

**PROSES MANUFAKTUR MESIN HUMMER MILL
PENEPUNG IKAN DENGAN
KAPASITAS 200 kg/jam**

SKRIPSI

DI SUSUN OLEH

WILMANSYAH LUBIS

178130134



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 7/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/7/23

HALAMAN JUDUL

PROSES MANUFAKTUR MESIN HUMMER MILL PENEPUNG IKAN DENGAN KAPASITAS 200 kg/jam

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

OLEH :

WILMANSYAH LUBIS

178130134

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

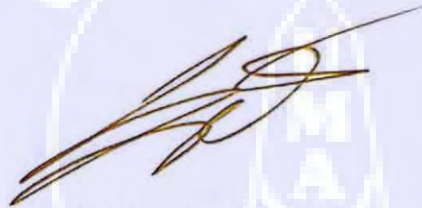
Document Accepted 7/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)7/7/23

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

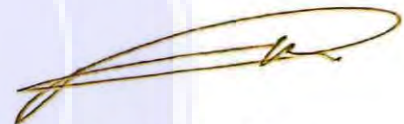
Judul Proposal : Proses manufaktur mesin hummer mill penepung ikan
dengan kapasitas 200 kg/jam
Nama Mahasiswa : Wilmansyah Lubis
NPM : 178130134
Bidang Keahlian : Manufaktur

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



(Ir.H. Darianto, M.Sc.)

Dosen Pembimbing I



(Dr. Iswandi, ST., MT.)

Dosen Pembimbing II



(Dr. Rahmad Syah, S.Kom., M.Kom)

Dekan



(Muhammad Jdris, ST., MT)

Ka.Prodi / WD 1

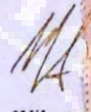
Tanggal Lulus : 12 April 2023

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai sorma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 12 April 2023



Wilmansyah Lubis
NPM:17813013

CS Dipindai dengan CamScanner

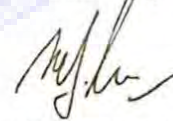
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wilmansyah Lubis
Npm : 178130134
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi/Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Pengaruh Temperatur Air Umpan Boiler dan Nilai Kalor Bahan Bakar Terhadap Efisiensi Boiler, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 12 April 2023
Hormat Saya,



Wilmansyah Lubis
NPM 178130134

ABSTRAK

Hammer mill ialah mesin yang menggiling biji-bijian maupun batu sekalipun menjadi partikel-partikel halus yang disebut tepung. prinsip kerja hammer mill adalah proses penumbukan yang dilakukan pisau dinamis secara berulang-ulang sehingga memecah menjadi partikel-partikel kecil. pada hammer mill terdiri dari pisau dinamis yang dipasangkan pada poros yang berputar yang dibawahnya terdapat saringan yang mengendalikan ukuran partikel maksimum untuk keluar dari ruang penggilingan dari dalam mesin hummer mill. Dalam proses pembuatan mesin hummer mill terdapat beberapa rumusan masalah. salah satu masalah tersebut adalah proses manufaktur mesin hummer mill dan pengaruh variasi putaran pada mesin hummer mill. sehingga dalam hal ini penulis mencoba untuk membuat suatu mesin untuk pencapaian masalah tersebut, dimana mesin hummer mill dapat memaksimalkan efisiensi guna mencapai efektifitas yang lebih. Adapun kelebihan dari mesin ini selain dapat menggiling pakan ternak juga dapat menggiling batubatuan dalam bentuk butiran-butiran halus yang menggunakan saringan ukuran 3 mm atau 5 mm, yang berarti lebih efisien 2 kegunaan yang diperlukan. sedangkan untuk biaya pembuatan mesin ini tidaklah harus mahal tetapi terjangkau, mesin hummer mill ini dapat menghasilkan kapasitas hasil produksi sebanyak 200 kg/jam. Kata kunci : Proses manufaktur mesin hummer mill

ABSTRACT

A hammer mill is a machine that grinds both grains and stones into fine particles called flour. The working principle of the hammer mill is that the impact process is carried out by dynamic blades repeatedly so that it breaks into small particles. The hammer mill consists of dynamic blades mounted on a rotating shaft under which there is a screen that controls the maximum particle size to exit the grinding chamber from within the hummer mill. In the process of making a hummer mill machine there are several problem formulations. One of these problems is the hummer mill machine manufacturing process and the influence of rotation variations on the hummer mill machine. so in this case the author tries to make a machine to achieve this problem, where the hummer mill machine can maximize efficiency in order to achieve more effectiveness. The advantages of this machine, besides being able to grind animal feed, can also grind rocks in the form of fine grains using a 3 mm or 5 mm sieve, which means more efficient 2 uses are needed. while the cost of making this machine does not have to be expensive but affordable, this hummer mill machine can produce a production capacity of 200 kg/hour.

Keywords: Hummer mill machine manufacturing process.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Wilmansyah lubis dilahirkan di Medan pada tanggal 16 Maret 1999. Merupakan anak pertama dari 2 bersaudara, pasangan dari Superman Lubis, Sri Mahnum. Penulis menyelesaikan pendidikan di SD Negeri 060899 Medan, Kecamatan Medan Maimun Sumatera Utara dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Smp Negeri 34 Medan dan Tamat pada Tahun 2014. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 2 Medan Sumatera Utara dan Tamat pada tahun 2017. Pada tahun 2017 penulis terdaftar menjadi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Medan Area sampai sekarang.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa atas segala karunianya sehingga skripsi ini berhasil diselesaikan. Penulis menyusun Tugas Akhir ini dengan judul “ Proses manufaktur mesin *hummer mill* penepung ikan dengan kapasitas 200 kg/jam ”.

Terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Ir.H. Darianto M.Sc. dan Bapak Dr. Iswandi, ST,MT selaku pembimbing yang telah memberikan banyak saran. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah turut memberikan kontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Tentunya, tidak akan bisa maksimal jika tidak mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Ungkapan terimakasih juga disampaikan kepada Ayah Alm. Raskita Bangun dan Ibu Masita Sembiring Kembaren, serta seluruh keluarga atas doa dan perhatiannya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua yang membacanya. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih.

Medan, 12 April 2023
Penulis,

Wilmansyah Lubis
NPM 178130134

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR /SKRIPSI/TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	iv
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	3
1.3. Hipotesis Penelitian	3
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. <i>Hummer Mill</i>	4
2.2. Proses Manufaktur	6
2.3. Rangka/Seksi.....	8
2.3.1. Pemotongan Besi Unp 10.....	8
2.3.2. Mata Gerinda.....	9
2.3.3. Pemotongan besi unp 10 ukuran 60 sebanyak 4 batang.....	10
2.3.4. Pemotongan besi unp 10 ukuran 50 sebanyak 2 batang.....	10
2.3.5. Pemotongan besi unp 10 ukuran 51 sebanyak 2 batang.....	10
2.4. Penyambungan Besi Unp	10

2. 4.1.	Klasifikasi pengelasan berdasarkan sambungan dan bentuk alurnya	10
2.4.2.	Penyambungan <i>electric welding</i> dengan ukuran 60 x 50.	14
2.4.3.	Penyambungan <i>electric welding</i> dengan ukuran 60 x 51.....	14
2.5.	Membuat lubang <i>bearing</i> 16 mm	14
2.5.1.	<i>Stand drilling machine</i>	14
2.6.	Poros Utama	15
2.6.1.	Pemotongan poros 55x880 mm ialah menggunakan mesin gergaji(<i>hacksaw</i>).....	15
2.6.2.	Pembubutan poros diameter 50 mm.....	16
2.6.3.	Proses yang dapat diatur pada proses pembubutan	17
2.6.4.	Pemasangan <i>bearing</i> duduk 50 mm	18
2.7.	<i>Bussing</i>	19
2.7.1.	Pemotongan Pipa boring 550x400 ialah menggunakan mesin <i>cutting grinder</i>	19
2.7.2.	Pemasangan <i>busing</i> pada pipa ialah dengan menggunakan penyambung <i>electric welding</i>	19
2.8.	Pemotongan <i>Plank</i>	19
2.8.1.	Pemotongan <i>plank</i> 200x10 mm.....	19
2.8.2.	ID 55mm, Od 200 mm	20
2.8.3.	Pembagian lubang pisau <i>plank</i> 3 unit dengan menggunakan jangka	20
2.8.4.	Membuat lubang pisau 19 mm ialah dengan menggunakan alat mesin <i>drilling</i>	20
2.9.	Pemasangan <i>Plank</i> Padan Poros.....	20
2.9.1.	Memasangkan <i>plank</i> ialah dengan <i>setting</i> manual	20
2.9.2.	Membagi setiap 80 mm dengan sejajar lubang pisau <i>hummer</i> ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i> ...	20
2.10.	Memotong pisau <i>hummer</i>	20
2. 10.1.	Pisau <i>hummer</i> 80x50x10 sebanyak 36 unit ialah dengan menggunakan alat mesin <i>cutting grinder</i>	20
2. 10.2.	Membuat lubang poros pisau <i>hummer</i> ialah dengan	

menggunakan alat mesin <i>stand drilling</i>	20
2. 10.3. Memotong pipa boring skat pisau <i>hummer</i> 19x30 mm ialah dengan menggunakan alat mesin <i>cutting grinder</i>	21
2. 10.4. Pemasangan pisau <i>hummer</i> pada <i>plank</i> ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	21
2.11. Membubut <i>fly wheel</i>	21
2. 11.1. Membubut lubang <i>fly wheel</i> 50 mm dengan menggunakan mesin bubut	21
2. 11.2. Pembuatan pasak (<i>Key way</i>) ialah dengan menggunakan alat mesin <i>milling</i>	21
2. 11.3. Klasifikasi proses <i>milling</i>	22
2. 11.4. Metode proses <i>frais</i>	22
2. 11.5. Pemasangan <i>fly wheel</i> menggunakan manual.....	23
2.12. Pembuatan <i>Down Casing</i>	23
2. 12.1. Pemotongan plat 40x60x5 mm 2 unit menggunakan gas <i>cutting</i>	23
2. 12.2. Pemotongan plat 50x60x5 mm 2 unit menggunakan gas <i>cutting</i>	23
2. 12.3. Penyatuan plat 40x50x60 mm ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	23
2. 12.4. Pemasangan ke rangka seksi dengan menggunakan manual dan <i>electric welding</i>	23
2.13. Pembuatan <i>up casing</i>	23
2. 13.1. Pemotongan plat 40x75x5 menggunakan gas <i>cutting</i>	23
2. 13.2. Pembuatan radius ialah dengan <i>roll forming</i>	23
2. 13.3. Proses bending (penekukan).....	24
2. 13.4. Pemotongan plat radius 50x5 mm gas <i>cutting</i>	25
2. 13.5. Penyatuan plat radius 250 mm dengan <i>electric welding</i>	25
2.14. Pembuatan <i>hopper</i>	25
2. 14.1. Pemotongan plat <i>trapezium</i> 20x40x5.....	25
2. 14.2. Penyatuan <i>hopper</i> ialah dengan <i>electric welding</i>	25
2.15. Pembuatan Saringan.....	25

2. 15.1. Pemotongan plat saringan 40x75x5 mm	25
2. 15.2. Pemasangan plat saringan lubang 5 mm dengan manual	26
2.16. Pembuatan <i>hopper output</i>	26
2. 16.1. Pemotongan plat <i>trapezium</i> 40x70x5 mm.....	26
2. 16.2. Penyatuan plat <i>hopper output</i> ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	26
2.17. <i>Coating</i>	26
2. 17.1. <i>Finishing</i> ialah dengan menggunakan <i>hand grinding</i>	26
2. 17.2. <i>Coating / painting</i> dengan <i>spray compressor</i>	27
2. 17.3. Pemasangan <i>pulley</i> 8 inchi dengan manual	27
2. 17.4. Pemasangan <i>belting</i> keotor listrik 11 kW manual	27
2. 17.5. Uji coba mesin <i>hummer mill</i>	27
2. 17.6. Saringan 5 mm dengan manual	27
2. 17.7. Saringan 3 mm dengan manual	27
2. 17.8. Selesai.....	27
BAB III.METODOLOGI PENELITIAN	28
3.1. Tempat dan Waktu	28
3.2. Alat dan Bahan	28
3.3. Teknik Pengujian.....	30
3.4. Diagram Alir.....	31
BAB IV.HASIL DAN PEMABAHSAN	32
4.1. Hasil.....	32
4.2. Pembahasan	32
4. 2.1. Pemotongan besi UNP 10.....	33
4. 2.2. Pemotongan besi unp 10 ukuran 60 sebanyak 4 batang.....	33
4. 2.3. Pemotongan besi unp 10 ukuran 50 sebanyak 2 batang.....	33
4. 2.4. Pemotongan besi unp 10 ukuran 51 sebanyak 2 batang.....	33
4.3. Penyambungan Besi Unp	33
4. 3.1. Penyambungan besi unp ini ialah menggunakan <i>electric</i> <i>welding</i>	33
4. 3.2. Bentuk dalam penyambungan besi unp.....	34
4. 3.3. Dalam proses penyambungan ini menggunakan jenis	

pengelasan las sudut	34
4.3.4. Perhitungan penyambungan <i>electric welding</i>	34
4.3.5. Penyambungan <i>electric welding</i> ukuran 60 x 50 mm	35
4.3.6. Penyambungan <i>electric welding</i> ukuran 60 x 51 mm	35
4.4. Membuat lubang <i>bearing</i> Ø16 mm.....	35
4.4.1. Membuat lubang <i>bearing</i> ini ialah menggunakan mesin <i>stand drilling</i> dengan menggunakan hitungan	35
4.5. Poros Utama	36
4.5.1. Pemotongan poros 50x880 mm ialah menggunakan mesin <i>cutting grinder</i> maka bisa di hitung dengan rumus.....	36
4.5.2. Pembubutan poros diameter 50 mm.....	37
4.5.3. Pemasangan <i>bearing</i> duduk 50 mm secara manual.....	39
4.6. <i>Bussing</i>	39
4. 6.1. Pemotongan pipa <i>bussing</i> 50x400 ialah menggunakan mesin <i>cutting grinder</i> maka dapat dihitung dengan rumus	39
4.6.2. Pemasangan <i>bussing</i> pada poros ialah menggunakan Penyambung <i>electric welding</i> , maka bisa dihitung dengan rumus.....	40
4.7. Pemotongan <i>plank</i> dengan gas <i>cutting</i>	41
4.7.1. Pemotongan <i>plank</i> 200x10 mm.....	41
4.7.2. Pembagian lubang pisau <i>plank</i> 3 unit menggunakan jangka dan mesin <i>drilling</i>	42
4.7.3. Membuat lubang pisau Ø 50 mm ialah menggunakan alat mesin Gas <i>cutting</i> , maka bisa di hitung rumus	43
4.8. Pemasangan <i>Plank</i> Pada Poros.....	44
4.8.1. Memasangkan <i>plank</i> ialah dengan <i>setting</i> manual	44
4.8.2. Membagi setiap 80 mm sejajar lubang pisau <i>hummer</i> ialah menggunakan <i>electric welding</i> maka bisa dihitung dengan rumus	44
4.9. Memotong pisau <i>hummer</i>	46
4.9.1. Pisau <i>hummer</i> 80x50x10 mm sebanyak 36 unit ialah menggunakan alat mesin <i>cutting grinder</i> maka bisa dihitung dengan rumus	46
4.9.2. Membuat lubang poros pisau Ø 19 mm ialah menggunakan	

alat mesin <i>stand drilling</i> maka bisa dihitung rumus.....	47
4.9.3. Memotong pipa boring skat pisau <i>hummer</i> 19x30 mm sebanyak 33 unit ialah menggunakan alat mesin <i>cutting grinder</i> maka bisa dihitung dengan rumus	48
4.9.4. Pemotongan poros <i>tool</i> dengan ukuran \varnothing 19 x 400 mm sebanyak 3 batang maka bisa dihitung dengan rumus.....	49
4.9.5. Pemasangan pisau <i>hummer</i> pada plank ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	50
4.10. Membubut <i>fly wheel</i>	51
4. 10.1. Membubut lubang <i>fly wheel</i> \varnothing 50 mm menggunakan mesin bubut.....	51
4. 10.2. Pembuatan pasak (<i>Key Way</i>) ialah menggunakan alat mesin <i>milling</i>	52
4. 10.3. Pemasangan <i>fly wheel</i> menggunakan manual	52
4.11. Pembuatan <i>Down Casing</i>	53
4. 11.1. Pemotongan plat 40x60x5 mm 2 unit menggunakan gas <i>cutting</i>	53
4. 11.2. Pemotongan plat 50x60x5 mm 2 unit menggunakan gas <i>cutting</i> , maka bisa.....	53
4. 11.3. Penyatuan plat 40x50x60 mm ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	53
4. 11.4. Pemasangan ke rangka seksi menggunakan manual dan <i>electric welding</i>	54
4.12. Pembuatan <i>up casing</i>	54
4. 12.1. Pemotongan plat 40x75x5 menggunakan gas <i>cutting</i> maka bisa dihitung dengan rumus.....	54
4. 12.2. Pembuatan radius ialah dengan menggunakan <i>roll forming</i>	54
4. 12.3. Pemotongan plat radius 500x5 mm menggunakan gas <i>cutting</i>	56
4. 12.4. Penyatuan plat radius 250 mm dengan menggunakan <i>electric welding</i>	56
4.13. Pembuatan <i>hopper</i>	56
4. 13.1. Pemotongan plat <i>trapezium</i> 20x40x5 dengan menggunakan gas	

<i>cutting</i>	56
4. 13.2. Penyatuan <i>hopper</i> ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	56
4.14. Pembuatan Saringan.....	57
4. 14.1. Pemotongan plat saringan 40x750x5 mm ialah dengan menggunakan <i>hand grinding cutting</i>	57
4. 14.2. Pemasangan plat saringan lubang 5 mm manual.....	57
4.15. Pembuatan <i>hopper output</i>	58
4. 15.1. Pemotongan plat <i>trapezium</i> 40x70x5 mm menggunakan <i>gas cutting</i>	58
4. 15.2. Penyatuan plat <i>hopper output</i> ialah dengan menggunakan <i>electric welding</i>	58
4.16. <i>Coating</i>	58
4. 16.1. <i>Finishing</i> ialah dengan menggunakan <i>hand grinding</i>	58
4. 16.2. <i>Coating/ painting</i> dengan menggunakan <i>spray compressor</i>	58
4. 16.3. Pemasangan <i>pulley</i> 8 inchi dengan manual	58
4. 16.4. Pemasangan <i>belting</i> motor listrik 11 kW dengan menggunakan manual.....	59
4. 16.5. Uji coba mesin <i>hummer mill</i>	59
4. 16.6. Saringan 5 mm dengan manual	59
4. 16.7. Selesai.....	59
4.17. Mata Pisau <i>hummer mill</i>	60
4.18. Anggaran Biaya Pembuatan Mesin <i>hummer mill</i>	61
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	62
5.1. Simpulan	62
5.2. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1.	Sketsa Pisau <i>Hummer Mill</i>	2
Gambar 2.1.	<i>Cutting Grinder</i>	8
Gambar 2.2.	Mata batu gerinda potong.....	9
Gambar 2.3.	<i>Electric Welding</i>	10
Gambar 2.4.	Jenis jenis sambungan dasar	11
Gambar 2.5.	Macam- macam sambungan T.....	12
Gambar 2.6.	Sambungan las tumpang.....	12
Gambar 2.7.	Sambungan sisi	13
Gambar 2.8.	Sambungan dengan penguat	13
Gambar 2.9.	<i>Stand Drilling</i>	14
Gambar 2.10.	Sketsa mesin gergaji (<i>hacksaw</i>).....	16
Gambar 2.11.	Mesin Bubut	16
Gambar 2.12.	Panjang permukaan benda kerja yang dilalui pahat setiap putaran	17
Gambar 2.13.	Gerak makan dan kedalaman.....	18
Gambar 2.14.	Proses pemesinan yang dapat dilakukan pada mesin bubut	18
Gambar 2.15.	<i>Gas Cutting</i>	19
Gambar 2.16.	Mesin <i>Milling</i>	21
Gambar 2.17.	Tiga klasifikasi proses <i>milling</i>	22
Gambar 2.18.	(a) Frais naik (<i>up milling</i>) dan (b) frais turun (<i>down milling</i>)	22
Gambar 2.19.	<i>Roll Forming</i>	23
Gambar 2.20.	Proses bending.....	25
Gambar 2.21.	<i>Hand Grinding Cutting</i>	25
Gambar 2.22.	<i>Spray Compressor</i>	26
Gambar 3.1.	Diagram Alir.....	31
Gambar 4.1.	Besi unip	32
Gambar 4.2.	Penyambungan besi unip	33
Gambar 4.3.	Penyambungan.....	34
Gambar 4.4.	Penyambungan.....	34

Gambar 4.5.	Jenis penyambungan yang dipakai.....	34
Gambar 4.6.	Proses pemotongan poros	36
Gambar 4.7.	Proses pembubutan	37
Gambar 4.8.	Sketsa hasil pembubutan	38
Gambar 4.9.	Sketsa pipa boring poros dan ukuran.....	39
Gambar 4.10.	Sketsa gambar penyambungan <i>bussing</i>	40
Gambar 4.11.	Prose pemotongan <i>plank</i>	41
Gambar 4.12.	Sketsa <i>plank</i> yang telah di potong sebanyak 4 buah	42
Gambar 4.13.	Pembagian lubang pisau <i>plank</i>	42
Gambar 4.14.	Sketsa pembuatan lubang pisau.....	44
Gambar 4.15.	Sketsa proses pembagian <i>plank</i>	45
Gambar 4.16.	Sketsa pisau dan ukuran pisau	46
Gambar 4.17.	Sketsa lubang pisau dan ukuran	47
Gambar 4.18.	Sketsa pipa boring skat pisau dan ukuran.....	49
Gambar 4.19.	Sketsa poros <i>tool</i> dan ukuran.....	50
Gambar 4.20.	Sketsa hasil pembubutan <i>fly wheel</i>	51
Gambar 4.21.	Proses pembuatan pasak	52
Gambar 4.22.	Sketsa penyatuan <i>down casing</i>	53
Gambar 4.23.	Sketsa radius <i>up casing</i>	55
Gambar 4.24.	Sketsa plat radius	56
Gambar 4.25.	Sketsa penyatuan plat radius <i>up casing</i>	56
Gambar 4.26.	Penyatuan <i>hopper</i>	57
Gambar 4.27.	Proses pemotongan saringan	58
Gambar 4.28.	Sketsa plat <i>trapezium hoper output</i>	59
Gambar 4.29.	Mata pisau <i>hummer mill</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standard operasional prosedur (SOP) pembuatan mesin <i>hummer mill</i>	6
Tabel 3.1. Tabel Kegiatan	28
Tabel 4.1. Anggaran Biaya Pembuatan Mesin <i>Hummer Mill</i>	63



DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat keterangan pencatatan ciptaan.



DAFTAR NOTASI

POS	= <i>Peripheral operating speed</i> atau kecepatan keliling roda gerinda dalam Satuan (meter/detik).
n	= Kecepatan putar roda gerinda/menit (rpm)
d	= diameter roda gerinda dalam satuan millimeter (mm)
60	= Konversi satuan menit ke detik
1000	= Konversi satuan meter ke millimeter
H	= <i>Heat Input</i> (kJ/mm)
E	= <i>Voltase</i> (V)
I	= Kuat Arus (Ampere)
V	= Kecepatan potong (meter/menit)
π	= Konstanta seharga (3.14)
d	= Diameter (mm)
n	= Kecepatan putar poros utama (rpm)
d	= diameter benda kerja (mm)
Cs	= kecepatan potong (meter/menit)
π	= nilai konstanta (3.14)
t	= Waktu pada cutting
s	= <i>Spondle speed</i> (meter/menit)
v	= <i>Cutting speed</i> (meter/menit)
R	= Jari-jari bengkokan dalam (mm)
T	= Tebal lembaran (mm)
L	= Lebar derajat yang dibengkokkan (mm)

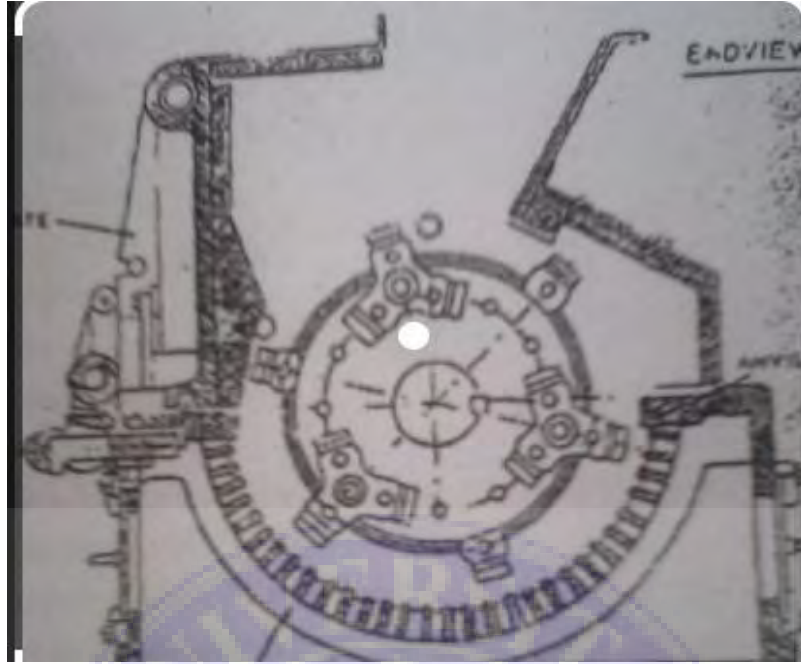
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hammer mill digunakan sebagai alat giling bahan pada peternakan khususnya penggilingan bahan pakan ternak. Penggilingan terjadi karena adanya tumbukan antara bahan yang dimasukkan dengan *hammer* yang berputar di dalam mesin *hammer mill*. keberhasilan pembuatan pakan ikan tidak terlepas dari ketersediaan peralatan dan mesin. Penggunaan peralatan dan mesin faktor kunci untuk mendapatkan pakan ikan yang berkualitas. Meskipun memerlukan biaya yang tidak sedikit, tetapi untuk jangka panjang akan sangat meringankan biaya karena hanya yang dihitung sebagai biayanya adalah berupa nilai penyusutan dari mesin itu sendiri. memberikan dampak yang signifikan terhadap pelet yang akan lebih efektif dan efisien bila menggunakan alat dan mesin. Perangkat alat mesin yang dapat digunakan adalah mesin penepung, pencampur (*mixer*), pemanas bahan (*steamer*) khususnya untuk pelet pakan ikan, mesin pencetak pelet (peletiser), dan mesin pengering. Konstruksi alat mesin pembuat pelet pakan ikan terdiri atas beberapa komponen yang digerakkan oleh motor listrik 11 Hp.

Mesin penepung *hammer mill* ini berbahan baku pelet yang berfungsi untuk menepungkan bahan-bahan pembuatan pelet. seperti kedelai, jagung, bungkil kelapa sawit, tepung ikan, daun-daun kering, kulit kacang tanah, tulang ikan, dan lain-lain. Pisau *hammer mill* dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1.1. Sketsa Pisau *Hammer Mill* (Sumber docplayer.info)

Hammer mill ialah mesin yang menggiling biji-bijian maupun batu sekalipun menjadi partikel-partikel halus yang disebut tepung.

Prinsip kerja *hammer mill* adalah proses penumbukan yang dilakukan pisau dinamis secara berulang-ulang sehingga memecah menjadi partikel-partikel kecil.

Pada *Hammer mill* terdiri dari pisau dinamis yang dipasangkan pada poros yang berputar yang dibawahnya terdapat saringan yang mengendalikan ukuran partikel maksimum untuk keluar dari ruang penggilingan dari dalam mesin *hammer mill*.

Hammer mill merupakan alat pengecilan ukuran bahan karena adanya tumbukan yang terus menerus antara bahan yang dimasukkan dengan *hammer* yang berputar pada kecepatan tinggi. Kendala yang ditemukan adalah *hammer mill* yang digunakan sekarang belum mampu menghasilkan produk dengan ukuran yang lebih halus sehingga perlu dilakukan upaya meningkatkan kehalusan produk

yang dihasilkan dari penggilingan di *hammer mill* tersebut. Oleh sebab itu perlu dilakukan proses manufaktur yang baik sehingga dapat menghasilkan unit *hammer mill* yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang akan di selesaikan sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses manufaktur mesin *hammer mill*

1.3 Hipotesis Penelitian

Adapun batasan masalah sebagai berikut:

- a. Pembuatan mesin *hammer mill* kapasitas 200 kg/jam
- b. Proses manufaktur *hammer mill*

1.4 Tujuan

- a. Menjelaskan proses kerja mesin dan pembuatannya
- b. Membangun mesin *hammer mill*

1.5 Manfaat

- a. Membantu industri kecil dalam proses pembuatan tepung
- b. Sebagai bahan rujukan penulisan skripsi sarjana dan jurnal

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Hummer Mill*

Manufaktur merupakan perubahan atau transformasi dari yang awalnya berupa bahan baku menjadi sebuah produk. Perubahan dilakukan dengan menggunakan energi dan prosesnya dapat bersifat fisikal maupun kimiawi. Suatu proses terdiri dari desain, pemilihan material, *planning*, *manufacturing production*, *quality assurance*, manajemen serta pemasaran produk dari industri manufaktur (CIRP – *International Conference on Production Research*, 1983).

Hummer mill ialah alat pengecilan atau alat menghancurkan ukuran bahan karena adanya gaya putaran poros dan mata pisau yang berputar yang tumbukan yang terus menerus antara bahan yang dimana akan di hancurkan menjadi pertikel-pertikel kecil yg akan dijadikan tepung bahan yang akan di gunakan seperti ikan rucah ikan tersebut akan dimasukan ke dalam mesin *hummer mill* yang berputar atau menumbuk melalui saringan yang selanjutnya menuju saluran yang akan dihasil pada kecepatan tinggi atau rendah Kinerja *hummer mill* melalui pembuatan untuk mendapatkan hasil yg di inginkan dan pemahaman mendasar mengenai pengaruh desain *hammer mill* terhadap perubahan hasil awal dan akhir tumbukan.

Model disusun berdasarkan pembuatan mesin *hummer mill* penepung ikan untuk mengetahui pembuatan *hummer mill* yang memberikan nilai respon terbesar berdasarkan faktor yang paling penting dalam pembuatan tersebut. Simulasi yang dilakukan oleh mesin penepung ikan *hummer mill* menghasilkan nilai yg baik

pada penepung ikan rucah saat terjadinya tumbukan pada mesin *hummer mill* penepung ikan rucah yang terjadinya penumbukan pada ikan rucah di dalam mesin hummer mill. Tujuan dari pembuatan ini adalah untuk menentukan pembuatan *hummer mill* yang akan dibangun. Yang berkapasitas 200 kg /jam nya penumbukan di dalam mesin *hummer mill* penepung ikan rucah tersebut.

Pembuatan mesin *hummer mill* ini yang dijalankan proses penumbukan atau pengurangan ukuran dari bahan utama ikan rucah yang telah di sesuaikan menyimpulkan desain *hummer mill* yang di bangun . Serta menambah mata pisau yang akan di bangun sesuai rata-rata nilai respon terbesar yaitu 2mm tergantung ukuran permintaan konsumen, faktor yang paling di tentukan terhadap penepung ikan rucah dengan nilai pengaruh yang sangat besar untuk menghasilkan penepungan yang baik.

Adapun kegiatan ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dengan mengubah sisa hasil tangkapan nelayan atau limbah yang akan dijadikan tepung ikan mengunakan mesin *hummer mill* yang telah di bangun. Pembuatan yang di lakukan dengan beberapa tahap meyuluhkan tentang dampak negativef dari sisa hasil tangkapan nelayan yang sudah di keringkan yang akan di jadikan tepung ikan adalah sebagai campuran bahan ternak secara umum setiap jenis ikan dapat diolah menjadi tepung ikan. Pemilihan jenis ikan nilai ekonimis dan ketersediaan ikan Salah satu karekter ikan yang terpenting adalah kadar lemaknya kerana berpengaruh pada kualitas tepung ikan yang akan di olah ikan yang bisa hidup di air bagian atas memiliki kadar lemak yang tinggi yaitu 15%.

2.2. Proses Manufaktur

Tabel 2.1. Standard operasional prosedur (SOP) pembuatan mesin *hummer mill*.

STANDARD OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PEMBUATAN MESIN HUMMER MILL		
NO	PENGERJAAN	ALAT YANG DI PAKAI
Rangka/Seksi		
1	Pemotongan besi UNP 10	<i>Cutting Grinder</i>
2	Ukuran 60 4 batang	<i>Cutting Grinder</i>
3	Ukuran 50 2 batang	
4	Ukuran 51 2 batang	
5	Penyambungan besi UNP	<i>Electric welding</i>
6	Ukuran 60x50	
7	Ukuran 60x51	
8	Membuat lobang baut bearing Ø16 mm	<i>Stand drilling</i>
Poros utama		
9	Pemotongan poros 55x850 mm	<i>Cutting Grinder</i>
10	Pembubutan poros diameter Ø40 mm	Mesin bubut
11	Pemasangan Bearing duduk Ø40 mm	
Bussing		
12	Pipa boring 55x320 mm	<i>Cutting Grinder</i>
	Pemasangan <i>bussing</i> pada pipa	<i>Electric welding</i>
13	Pemotongan plank	
14	Pemotongan <i>plank</i> 200x10 mm	<i>Gas Cutting</i>
15	ID 55mm, Od 200 mm	
16	Pembagian lubang pisau <i>plank</i> 3 unit	Jangka
	Membuat lubang pisau Ø19 mm	<i>Drilling</i>
17	Pemasangan plank pada poros	

18	Memasangkan <i>plank</i>	<i>Setting manual</i>
	Membagi setiap 80 mm dengan sejajar lubang pisau <i>hummer</i>	<i>Electric welding</i>
19	Memotong pisau <i>hummer</i>	
20	Pisau <i>hummer</i> 80x50x10 mm sebanyak 24 unit	<i>Cutting grinder</i>
21	Membuat lubang poros pisau <i>hummer</i>	<i>Stand Drilling</i>
22	Memotong pipa boring skat pisau <i>hummer</i> Ø19x20 mm	<i>Cutting Grinder</i>
	Pemasangan pisau <i>hummer</i> pada <i>plank</i>	<i>Electric welding</i>
23	Membubut <i>Fly wheel</i>	
24	Membubut lubang <i>fly wheel</i> Ø55 mm	Mesin bubut
25	Pembuatan pasak (<i>Key way</i>)	Milling
	Pemasangan <i>fly wheel</i>	Manual
26	Pembuatan <i>down casing</i>	
27	Pemotongan plat 40x60x5 mm 2 unit	<i>Gas cutting</i>
28	Pemotongan plat 50x60x5 mm 2 unit	<i>Gas cutting</i>
29	Penyatuan plat 40x50x60 mm	<i>Electric welding</i>
	Pemasangan ke rangka seksi	Manual+welding
	Pembuatan <i>Up Casing</i>	
30	Pemotongan plat 40x75x5 mm	<i>Gas cutting</i>
31	Pembuatan radius	<i>Roll Forming</i>
32	Pemotongan plat radius 50x5 mm	<i>Gas cutting</i>
33	Penyatuan plat radius 250 mm	<i>Electric welding</i>
	Pembuatan <i>Hopper</i>	
34	Pemotongan plat trapezium 20x40x5 mm	<i>Gas cutting</i>
	Penyatuan <i>hopper</i>	<i>Electric welding</i>
35	Pembuatan saringan	
36	Pemotongan plat saringan 40x75x5 mm	<i>Hand grinding cutting</i>

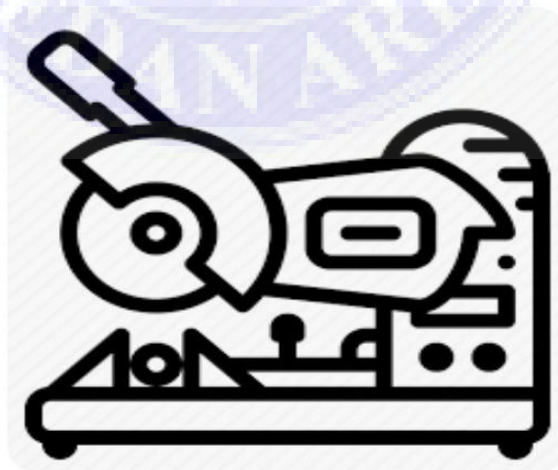
37	Pemasangan plat saringan lubang 5 mm	Manual
Pembuatan <i>hopper output</i>		
38	Pemotongan plat <i>trapezium</i> 40x70x5 mm	<i>Gas cutting</i>
39	Penyatuan plat <i>hopper output</i>	<i>Electric welding</i>
Coating		
40	<i>Finishing</i>	<i>Hand grinding</i>
41	<i>Coating / painting</i>	<i>Spray Compressor</i>
42	Pemasangan <i>pulley</i> 8 inchi	Manual
43	Pesangan <i>belting</i> motor listrik 11 kw	Manual
44	Uji coba mesin <i>hummer mill</i>	
45	Saringan 5 mm	Manual
46	Saringan 3 mm	Manual

Penjelasan dari table di atas adalah :

2.3. Rangka/ Seksi

2.3.1. Pemotongan besi UNP 10

Pemotongan besi unp 10 ini ialah menggunakan mesin *cutting grinder*, pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. *Cutting Grinder*

Kecepatan keliling roda gerinda

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/detik} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan :

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling roda gerinda dalam Satuan meter/detik.

n = Kecepatan putar roda gerinda/menit (rpm)

d = diameter roda gerinda dalam satuan millimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

2.3.2. Mata gerinda

Mata gerinda adalah suatu alat ekonomis untuk menghasilkan bahan dasar benda kerja dengan permukaan kasar maupun permukaan halus untuk mendapatkan hasil dengan ketelitian tinggi. Mesin gerinda dalam pengoperasiannya menggunakan mata gerinda atau batu gerinda., dimana mata potongnya berjumlah banyak dan digunakan untuk kemampuan dalam penggunaan untuk mengasah maupun sebagai alat potong benda kerja pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Mata batu gerinda potong

Dalam pembuatan alat ini kami menggunakan jenis mata batu gerinda potong (*Cutting Whell*) sesuai dengan namanya, mata batu ini berfungsi untuk melakukan pemotongan pada media logam, baik untuk besi *mildsteel* baja, hingga *stainless steel*, tentunya dengan menyesuaikan spesifikasi pada produk tersebut.

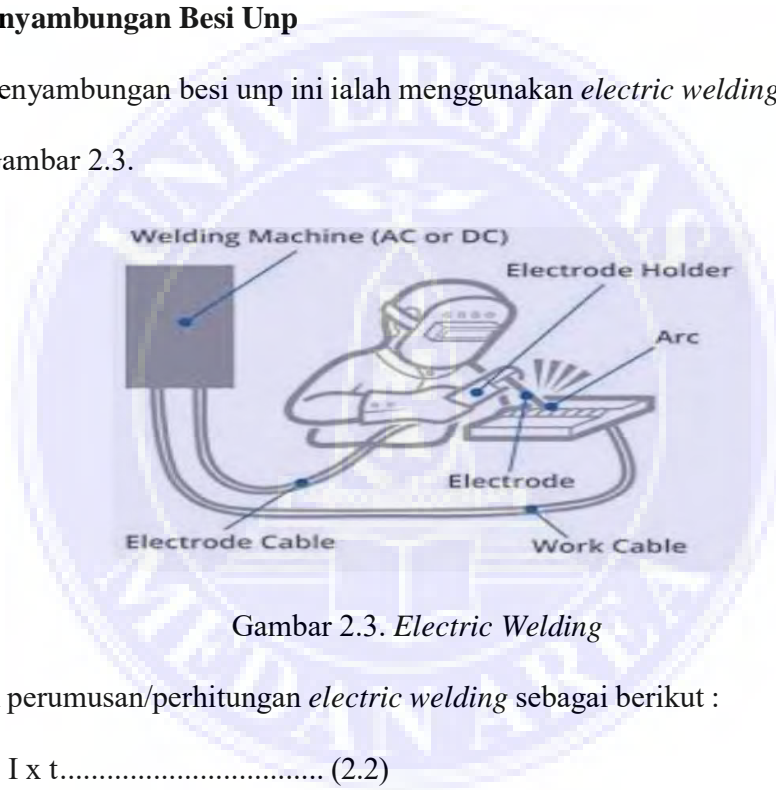
2.3.3. Pemotongan besi unip 10 ukuran 60 sebanyak 4 batang

2.3.4. Pemotongan besi unip 10 ukuran 50 sebanyak 2 batang

2.3.5. Pemotongan besi unip 10 ukuran 51 sebanyak 2 batang

2.4. Penyambungan Besi Unip

Penyambungan besi unip ini ialah menggunakan *electric welding*, pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3. *Electric Welding*

Adapun perumusan/perhitungan *electric welding* sebagai berikut :

$$H = E \times I \times t \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana:

$H = \text{Heat Input (kJ/mm)}$

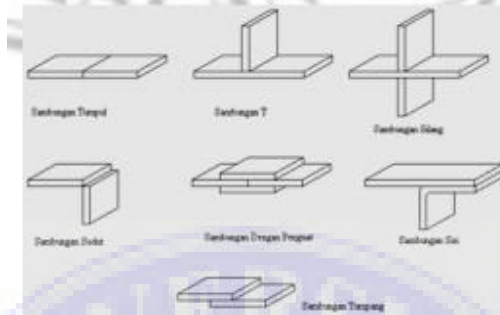
$E = \text{Voltage (V)}$

$I = \text{Kuat Arus (Ampere)}$

2.4.1. Klasifikasi pengelasan berdasarkan sambungan dan bentuk alurnya

1. Sambungan pengelasan dasar

Sambungan pengelasan pada konstruksi baja pada dasarnya dibagi menjadi sambungan tumpul, sambungan T, sambungan sudut, dan sambungan tumpang. sebagai perkembangan sambungan dasar diatas terjadi sambungan silang, sambungan penguat dan sambungan isis yang ditunjukkan pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. Jenis jenis sambungan dasar

Sumber : Wiryosumarto dan Okumura, 2000 : 157

a. Sambungan Tumpul

Jenis sambungan las ini terbagi menjadi 2 macam, yaitu :

- Sambungan Penetrasi Penuh

Sambungan penetrasi penuh terbagi lagi menjadi sambungan tanpa pelat pembantu dan sambungan dengan pelat pembantu.

- Sambungan Penetrasi Sebagian

Pada dasarnya dalam pemilihan bentuk alur harus mengacu pada penurunan masukan panas dan penurunan logam las sampai harga terendah yang tidak menurunkan mutu sambungan.

2. Sambungan bentuk T dan bentuk silang

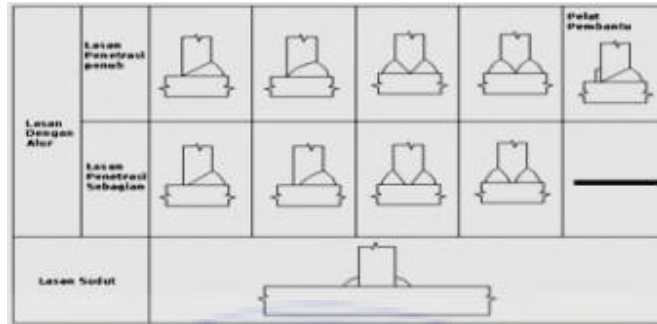
3. Sambungan bentuk T dan bentuk silang ini secara garis besar terbagi menjadi

2 jenis, yaitu :

- Jenis las dan alur datar

- Jenis las sudut

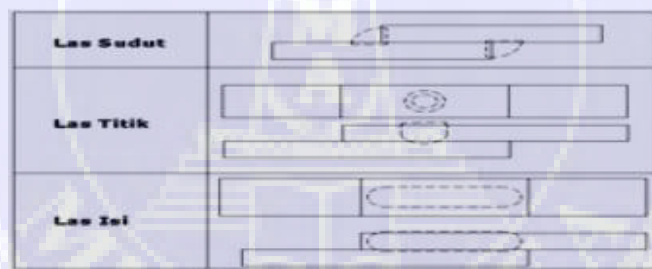
Dalam pengelasan mungkin ada bagian batang yang menghalangi, hal ini dapat diatasi dengan memperbesar sudut alur, pada gambar 2.5.



Gambar 2.5. Macam- macam sambungan T

4. Sambungan Tumpang

Sambungan tumpang menjadi tiga jenis seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.6.



Gambar 2.6. Sambungan las tumpang

5. Sambungan sisi

Sambungan sisi dibagi menjadi dua yaitu :

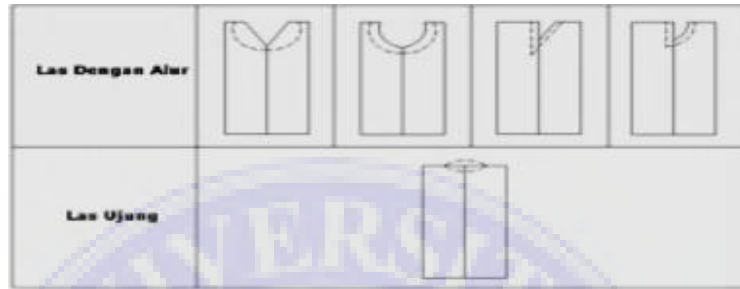
- Sambungan las dengan alur

Untuk jenis sambungan ini pelatnya harus dibuat alur terlebih dahulu

- Sambungan las ujung

Sedangkan untuk sambungan las jenis ini pengelasan dilakukan pada ujung pelat tanpa ada alur . Sambungan las ujung hasilnya kurang memuaskan,

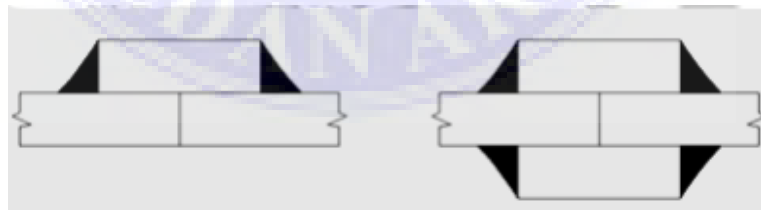
kecuali jika dilakukan pada posisi datar dengan aliran listrik yang tinggi. Oleh karena itu, pengelasan jenis ini hanya dipakai untuk pengelasan tambahan atau pengelasan sementara pada pelat-pelat yang tebal, pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Sambungan sisi

6. Sambungan dengan pelat penguat

Sambungan ini dibagi dalam dua jenis yaitu sambungan dengan pelat penguat tunggal dan sambungan dengan pelat penguat ganda seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.8.



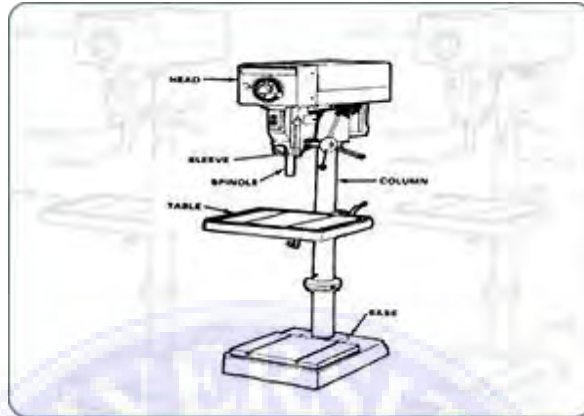
Gambar 2.8. Sambungan dengan penguat

2.4.2. Penyambungan *electric welding* dengan ukuran 60 x 50

2.4.3. Penyambungan *electric welding* dengan ukuran 60 x 51

2.5. Membuat Lubang *Bearing* 16 mm

Membuat lobang *bearing* ini ialah menggunakan mesin *stand drilling*, pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9. *Stand Drilling*

Adapun rumus atau perhitungan *stand drilling* ialah sebagai berikut :

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana :

V = Kecepatan potong

π = Konstanta seharga (3.14)

d = Diameter

n = Kecepatan putar poros utama (rpm)

25.1. *Stand drilling machine*

Stand drilling machine atau mesin bor berdiri adalah suatu jenis tempat atau wadah untuk meletakkan mesin bor tangan sehingga bisa digunakan sebagai mesin bor duduk . Pada mesin bor berdiri ini telah dilengkapi dengan tuas untuk mempermudah menaikkan dan menurunkan bor ketika proses pengeboran dilakukan.

Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor dan memiliki fungsi untuk membuat lubang, membuat lubang bertingkat, dan membesarkan lubang.

2.6. Poros Utama

2.6.1. Pemotongan poros 55x880 mm ialah menggunakan mesin gergaji(*hacksaw*)

Pemotongan poros ini ialah menggunakan mesin gergaji (*hacksaw*) mesin gergaji ini merupakan alat perkakas yang berguna untuk memotong benda kerja. Pada gambar 2.10.

Adapun rumus untuk menghitung putaran roda gigi dibawah ini :

$$\frac{n_A}{n_B} = \frac{Z_B}{Z_A} \dots\dots\dots (2.4)$$

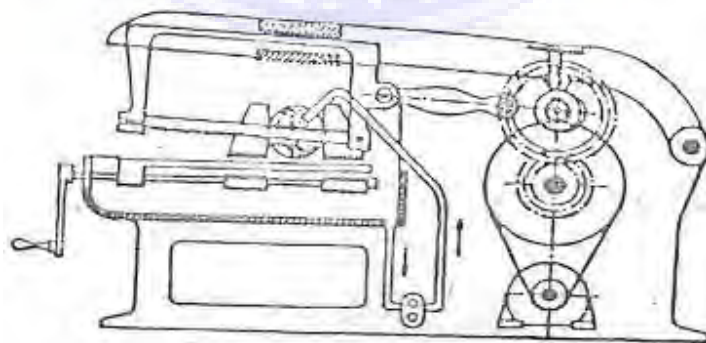
Keterangan :

n_A = Putaran roda gigi besar

n_B = Putaran roda gigi kecil

Z_A = Jumlah gigi pada roda gigi besar

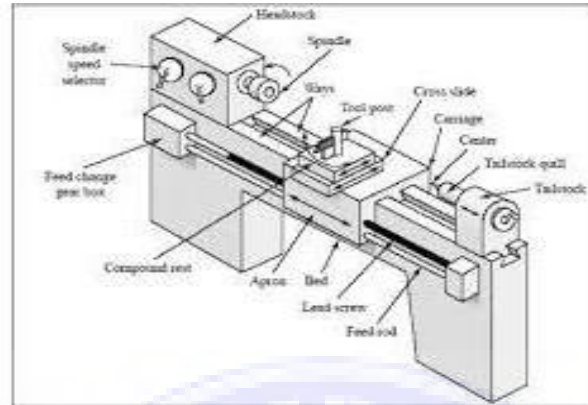
Z_B = Jumlah gigi pada roda gigi kecil



Gambar 2.10. Sketsa mesin gergaji (*hacksaw*)

2.6.2. Pembubutan poros diameter 50 mm

Pembubutan poros ini ialah menggunakan mesin bubut, pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. Mesin Bubut

Adapun rumus / perhitungan mesin bubut ialah sebagai berikut :

Kec

$$n = \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} \text{ Rpm} \quad \dots\dots\dots (2.5)$$

Dimana :

d = diameter benda kerja (mm)

Cs = kecepatan potong (meter/menit)

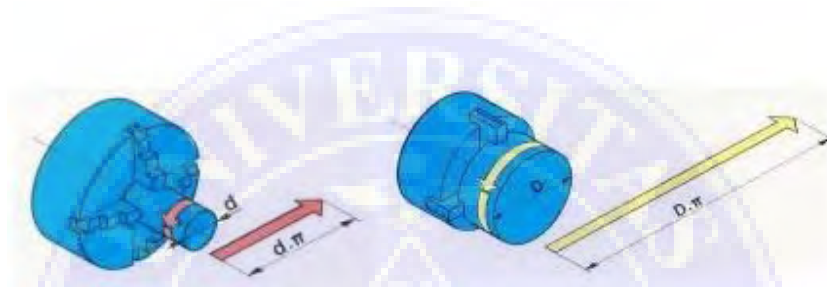
π = nilai konstanta (3.14)

Kecepatan potong ditentukan dengan rumus

2.6.3. Proses yang dapat diatur pada proses pembubutan

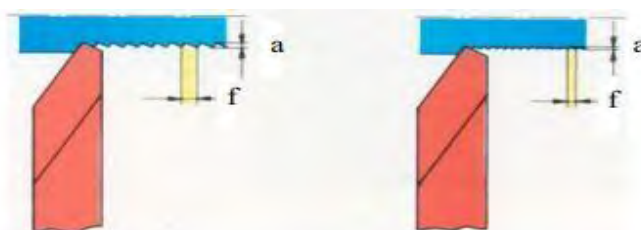
Tiga parameter utama pada setiap proses bubut adalah kecepatan putar spindel (*speed*), gerak makan (*feed*) dan kedalaman potong (*depth of cut*). Faktor yang lain seperti bahan benda kerja dan jenis pahat sebenarnya juga memiliki pengaruh yang cukup besar, tetapi tiga parameter di atas adalah bagian yang bisa diatur oleh operator langsung pada mesin bubut.

Kecepatan putar n (*speed*) selalu dihubungkan dengan spindel (sumbu utama) dan benda kerja. Karena kecepatan putar diekspresikan sebagai putaran per menit (*revolutions per minute rpm*), hal ini menggambarkan kecepatan putarannya. Akan tetapi yang diutamakan dalam proses bubut adalah kecepatan potong (*cutting speed* atau V) atau kecepatan benda kerja dilalui oleh pahat/ keliling benda kerja. Secara sederhana kecepatan potong dapat digambarkan sebagai keliling benda kerja dikalikan dengan kecepatan putar, pada gambar 2.12.



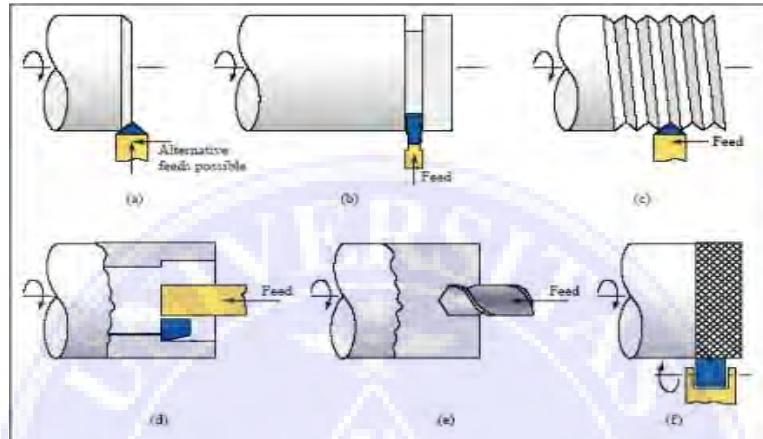
Gambar 2.12. Panjang permukaan benda kerja yang dilalui pahat setiap putaran

Gerak makan, (*feed*) adalah jarak yang ditempuh oleh pahat setiap benda kerja berputar satu kali, sehingga satuan adalah mm/putaran. Gerak makan ditentukan berdasarkan kekuatan mesin, material benda kerja, material pahat, bentuk pahat, dan terutama kehalusan permukaan yang diinginkan. Gerak makan biasanya ditentukan dalam hubungannya dengan kedalaman potongnya. Gerak makan tersebut berharga sekitar $1/3$ sampai $1/20$ atau sesuai dengan kehalusan permukaan yang diinginkan, pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Gerak makan dan kedalaman

Kedalaman potong (*depth of cut*) adalah tebal bagian benda kerja yang dibuang dari benda kerja, atau jarak antara permukaan yang dipotong terhadap permukaan yang belum terpotong. Beberapa proses pemesinan selain proses bubut dapat dilakukan juga di mesin bubut proses pemesinan yang lain, yaitu bubut dalam (*internal turning*), pada gambar 2.14.



Gambar 2.14. Proses pemesinan yang dapat dilakukan pada mesin bubut

2.6.4. Pemasangan *bearing* duduk 50 mm

2.7. *Bussing*

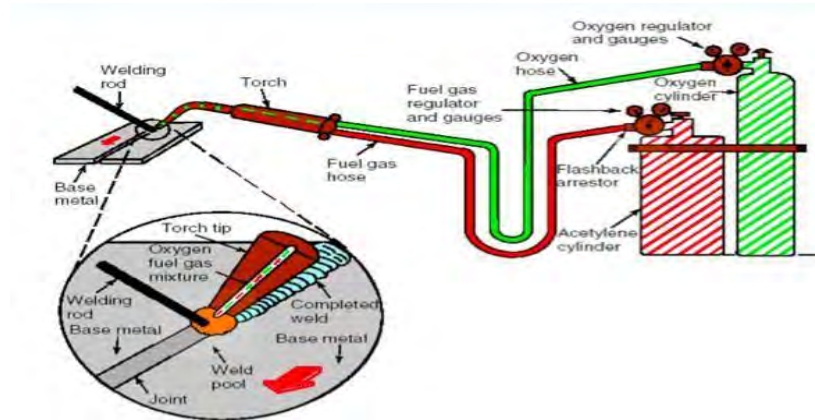
2.7.1. Pemotongan Pipa boring 550x400 ialah menggunakan mesin *cutting grinder*.

2.7.2. Pemasangan *busing* pada pipa ialah dengan menggunakan penyambung *electric welding*

2.8. Pemotongan *Plank*

2.8.1. Pemotongan *plank* 200x10 mm

Pemotongan *plank* ini ialah menggunakan alat *gas cutting*, pada gambar 2.15.



Gambar 2.15. Gas Cutting

Adapun rumus/ perhitungan *gas cutting* ialah sebagai berikut :

$$t = \frac{s}{v} \dots\dots\dots(2.6)$$

Dimana :

t = Waktu pada *cutting*

s = *Spondle speed*

v = *Cutting speed*

Seperti telah kita ketahui untuk mendapatkan hasil pemotongan yang sempurna, salah satu cara yang perlu kita lakukan adalah menyetel ulang kecepatan. Adapun standar kecepatan potong berdasarkan tebal baja yang akan kita potong.

1. Tebal baja 2 mm, kecepatan potong adalah antara 45 s/d 65 cm/menit
2. Ketebalan baja 6 mm, kecepatan potong antara 43 s/d 63 cm/menit
3. Ketebalan baja 12 mm, kecepatan potong antara 38 s/d 58 cm/menit
4. Tebal baja 25 mm, kecepatan potong antara 30 s/d 45 cm/menit

Karena pemanasan pendahuluan pada baja yang tebal membutuhkan waktu yang lebih lama, sehingga menghasilkan panas yang lebih tinggi bila kita

bandingkan dengan baja yang lebih tipis. Hal ini berhubungan dengan prinsip kerja pemotongan baja dengan blender.

2.8.2. ID 55mm, Od 200 mm

2.8.3. Pembagian lubang pisau *plank* 3 unit dengan menggunakan jangka

2.8.4. Membuat lubang pisau 19 mm ialah dengan menggunakan alat mesin *drilling*

2.9. Pemasangan *Plank* Pada Poros

2.9.1. Memasangkan *plank* ialah dengan *setting* manual

2.9.2. Membagi setiap 80 mm dengan sejajar lubang pisau *hummer* ialah dengan menggunakan *electric welding*

2.10. Memotong Pisau *Hummer*

2.10.1. Pisau *hummer* 80x50x10 sebanyak 36 unit ialah dengan menggunakan alat Mesin *cutting grinder*

2.10.2. Membuat lubang poros pisau *hummer* ialah dengan menggunakan alat Mesin *stand drilling*

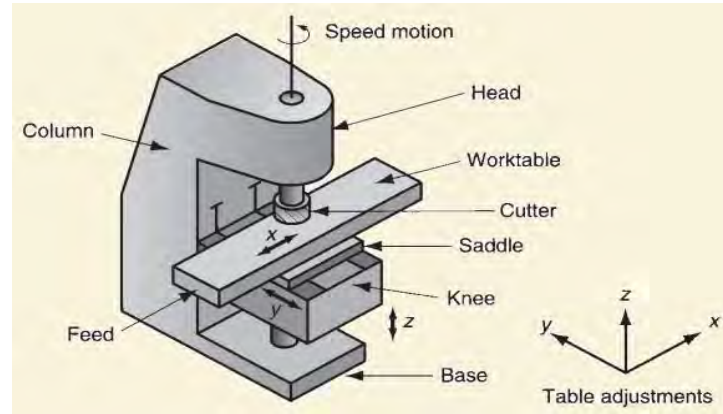
2.10.3. Memotong pipa boring skat pisau *hummer* 19x30 mm ialah dengan Menggunakan alat mesin *cutting grinder*

2.10.4. Pemasangan pisau *hummer* pada plank ialah dengan menggunakan *electric welding*

2.11. Membubut *Fly Wheel*

2.11.1. Membubut lubang *fly wheel* 50 mm dengan menggunakan mesin bubut

2.11.2. Pembuatan pasak (*Key way*) ialah dengan menggunakan alat mesin milling pada gambar 2.16.



Gambar 2.16. Mesin *Milling*

Adapun rumus / perhitungan mesin *milling* ialah sebagai berikut :

$$n = \frac{CS}{\pi \cdot d} \text{ rpm} \quad \dots\dots\dots (2.7)$$

Dimana : cs = Kecepatan potong

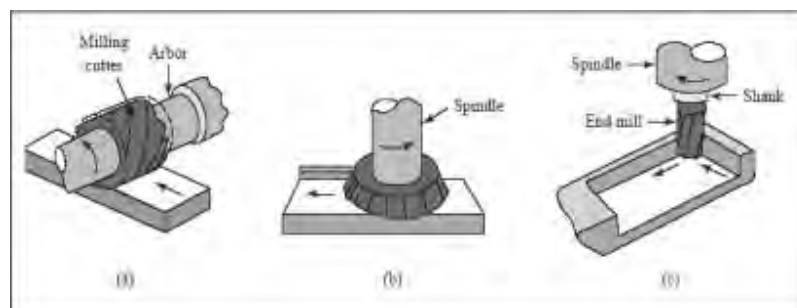
d = Diameter benda kerja

n = Putaran mesin/ benda kerja (putaran/menit-rpm)

π = Nilai konstanta (3.14)

2.11.3. Klasifikasi proses *milling*

Proses *milling* dapat diklasifikasikan dalam tiga jenis, klasifikasi ini berdasarkan jenis pahat, arah penyayatan, dan posisi relatif pahat terhadap benda kerja pada gambar 2.17.

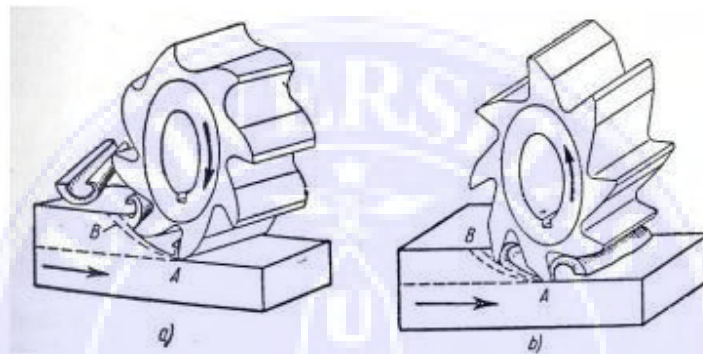


Gambar 2.17. Tiga klasifikasi proses *milling*

1. Frais periperal (*peripheral milling*)
2. Frais muka (*face milling*)
3. Frais jari (*end milling*)

2.11.4. Metode proses frais

Metode proses frais ditentukan berdasarkan arah relatif gerak makan meja mesin frais terhadap putaran pahat, metode proses frais ada dua yaitu frais naik dan frais turun pada gambar 2.18.



Gambar 2.18. (a) frais naik (*up milling*) dan (b) frais turun (*down milling*)

1. Frais naik (*up milling*)

Frais naik biasanya disebut frais konvensional. Gerak dari putaran pahat berlawanan arah terhadap gerak makan meja mesin frais.

2. Frais turun (*down milling*)

Proses frais turun dinamakan juga *climb milling*. Arah dari putaran pahat sama dengan arah gerak makan meja mesin frais.

2.11.5. Pemasangan *fly wheel* menggunakan manual

2.12. Pembuatan *Down Casing*

2.12.1. Pemotongan plat 40x60x5 mm 2 unit menggunakan *gas cutting*

2.12.2. Pemotongan plat 50x60x5 mm 2 unit menggunakan *gas cutting*

2.12.3. Penyatuan plat 40x50x60 mm ialah dengan menggunakan *electric welding*

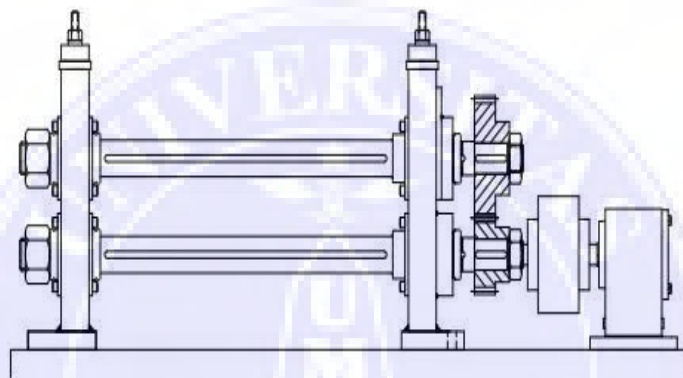
2.12.4. Pemasangan ke rangka seksi dengan menggunakan manual dan *electric welding*

2.13. Pembuatan *Up Casing*

2.13.1. Pemotongan plat 40x75x5 menggunakan *gas cutting*

2.13.2. Pembuatan radius ialah dengan menggunakan *roll forming*, pada gambar

2.19.



Gambar 2.19. *Roll Forming*

Adapun rumus/ perhitungan *roll forming* ialah sebagai berikut :

$$L = L_a + L_b + L_p \dots\dots\dots(2.8)$$

$$R_n = \frac{R_n \cdot \pi \cdot a}{180}$$

$$R_n = R_d + X$$

$$L_a = L_b = L_i - (R_d + S)$$

Keterangan :

L = Panjang bahan sebelum penekukan

L_p = *Bend allowance* (pertambahan panjang tekukan)

S = Tebal bahan

R_n = Jari-jari dari titik pusat ke sumbu radius

R_d = Jari-jari dari busur dalam

S = Tebal plat / batang

C = Koefisien bengkokan yang tergantung dari macam bahan

Rumus volume tabung *up casing* :

$$\pi \cdot r^2 \cdot t \dots\dots\dots (2.9)$$

Perhitungan volume tabung *up casing* :

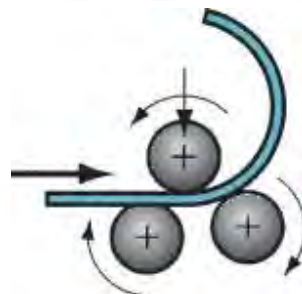
$$\pi \cdot r^2 \cdot t \dots\dots\dots (2.10)$$

2.13.3. Proses bending (penekukan)

Bending merupakan pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan. Sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending.

1. *Bending roll*

Digunakan ketika diperlukan lengkungan yang besar pada logam. Banyak digunakan untuk pekerjaan konstruksi. Bending *roll* menggunakan 3 *roller* yang disusun membentuk segi tiga pada satu poros untuk mendorong dan membengkokkan logam, pada gambar 2.20.



Gambarb 2.20. Proses bending

2.13.4. Pemotongan plat radius 50x5 mm menggunakan *gas cutting*

2.13.5. Penyatuan plat radius 250 mm dengan menggunakan *electric welding*

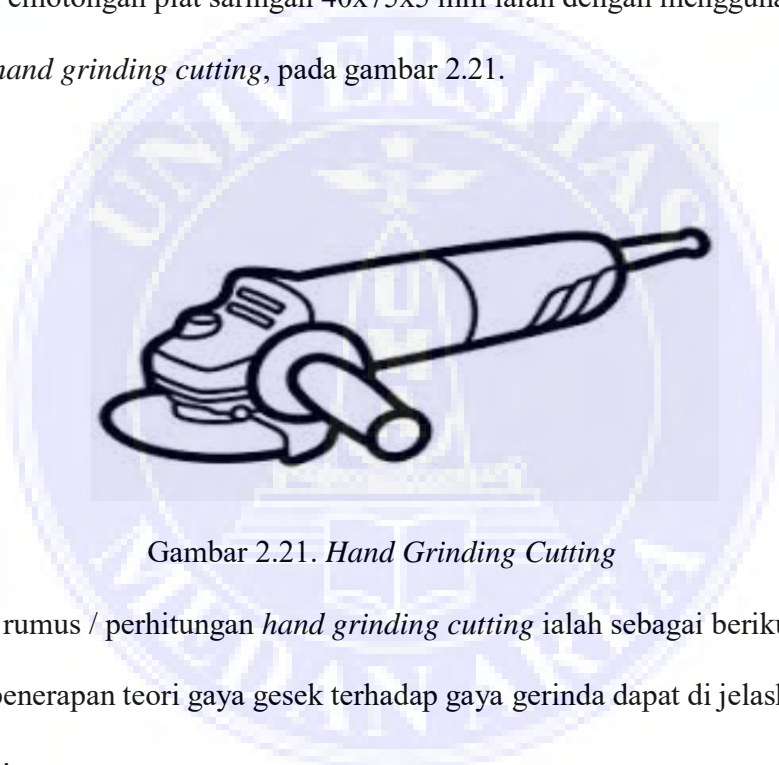
2.14. Pembuatan *Hopper*

2.14.1. Pemotongan plat *trapezium* 20x40x5 dengan menggunakan *gas cutting*

2.14.2. Penyatuan *hopper* ialah dengan menggunakan *electric welding*

2.15. Pembuatan Saringan

2.15.1. Pemotongan plat saringan 40x75x5 mm ialah dengan menggunakan *hand grinding cutting*, pada gambar 2.21.



Gambar 2.21. *Hand Grinding Cutting*

Adapun rumus / perhitungan *hand grinding cutting* ialah sebagai berikut :

Dalam penerapan teori gaya gesek terhadap gaya gerinda dapat di jelaskan

Dengan :

Kecepatan keliling roda gerinda

$$POS = n \times \frac{\pi \cdot d}{1000 \cdot 60} \text{ Meter/detik} \dots \dots \dots (2.11)$$

Keterangan :

POS = *Peripheral operating speed* atau kecepatan keliling roda gerinda dalam

Satuan meter/detik.

n = Kecepatan putar roda gerinda/menit (rpm)

d = diameter roda gerinda dalam satuan millimeter

60 = Konversi satuan menit ke detik

1000 = Konversi satuan meter ke millimeter

2.15.2. Pemasangan plat saringan lubang 5 mm dengan manual

2.16. Pembuatan *Hopper Output*

2.16.1. Pemotongan plat *trapezium* 40x70x5 mm menggunakan *gas cutting*

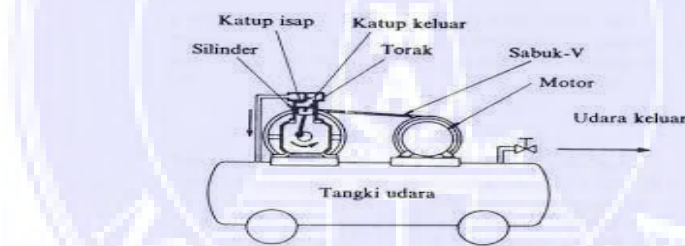
2.16.2. Penyatuan plat *hoper output* ialah dengan menggunakan *electric welding*

2.17. Coating

2.17.1. *Finishing* ialah dengan menggunakan *hand grinding*

2.17.2. *Coating / painting* dengan menggunakan *spray compressor*, pada gambar

2.22.



Gambar 2.22. *Spray Compressor*

2.17.3. Pemasangan *pulley* 8 inchi dengan manual

2.17.4. Pemasangan belting motor listrik 11 kw dengan menggunakan manual

2.17.5. Uji coba mesin *hummer mill*

2.17.6. Saringan 5 mm dengan manual

2.17.7. Saringan 3 mm dengan manual

2.17.8. Selesai.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan waktu

Pembuatan ini dilakukan di medan di bengkel Cv. *Micro Enterperise* Jln pelita 1 NO.1 Medan.waktu yang di gunakan utuk pembuatan *hammer mill* ini yaitu dengan waktu satu bulan.

Tabel Kegiatan 3.1.

No	Kegiatan	Waktu (minggu)							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Persiapan alat dan bahan	■							
2	Pembuatan		■	■	■	■	■		
3	Pengujian alat						■		
4	Peroses sistem kerja alat							■	
5	Kesimpulan								■

3.2. Alat dan Bahan

1. Alat

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| a. gerinda potong | f. <i>hand grinding</i> |
| b. mata gerinda | g. mesin bubut |
| c. <i>stand drilling</i> | h. mesin <i>drilling</i> |
| d. mata bor | i. <i>cutting toch</i> |
| e. mesin las | j. palu |

- f. kawat las
- g. kunci-kunci
- h. meteran
- i. penggaris siku
- j. jangka sorong

2. Bahan

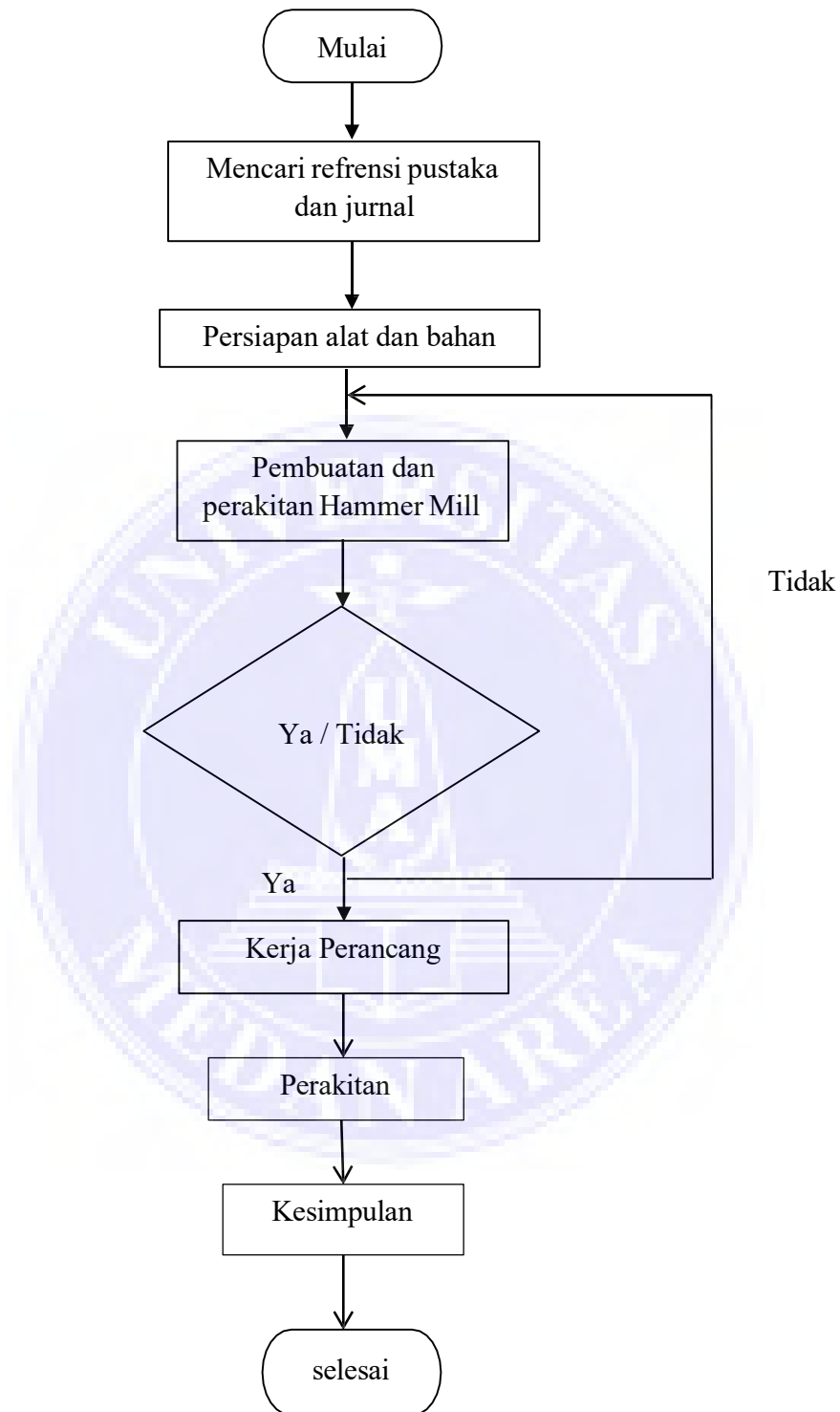
- a. Besi unip ukuran 10 mm x 600 mm
- b. Plat besi ukuran 5 mm x 180 x 224 cm
- c. Plat besi ukuran 3 mm x 180 x 224 cm
- d. Besi beton ulir 10 mm x 600 mm
- e. Poros As diameter 60 mm x 600 mm
- f. Saringan 5 mm
- g. *Pully* ukuran 4 inch
- h. Sabuk-V ukuran B-35
- i. Motor listrik 11 hp
- j. *Hous bearing* ukuran 50 mm
- k. Batu gerinda potong 4 inch
- l. Batu gerinda tangan tebal 4 inch
- m. Batu gerinda duduk ukuran 14 inch
- n. Elektroda atau kawat las RD-260
- o. Baut dan mur ukuran 19 mm
- p. Baut dan mur ukuran 22 mm
- q. Besi pipa ukuran \emptyset 20 mm tebal 2 mm

3.3. Teknik Pengujian

Pengujian dilakukan pada *hummer mill* dengan kapasitas 200 kg/ jamnya yang telah di tentukan. Operasi mesin yang akan di uji terus menerus supaya hasil penepunganya yang di ingin kan benar-benar maksimal.



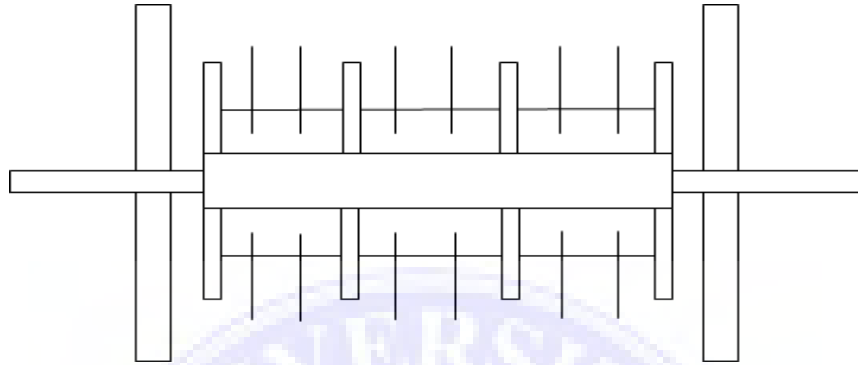
3.4. Diagram alir



Gambar 3.1. Diagram alir

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN



5.1. Simpulan

Adapun kesimpulan dalam proses pembuatan mesin ini antara lain :

1. Mesin *hammer mill* dengan diameter 40 cm , lebar 30 cm mampu bekerja menghaluskan jagung pipil 150 – 200 kg/jam.
2. Kombinasi rotor pada *hammer mill* dengan tambahan *fly wheel* mampu meredam getaran dan meringankan motor listrik.
3. Umpan masuk pada *hoper* minimal 3 kg/menit.

5.2. Saran

Adapun saran dalam proses pembuatan mesin ini ialah :

1. Bahan harus kering.
2. Setelah penggilingan selesai saringan terlebih dahulu dibersihkan memakai sikat baja.
3. *Input* material pada *hopper* harus diisi sesuai kapasitas *hopper* tidak boleh lebih

DAFTAR PUSTAKA

- W. warji, “penerapan mesin pembuat tepung ikan rucah di kecamatan pasir sakti lampung timur,” *sakai sambayan j. pengabd. kpd. masy.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2019, doi: 10.23960/jss.v3i1.103.
- E. saefudin *et al.*, “sudut 330 arah radial 36 saefudin , encu , dkk . ; modifikasi pisau mesin penepung atc dengan garis mata 37 saefudin , encu , dkk . ; modifikasi pisau mesin penepung atc dengan garis mata potong pada sudut 330 arah radial,” vol. 6, no. 2, pp. 36–42, 2020.
- H. haris and I. nafsiyah, “formulasi campuran limbah ikan dan ikan rucah terhadap kandungan dan daya cerna protein tepung ikan,” *maj. biom*, vol. 15, no. 2, pp. 82–93, 2019.
- A. nasir, “development and testing of a hammer mill,” *au j.t.*, vol. 8, no. 3, pp. 124–130, 2005.
- H. santosa, “alat hammer mill- strainer combined pada pengolahan ampas kelapa sisa proses pembuatan minyak kelapa murni,” pp. 1–8, 2021.
- Farid ahmad zakariya, “analisa reaksi gaya screw conveyor pada rancang bagian mesin penggiling beras skala rumah tangga,” *progr. stud. d3 tek. mesin fak. tek. ind. inst. teknol.*, no. 10 november, pp. 1–124, 2014.
- B. a. b. iii and m. penelitian, “bab iii,” pp. 13–34.
- Arustiarso, a. n. a. syah, and a. nurhasana, “pengembangan dan uji unjuk kerja mesin penepung sorgum,” *pros. semin. nas. perteta 2018*, pp. 58–64, 2018.
- M. J. purnomo, “optimasi alat penepung gula kristal hasil granulasi menggunakan mesin,” pp. 89–98.
- I. n. lokajaya, “rancang bangun mesin granul pakan ikan dan,” vol. 11, no. 1, pp. 1–8, 2014.
- S. riyadi, “prototipe mesin pembuat pelet ikan berbahan dasar sekam padi,” pp. 10–20, 2016.
- N. i. mose and e. o. langi, “hiung kecamatan manganitu kabupaten kepulauan sanghe,” no. gambar 1, pp. 3–5, 2018.
- K. e. e. arief, “calculation of transmission and analysis of frame strength in hammer,” 2014.

LAMPIRAN

REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202256213, 23 Agustus 2022

Pencipta
Nama : Ir. H. Darianto, M.Sc, Dr. Iswandi, ST, MT dkk
Alamat : Jl. Pelita I No. 2A Medan Perjuangan, Medan, SUMATERA UTARA, 20236
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta
Nama : LP2M Universitas Medan Area
Alamat : Jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate 7 Jalan Gedung PBSI, Medan, SUMATERA UTARA, 20223
Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : Poster
Judul Ciptaan : ROTOR DAN TOOL DYNAMIC PADA MESIN HUMMER MILL
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 22 Agustus 2022, di Medan
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, dihitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan : 000371946

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

an Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

Surat keterangan hak cipta

LAMPIRAN PENCIPTA

No	Nama	Alamat
1	Ir. H. Darianto, M.Sc	Jl. Pelita I No. 2A Medan Perjuangan
2	Dr. Iswandi, ST, MT	Jl. Amal No. 29 B Sunggal
3	Zulfikar, ST, MT	Jl. Bunga Baldu No. 34-B, Lk.III, Kelurahan Asam Kumbang, Kecamatan Medan Selayang
4	Wilmansyah Lubis	Jl. Brigjen Katamsa Gg. Perbatasan No. 66-B Medan Maimun

