 mm, toleransi 0,5 = 17,5

$$a = \frac{21 - 17,5}{2}$$

$$a = 1,75 \text{ mm}$$

Ø Kecepatan pemakanan : $v_f = f \cdot n$

Dimana :

v_f = kecepatan makan (mm/menit)

f = gerak makan mm/putaran) ditentukan = 0,1 / putaran

n = putaran kerja mesin bubut untuk diameter 17,5 mm

$$= 33,523 \text{ (rpm)}$$

$$Vf = 0,1 \times 33,523 = 3,352 \text{ (mm/menit)}$$

Ø Waktu yang dibutuhkan untuk pemakanan satu kali proses:

$$Tc = \frac{lt}{vf} \text{ menit}$$

Dimana :

tc = waktu pemotongan (menit)

lt = panjang permesinan = 1 cm

vf = kecepatan makan = 33,52

Maka:

$$tc = \frac{1}{33,52}$$

$$= 0,0298 \text{ menit}$$

Ø Finishing

$$a = \frac{21-17}{2}$$

$$= 2 \text{ mm}$$

$$n = \frac{20 \times 1000}{\pi \times 17}$$

$$= 374,67 \text{ rpm}$$

Ø Kecepatan pemakanan digunakan rumus :

$$vf = f \times n$$

dimana :

$$f = 0,1$$

Maka:

$$vf = f \times n$$

$$= 0,1 \times 374,67 = 37,47 \text{ mm/menit}$$

Ø Waktu yang dibutuhkan untuk finishing yaitu:

$$t_c = \frac{1}{37,47} = 0,03 \text{ menit}$$

Ø Waktu luang yang dibutuhkan

Waktu luang untuk 1 kali proses penyayatan dan pengaturan tebal pemakanan benda kerja diperkirakan 23 detik. Sedangkan jumlah proses

$$\text{penyayatan pada D1 yaitu } \frac{0,30}{0,1} = 3,0 = 3$$

Maka waktu luang yang dibutuhkan yaitu:

$$TL = 3 \times 23 (2) = 138 \text{ detik} = 2,3 \text{ menit}$$

Ø Waktu total yang dibutuhkan untuk pengerjaan pemakanan adalah:

$$T_{\text{total}} = T_c + T_c (\text{finishing}) + TL$$

$$= 0,0298 + 0,03 + 2,3 (\text{menit}) = 2,413 (\text{menit})$$

b. Untuk pembubutan memanjang dengan pengurangan diameter (D2) pada sisi kiri poros yaitu:

$$d_o = 21 \text{ mm}$$

$$d_m = 17 \text{ mm, toleransi untuk finishing } 0,5 = 17,5 \text{ mm}$$

$$n = \frac{20 \times 1000}{\pi \times 17,5} = 363,97 \text{ rpm} = 364 \text{ rpm.}$$

Kedalaman pemakanan digunakan rumus :

$$a = \frac{d_o - d_m}{2} \text{ mm}$$

$$a = \frac{21 - 17,5}{2} = 1,75 \text{ mm}$$

Ø Kecepatan pemakanan $v_f = f \cdot n$

Dimana : v_f = kecepatan makan (mm/menit)

f = gerak makan (mm/putaran) ditentukan = 0,1 / putaran

$$\begin{aligned}
 n &= \text{putaran kerja mesin bubut untuk diameter } 17,5 \text{ (mm)} \\
 &= 363 \text{ (rpm)} \\
 vf &= 0,1 \times 363 = 36,3 \text{ (mm/menit)}
 \end{aligned}$$

Ø Waktu yang dibutuhkan untuk pemakanan satu kali proses:

$$tc = \frac{It}{vf} \text{ menit}$$

Dimana :

$$tc = \text{waktu pemotongan (menit)}$$

$$It = \text{panjang permesinan} = 15 \text{ (mm)}$$

$$vf = \text{kecepatan makan} = 36,3 \text{ (mm/menit)}.$$

Maka :

$$= 0,27 \text{ (menit)} = \frac{15}{36,3}$$

Ø Finishing

$$a = \frac{21,5-21}{2}$$

$$= 0,25 \text{ mm}$$

$$n = \frac{20 \times 1000}{\pi \times 21}$$

$$= 303,306 \text{ rpm.}$$

Ø Kecepatan pemakanan digunakan rumus :

$$vf = f \times n$$

dimana:

$$f = 0,1$$

Maka :

$$vf = f \times n$$

$$= 0,1 \times 303,306 = 30.33 \text{ mm/menit}$$



Gambar 4.5 Proses pembubutan puli

- Ø Waktu yang dibutuhkan untuk finishing yaitu:

$$t_c = \frac{100}{30,3} = 3,30 \text{ menit}$$

- Ø Waktu luang yang dibutuhkan

Waktu luang untuk 1 kali proses penyayatan dan pengaturan tebal pemakanan benda kerja diperkirakan 23 detik . Sedangkan jumlah proses penyayatan pada D1 yaitu $\frac{0,21}{0,1} = 2,1$

Maka waktu luang yang dibutuhkan yaitu:

$$TL : 2,1 \times 23 (2) = 96 \text{ detik} = 1,6 \text{ menit}$$

- Ø Waktu total yang dibutuhkan untuk pengerjaan pemakanan adalah:

$$\begin{aligned} T_{\text{total}} &= T_c + T_c \text{ finishing} + TL \\ &= 0,41 + 3,30 + 1,6 = 5,31 \text{ menit} \end{aligned}$$

c. Maka waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan satu unit poros adalah:

$$T_{\text{total}} (\text{D1 kanan}) = 2,413 \text{ menit}$$

$$T_{\text{total}} (\text{D2 kiri}) = 1,6 + 5,31 = 6,91 \text{ menit}$$

Sehingga waktu total untuk pembuatan poros mesin pemotong bahan kerupuk adalah:

$$T_{total} + T_{total}(D1 \text{ kanan}) + T_{total}(D2 \text{ kiri})$$

$$5,31 + 2,413 + 6,91 = 14,63 \text{ menit}$$

4. Proses finishing

Untuk merapikan pemotongan dan pembubutan dibutuhkan waktu kira kira 5 menit

Ø Dan untuk total pembubutan poros yaitu: proses pengukuran + proses pemotongan + proses pembubutan + finishing = $10 + 10,21 + 14,63 + 5 = 39,84$ menit

Tabel 4.2 Waktu Pembuatan poros

No	Pembuatan poros	Waktu akhir
1	Proses pengukuran	10 (menit)
2	Proses pemotongan	10,21 (menit)
3	Proses bubut	14,63 (menit)
4	Finishing	5 (menit)
	Waktu Total	39,84 (menit)

4.2.3 Pembuatan Mata Pisau

Ø Proses pembuatan mata pisau:

- a. Proses pengukuran
- b. Proses pemotongan
- c. Proses pengelasan

d. finishing

a. Proses pengukuran

Proses pengukuran pisau diperkirakan 5 menit dilakukan dengan menggunakan mistar dengan ukuran:

Panjang mata pisau : 10 cm

Lebar : 4 cm

b. Proses pemotongan.

Ø Material dipotong potong sesuai material

Ø Diperkirakan pemotongan dibutuhkan waktu rata rata lebih kurang 0,5 menit.

Ø Menentukan waktu yang digunakan untuk melakukan pemotongan

Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan. Dengan menggunakan mesin gerinda potong yang mempunyai putaran (n_s) = 3500 rpm dengan diameter mata gerinda 355,6 mm dan gerakan makan atau kedalaman pemakanan perlangkah, (f) = antara 0,001 s.d 0,025 mm. Ditentukan 0,025 mm. Sehingga kecepatan makan adalah:

Untuk satu kali pemotongan diperkirakan membutuhkan waktu sebagai berikut:

Kecepatan pending:

$$vf = f \times n_s$$

dimana:

$$f = 0,025 \text{ mm}$$

$$n_s = 3500 \text{ rpm}$$

maka :

$$vf = 0,025 \times 3500 = 87,5 \text{ mm/menit}$$

Pemaka waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pemotongan adalah : 5 menit

ketebalan benda kerja yang hendak dipotong, $ap = 2 \text{ mm}$

$$tc = \frac{ap}{vf} \text{ menit}$$

$$tc = 2/87,5 = 0,22 \text{ menit}$$

Pembuatan lubang mata pisau 2 buah = 2 menit

$T_{total} = \text{waktu pengukuran} + \text{waktu pemotongan} + \text{Waktu melubangi}$

$$= 5 + 0,22 + 2 = 7,22 \text{ menit}$$



Gambar 4.6 Mata Pisau

Pengerjaan dudukan mata pisau pemotong bahan kerupuk:

- Ø Pembuatan lubang pada dudukan pisau
- Ø Pengadahan bahan

Bahannya terbuat dari besi ST 37

1. Proses pengukuran
2. Proses melubangi dengan menggunakan gas oxy acetylene.
1. Proses pengukuran.

Proses pengukuran lubang dudukan pada poros:

- a. Lakukan pengukuran material, sesuai dengan gambar kerja,sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan alat ukur

yaitu jangka sorong, beri tanda pada material yang hendak dibuat dengan menggunakan penitik atau kapur menggunakan waktu 2 menit.

Dengan ukuran:

✓ Diameter lubang = 5,5 mm sebanyak 4 buah

✓ Waktu yang dibutuhkan melubangi ketebalan 6 mm diameter 5,5 mm adalah 1,25 menit. Jadi waktu yang dibutuhkan adalah $4 \times 1,25 = 5$ menit.

- b. Membuat lubang panjang 110 mm dan lebar 20 mm adalah dengan menggunakan oxy acetylene. Prinsip melubangi dengan gas adalah melubangi besi dengan menggunakan panas yang dihasilkan dari pembakaran reaksi kimia berupa gas. Dengan cara memanaskan besi sampai mendekati titik lumer (cair), kemudian gas oxy acetylene ditekan dengan semburan gas pada tekanan tertentu sehingga baja yang akan mencair tersebut terbuang sehingga besi yang telah di tandai berlubang dengan panjang 110 mm dan 20 mm memerlukan waktu 15 menit.

Jumlah keseluruhan (total)

Total pengukuran + diameter

$2+5 + 15 = 22$ menit

c. Proses pengelasan

1. Jumlah bagian atau titik pengelasan untuk pembuatan mata pisau adalah mempunyai 1 titik pengelasan, keliling setiap bagian pengelasan 59,6 mm untuk setiap pengelasan
2. Sehingga total panjang pengelasan pada dudukan mata pisau adalah $59,6 \times 0,1 = 5,96$ menit.

d. Finishing

Merapikan dan membersihkan bekas pemotongan dan pengelasan diperkirakan membutuhkan waktu 5 menit.

Ø Jadi waktu total yang dibutuhkan untuk mengerjakan pembuatan dudukan mata pisau adalah : proses pengukuran +Proses melubangi+ proses pemotongan + proses pengelasan + finishing = $5+7,22+15+5,96+ 5 = 38,18$

Tabel 4.3 Waktu pembuatan mata pisau

no	embuatan mata pisau	Waktu akhir
1	Proses pengukuran	5 (menit)
2	Proses melubangi	7,22(menit)
3	Proses pemotongan	15 (menit)
4	Proses pengelasan	5,96 (menit)
5	Proses finishing	5 (menit)
	Total keseluruhan	38,18 (menit)

4.2.4 Pembuatan Penutup/saluran keluar Mesin

Pembuatan penutup mesin meliputi:

1. Proses pengukuran
2. Proses pemotongan
3. Proses penggabungan
4. Proses finishing

Ø Pengadaan bahan:

Penutup terbuat dari bahan besi plat SS 304, ukuran penutup secara umumnya

adalah:

- a. Panjang : 46 cm
 - b. Diameter : 36 cm
 - c. Jari jari : 18 cm
- a. Proses pengukuran
 1. Lakukan pengukuran material atau plat penutup yang hendak dipotong, sesuai dengan gambar kerja, sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan meteran, mistar baja atau alat ukur lainnya.
 2. Beri tanda pada plat yang akan hendak dikerjakan atau dipotong dengan menggunakan penitik atau kapur.
 3. Berdasarkan pekerjaan dan waktu (Wa) yang dibutuhkan 15 menit
 - b. Proses pemotongan
 1. Penutup persegi empat dan setengah lingkaran dipotong dengan menggunakan gerinda, sesuai dengan ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.
 2. Menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemotongan pada benda kerja.
 - a. Jumlah pemotongan material sebanyak 6 x potong
 - b. Lakukan pengukuran pada benda kerja sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan
 - c. Diperkirakan pengukuran dibutuhkan waktu kurang lebih 1 menit sehingga waktu total $6 \times 1 = 6$ menit
 3. Menentukan waktu yang ditentukan untuk melakukan pemotongan

a. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pemotongan satu kali potong diperkirakan membutuhkan waktu sebagai berikut:

Mesin gerinda potong yang digunakan mempunyai putaran (N_s) = 3000 rpm, diameter mata gerinda 5 inch.

Gerakan makan atau kedalaman pemakanan perlangkah (f) antara 0.001 sd 0.025 mm sehingga kecepatan makan adalah:

$$V_f = f \times n$$

$$V_f = 0,025 \times 3000$$

$$= 75$$

Ketebalan benda kerja yang hendak dipotong $a_p = 1,2$ mm waktu yang dibutuhkan adalah:

$$T_c: a_p / V_f$$

$$T_c : 1,2 / 75 = 0,016 \text{ menit}$$

Sehingga waktu untuk melakukan pemotongan sebanyak 6 potongan dibutuhkan waktu:

$$T_c = T_c \times 6$$

$$T_c : 0,016 \times 6 = 0,096 \text{ menit}$$

b. Interval waktu (waktu luang) saat peralihan pekerjaan (TL) interval waktu yang terjadi ketika melakukan pemotongan material diperkirakan 1 menit.

Maka waktu luang untuk 6 pemotongan dibutuhkan waktu

$$TL = 1 \text{ menit} \times 6 = 6 \text{ menit}$$

c. Waktu (W_p) total yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemotongan adalah:

$$T = \text{total} = T_c + T_L$$

$$15 \text{ menit} + 6 \text{ menit} + 0,096 \text{ menit} + 6 \text{ menit} = 27 \text{ menit.}$$



Gambar 4.7 Pengelasan

d. Proses finishing

Rapikan bekas pengelasan dengan gerinda tangan. Berdasarkan hasil survey waktu (W_f) yang dibutuhkan 5 menit.

Ø Jadi waktu total yang dibutuhkan untuk mengerjakan penutup mesin adalah : proses pengukuran + proses pemotongan + proses penggabungan + proses finishing = $15+6+15+5= 41$ (menit)

Tabel 4.4 waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan penutup/saluran keluar

No	Pembuatan penutup mesin	waktu akhir
1	Proses pengukuran	15 (menit)
2	Proses pemotongan	6 (menit)
3	Proses penggabungan	15 (menit)
4	Proses finishing	5 (menit)
	Waktu total pengerjaan	41 (menit)

4.2.5 Pembuatan corong keluar

1. Pembuatan saluran masuk meliputi:

- a. Proses pengukuran
- b. Proses pemotongan
- c. Penggabungan
- d. Finishing

Ø Pengadaan bahan

Bahan terdiri dari pipa besi ss 304 tebal 1,6 mm.

Ø Tahapan tahapan pembuatan:

- a. Mengukur panjang pipa yang hendak dipotong.
- b. Pemotongan pipa
- c. Membelah pipa
- d. Penggabungan.

a. Proses pengukuran.

- 1) Lakukan pengukuran material yang hendak dipotong sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan dengan menggunakan mistar.
- 2) Beri tanda pada material yang hendak dipotong dengan menggunakan penitik atau kapur, dengan ukuran 10 cm

Berdasarkan hasil survey waktu yang dibutuhkan untuk 1 kali pengukuran adalah 1 menit. Maka untuk 3 kali pengukuran adalah 3 menit.

b. Proses pemotongan.

- 1). Material dipotong sesuai dengan masing masing ukuran atau panjang yang diinformasikan pada gambar kerja.
- 2). Menentukan waktu yang digunakan untuk melakukan pemotongan

- a. Waktu yang dilakukan untuk pemotongan untuk satu kali pemotongan diperkirakan membutuhkan waktu sebagai berikut:

Mesin gerinda potong yang digunakan mempunyai putaran (n_s) = 3500 rpm, diameter mata gerinda 5 inchi.

Gerak makan atau kedalaman pemakanan perlangkah (f) = antara 0,002 sd 0,025 mm/langkah per menit, ditentukan 0,025 mm langkah per menit sehingga kecepatan makan adalah:

$$V_f = f \times n_s$$

$$V_f = 0,025 \times 3500 = 87,5 \text{ mm/menit}$$

Ketebalan benda kerja yang hendak dipotong, (a_p) = 1,6 mm. Untuk pipa maka waktu yang dibutuhkan adalah:

$$t_c = a_p / v_f$$

$$t_c = 1,6 / 87,5 = 0,018 \text{ menit}$$

sehingga untuk melakukan pemotongan sebanyak 3 buah potongan dibutuhkan waktu:

$$T_c = t_c \times 3$$

$$T_c = 0,018 \times 3 = 0,054 \text{ menit}$$

- b. Interval waktu (waktu luang) saat peralihan pekerjaan (T interval).

Interval waktu yang terjadi ketika melakukan pemotongan material diperkirakan 0,5 menit, maka waktu luang untuk 3 buah pemotongan dibutuhkan waktu: T interval = 0,5 menit x 3 = 1,5 menit.

- c. Waktu penyesuaian berdasarkan survey adalah 5 menit.

T total = Waktu pengukuran + T_c + T interval + t pembentukan

$$= 3 + 0,054 + 1,5 + 5 = 9,554 \text{ menit.}$$

Tabel 4.5 Waktu pembuatan corong keluar

No	Pembuatan mata pisau	Waktu akhir(menit)
1	Proses pengukuran	3
2	Proses pemotongan	0.054
3	Interval pemotongan	1.5
4	Penyesuain	5
	Total keseluruhan	9.554

4.2.6 Merakit seluruh komponen komponen kerangka mesin

Untuk melakukan seluruh komponen – komponen baik yang dikerjakan maupun komponen – komponen yang dibeli dipasaran seperti: poros, motor, bantalan poros, saklar, tali poros, baut, puli kipas motor, puli kipas poros, dirakit sesuai dengan gambar assembling.

Ada pun aktivitas atau kegiatan – kegiatan yang dilakukan pada perakitan diantaranya adalah: pemasangan komponen – komponen, penyetelan, dll. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perakitan pada tiap – tiap unit kerja dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Masukkan poros kedalam dudukan mata pisau, waktu yang dibutuhkan adalah 20 menit (sudah ternasuk interval waktu)
- b. Memasang mata pisau, waktu yang dibutuhkan 10 menit (termasuk interval waktu)
- c. Memasang landasan dan serta pembautan ke kerangka mesin dan tabung, waktu yang dibutuhkan adalah 20 menit (termasuk interval waktu)

- d. Memasang saluran masuk , waktu yang dibutuhkan 40 menit (termasuk interval waktu)
- e. Pemasangan bantalan ke poros, waktu yang dibutuhkan 7 menit (termasuk interval waktu)
- f. Pemasangan motor penggerak beserta bantalan ke kerangka mesin dan pembautan, dibutuhkan waktu 35 menit (termasuk interval waktu)
- g. Pemasangan sabuk dari poros motor ke poros mata pisau, dibutuhkan waktu 5 menit (termasuk interval waktu)
- h. Maka waktu total perakitan seluruh komponen – komponen mesin adalah: 20 menit + 10 menit + 20 menit + 40 menit + 7 menit + 35 menit + 5 menit = 137 menit

Ø Keseluruhan hasil total analisa waktu pengerjaan setiap komponen mesin pemotong bahan kerupuk adalah: $T_{tot1} + T_{tot2} + T_{tot3} + T_{tot4} + T_{tot5} + T_{tot6} = 55 + 39,84 + 38,18 + 41 + 9,5 + 137 = 320,6$ (menit) = 5,34 jam

Tabel.4.6 Komponen Utama Mesin yang dibuat

NO	Nama Komponen	Gambar Komponen
1	Rangka Mesin	
2	Pembatas bahan dan tempat dudukan bahan	
3	mata pisau	






4 Dudukan mata pisau



5 Saluran keluar



Tabel.4.7 Komponen Utama Mesin yang dibeli

NO	Nama Komponen	Gambar Komponen
1	Bearing	
2	Puli	
3	Poros	
4	Sabuk	



5 Motor
penggerak(220V/300W)



6 Penampung



4.3.kapasitas mesin pemotong bahan kerupuk

Pada mesin pemotong bahan kerupuk ini perlu dihitung kapasitas pemotongan yaitu:

$$Q = A \times t_k \times p_b$$

Dimana :

Q = kapasitas (kg/menit)

A_k = Luas lingkaran bahan (m^2) (luas penanmpang masuk)

$$= (1/4) \times 3,14 \times (0,05)^2 m^2$$

$$= 0.001963 m^2$$

t_k = 1 mm tebal bahan (0,001m)

V_k = Volume satu keping krupuk

$$= A_k \times t_k$$

$$= 0,001963 \text{ m}^2 \times 0,001 \text{ m}$$

$$= 1,9625 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$p_b = \text{panjang bahan (0,3 m)}$$

$$V_t = \text{Volume satu potongan bahan (m}^3\text{)}$$

$$= 1,9625 \times 10^{-6} \text{ m}^3 \times 0,3$$

$$= 5,8875 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

massa satu potongan kerupuk = 0,0015 kg (setelah ditimbang)

$$\rho_{\text{kerupuk}} = 0,0015 \text{ Kg} / (5,8875 \times 10^{-6} \text{ m}^3) = 254,7771 \text{ kg/m}^3$$

Karena ada 2 batang sekali potongan, maka:

$$Q = 0,0015 \times 2 \times 60 \times 60 \text{ (1 jam = 60 menit = 60 \times 60 detik = 3600 detik)}$$

$$= 10,8 \text{ kg dalam waktu 1 jam}$$

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan tentang proses pembuatan mesin pemotong bahan kerupuk kapasitas 10 kg/jam dengan hasil yang dapat diterima sesuai yang direncanakan. Sehingga berdasarkan tujuan dari pembuatan mesin ini ditarik kesimpulan :

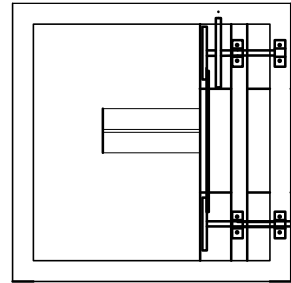
1. Komponen dan bagian mesin ada yang dibeli serta ada yang dibuat melalui proses pemotongan, pengelasan, pembubutan dan pengecatan, spesifikasi mesin ialah :
 - a. Motor listrik 220V/300W
 - b. Rangka menggunakan besi ST 37
 - c. Landasan potong stainless 304
 - d. Dudukan pisau besi ST 37
 - e. Tampungan keluar stainless 304
2. Dihasilkan mesin pemotong bahan kerupuk kapasitas 10,8 kg/jam dengan waktu pembuatan dan perakitan 5,34 jam dan berat keseluruhan mesin 9kg.
3. Setelah dilakukan pengujian terhadap mesin pemotong bahan kerupuk yang kami buat, diperoleh hasil pemotongan 10,8 kg/jam. Dengan bahan baku kerupuk 12 kg diproses selama 1 jam dengan hasil outputnya 10,8 kg/jam.

5.2 SARAN

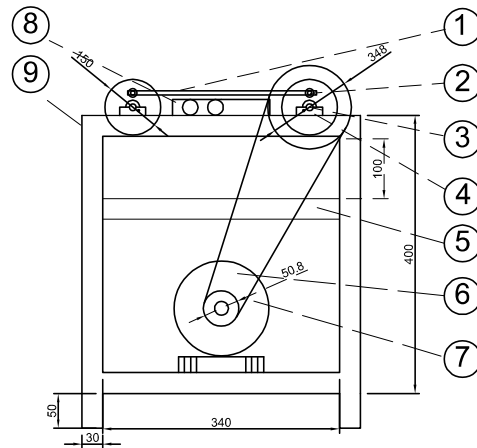
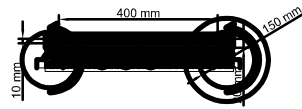
1. Sebelum melakukan pembuatan mesin terlebih dahulu persiapkan seluruh komponen/material yang akan digunakan. Bila ada yang tidak lengkap catat bagian yang belum terpenuhi dan segera lengkapi.
2. Persiapkan gambar kerja komponen komponen yang hendak dikerjakan dan kerjakanlah sesuai dengan gambar kerja
3. Perhatikan gambar assembling ketika melakukan perakitan bagian bagian atau komponen komponen yang sudah dikerjakan atau yang sudah di beli
4. Ketika mesin selesai dibuat perhatikan kembali bagian bagian yang masih kurang lengkap. Kemudian yakinkan mesin sudah dapat di uji coba
5. Sebelum melakukan proses penghancuran pastikan mesin dalam keadaan siap pakai
6. Untuk keselamatan kerja, bagian bagian yang berputar pada mesin tolong membuat jarak.

DAFTAR PUSTAKA

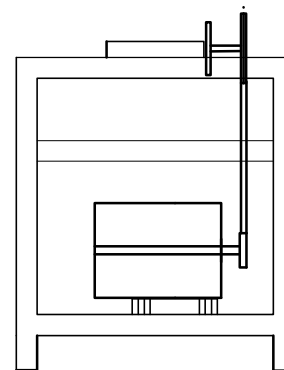
- [1] Eska dkk, Rancang Bangun Alat Pemotong Lontong Kerupuk Menggunakan Tali Senar, Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo(TPG), Vol. 1 No. 1, 2016.
- [2] Angga Kesuma, dkk, Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk Labu Kuning Semi Otomatis Dengan Metode Zero One, jurnal ilmiah Tekno, Universitas Bina Darma, 2017
- [3]. Sukadi dan Novarini, Rancang Bangun Mesin Perajang Singkong Multi Pisau, Jurnal Inovator, vol. 1 No. 2, 2018.
- [4]. Wahyudin dkk, Rancang Bangun Alat Pengiris Pisang, Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo(JTPG), Vol. 1, No. 2, 2016
- [5] Gere, M.J., and Timoshenko, P.S., 1987, *Mekanika Bahan*, Terjemahan oleh Hans J. Wospakrik, Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [6] Surdia, Tata, dan Saito, S., 2005, Pengetahuan Bahan Teknik, Cetakan Keenam, Jakarta: Pradnya Paramita.



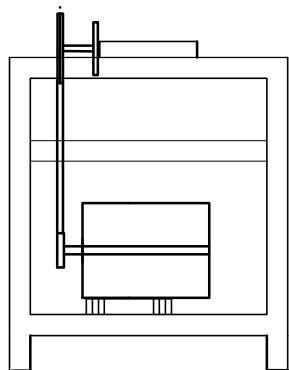
Tampak Atas



Tampak Depan



Tampak Kanan



Tampak Kiri

9	Rangka	Besi ST 37	Dibuat
8	Landasan Potong	Stainless 304	Dibuat
7	Belt		Dibeli
6	Motor Listrik	Motor listrik	Dibeli
5	Tampung	Stainless 304	Dibuat
4	Dudukan Pisau	Besi ST 37	Dibuat
3	Penggerak landasan	Besi ST 37	dibuat
2	Pulley	Besi cor	Dibeli
1	Dudukan pisau	Besi ST 37	Dibubut
No	Nama bagian	Bahan	Ket.
			Skala: 1:10

MESIN PEMOTONG BAHAN KERUPUK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Tugas Akhir

Nim:1407230136



11
15
17
14
18
19



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2021 – 2022**

Peserta seminar

Nama : Rizki Gundari

NPM : 1407230136

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 KG/JAM

DAFTAR HADIR			TANDA TANGAN
Pembimbing – I	: M Yani.S.T.M.T	:	
Pembimbing – II	: H. Muharnif M.S.T.M.Sc	:	
Pemanding –I	: Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T	:	
Pemanding – II	: Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T	: 	
No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230047	Tri Pungkas Wibisono	
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Medan 17 Shafar 1443 H
24 September 2021 M

Ketua Prodi T. Mesin

Chandra A Siregar S.T.M.T



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

Nama : Rizki Gundari
NPM : 1407230136
Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 KG/JAM

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S,T.M.T
Dosen Pembimbing - II : H Muharnif M.S.T.M.Sc
Dosen Pembanding - I : Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar.S,T.M.T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

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

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 17 Shafar 1443H
24 September 2021M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

Chandra A. Siregar.S.T.M.T



Dosen Pembanding- I

Riandini Wanty Lubis.S.T.M.T

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

Peserta seminar

Nama : Rizki Gundari

NPM : 1407230136

Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Pemotong Bahan Kerupuk Kapasitas 10 KG/JAM

Dosen Pembimbing - I : M. Yani. S, T. M. T

Dosen Pembimbing - II : H Muharnif M. S. T. M. Sc

Dosen Pembanding - I : Riandini Wanty Lubis. S. T. M. T

Dosen Pembanding - II : Ahmad Marabdi Siregar. S, T. M. T

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
- ② Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

..... *lihat.. Laporan Skripsi*

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

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

Medan 17 Shafar 1443H
24 September 2021 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar S.T.M.T

Dosen Pembanding- II

Handwritten signature in black ink

Ahmad Marabdi Siregar. S. T. M. T



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya
wab surat ini agar disebutkan
tanggalnya

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

Jalan Kapten Mochtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING

Nomor/1467//II/AU/UMSU-07/F/2020

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin pada Tanggal 26 Oktober 2020 ini Menetapkan :

Nama : RIZKI GUNDARI
NPM : 1407230136
Program Study : TEKNIK MESIN
Semester : X111 (Tiga Belas)
Judul tugas akhir : PEMBUATAN MESIN PEMOTONG BAHAN KRUPUK KAPASITAS
10 KG / JAM
Pembimbing I : M.YANI ST. MT
Pembimbing II : H. MUHARNIF 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. Penulisan Tugas Akhir Dinyatakan batal setelah 1 (satu) tahun tanggal ditetapkan

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

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.
Medan 09 Rabiul Awal 1442 H
26 Oktober 2020 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202

Cc. File

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN PEMOTONG BAHAN KERUPUK KAPASITAS 10KG/JAM

NAMA : Rizki Gundari

NPM : 1407230136

PEMBIMBING I : M Yani, ST.,MT

PEMBIMBING II : H. Muharnif, S.T., M.Sc.

NO	Hari / Tanggal	Uraian	Paraf
1	28-11-2019	- Pembentukan spesifikasi, tugas shoping mesin	
2	10-12-2019	- Perbaikan Bab I, latar belakang, tujuan & batasan masalah	
3	6-1-2020	Bab I, Acc. Perbaikan Bab II	<i>M Yani</i>
4	21-1-2020	Bab II, Acc. lanjut Bab III	<i>M Yani</i>
	13-2-2020	Bab III, Revisi,	<i>M Yani</i>
		Bab IV Acc. lanjut Bab V	<i>M Yani</i>
5	17-10-2020	Perbaikan, latar belakang	<i>M Yani</i>
6	20-10-2020	Perbaikan per hitungan Bab IV	<i>M Yani</i>
7	5-11-2020	Tambahkan Tabel perubatan dan pembelian alat di Bab III	<i>M Yani</i>
		Acc. Semesta	<i>M Yani</i>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I.Data Pribadi

Nama : Rizki Gundari
NPM : 1407230136
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 23 Maret 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Agama : Islam
Status Pernikahan : Kawin
Warga Negara : Indonesia
Alamat : Jl.P.Karakatau No.28 Lingk.X-c
Kelurahan : Pekan Labuhan
Kecamatan : Medan Labuhan
Nomor Telepon/HP : 081262525213
E-mail : rizkigundari94@gmail.com
Kode Pos : 20543
Nama Orang Tua
Ayah : Zulkfli
Ibu : Hj.Sri Mulyani

II.Pendidikan Formal

1. 2001-2007 : Sd Negeri No.104197 Desa Klambir
2. 2007-2010 : SMP Negeri 5 Medan
3. 2010-2013 : SMK Swasta Bahari Hangtuh Medan
4. 2014-2021 : Mengikuti Pendidikan S1 Program Studi Teknik Mesin di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara