

TUGAS SARJANA
KONSTRUKSI DAN MANUFAKTUR
PEMBUATAN MESIN PENEMPAHAN HIDROLIK
DENGAN INSTRUMENTASI UNTUK PENGGUNAAN
LABORATORIUM

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T)
Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun oleh :

ABDULLAH FANDI AHMAD
1207230048



PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2017

ABSTRAK

Pembuatan ini tentang alat penempahan dengan sistem hidrolik tekanan kejut atau hammer seperti halnya mesin-mesin yang sangat dibutuhkan dalam kelancaran suatu industri dalam pembentukan logam. Salah satunya mesin penempaan hidrolik dengan menganalisa waktu pengerjaan pembubutan, menganalisa waktu pengeboran penempaan hidrolik, dan menganalisa waktu lama pengelasan. maka dapat di total waktu pembubutan = 111,208 menit, waktu total pengeboran = 98,8 menit, total waktu pengelasan = 4794 detik,

Kata Kunci : Pembuatan mesin penempaan hidrolik, Poros engkol, tuas penekan, bandul pemukul logam

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrahim

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji Syukur Alhamdulillah kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Tugas akhir ini sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Studi S-1 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Adapun judul yang penulis ambil pada tugas akhir ini adalah “Pembuatan Mesin Penempahan Hidrolik Dengan Instrumentasi Untuk Penggunaan Laboratorium”. Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis telah berusaha untuk mendapat hasil yang sebaik - baiknya. Namun tidak terlepas dari kekhilafan dan kekurangan, untuk itu penulis dengan segala kerendahan hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca demi kesempurnaan tulisan dan kesempurnaan Tugas Sarjana ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda tercinta Purwo Edi dan Ibunda tercinta Muswati, yang telah memberikan kasih sayangnya, tenaganya, pikirannya dan Doa-doanya hingga anaknya dapat kuliah dan menjadi Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Rahmatullah, S.T., M.Sc. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sekaligus Pembimbing I yang telah memberikan perhatian sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak H. Muharnif, S.T., M.Sc. Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memberikan masukan, perhatian dan ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Rahmat k Simanjuntak, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan, kritikan dan ilmunya sehingga tugas akhir ini telah memenuhi syarat yang ditentukan.
5. Bapak Sudirman Lubis, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak memeberikan masukan, kritikan dan ilmunya sehingga tugas akhir ini telah memenuhi syarat yang ditentukan.
6. Bapak Affandi, S.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Drs. Ansari, M.Si. Selaku Penasehat Akademik kelas A1 angkatan 2012 yang telah memberikan begitu banyak nasehat yang sangat berguna bagi penulis.
8. Seluruh keluarga yang selalu memberi motivasi kepada saya agar terus berjuang dalam mengerjakan tugas sarjana ini.

9. Rekan tugas sarjana saya, Wirahadi Kesuma, Bintoro idikia, Afandi daulay dan Fikri Rendra atas kerja samanya dalam menyelesaikan tugas sarjana ini hingga selesai.
10. Teman seangkatan 2012 yang telah bersedia menjadi pendengar dan membantu memberikan solusi di dalam perkuliahan dan di luar perkuliahan.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat barmanfaat terutama bagi penulis sendiri dan juga semua pembaca. Apabila ada kesalahan, semata-mata kekhilafan Penulis, sedangkan kebenaran semuanya hanyalah milik Allah SWT.

Bilahi filshabili haq, fastabiqul khairat.

Wasalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Medan, 19 Oktober 2017
Penulis

(Abdullah Fandi Ahmad)
1207230048

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR SPESIFIKASI	
LEMBAR ASISTENSI	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR NOTASI	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Umum	2
1.5 Tujuan Khusus	2
1.6. Manfaat	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Definisi Forging	4
2.2 Jenis-jenis Mesin Penempaan	5
2.2.1 Mesin Forging Hammer	5
2.2.2. Mesin Forging Press	6
2.3 Parameter	7
2.3.1 Kecepatan Potong (Cutting Speed Cs)	7
2.4 Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Rpm)	7
2.4.1 Kecepatan Pemakanan (Feed – F)	8
2.4.2 Waktu Pemesinan Bubut (tm)	9
2.4.3 Waktu Pemesinan Bubut Rata	10
2.4.4 Waktu Pengeboran Pada Mesin Bubut	11
2.5 Mesin Gerinda	12
2.5.1 Mesin Gerinda Tangan	12
2.5.2 Mesin Gerinda Potong	14
2.6 Mesin Bor	14
2.6.1 Jenis-jenis Mesin Bor	15
2.7 Mesin Las	17
2.7.1 Klarifikasi Cara Pengelasan	18
2.7.2 Las Busur Listrik	19
2.7.3 Klarifikasi Elektroda	20
BAB 3 METODOLOGI PEMBUATAN	21
3.1 Tempat Dan Waktu	21
3.1.1 Tempat Pelaksaaan Pembuatan Mesin	21

3.1.2 Tempat Pelaksanaan Pembuatan Mesin	21
3.2 Alat Dan Bahan	22
3.2.1 Alat Yang Di Gunakan	22
3.2.2 Bahan Yang Di Gunakan	26
3.3 Proses Pengerjaan Pembuatan mesin	28
3.4 Proses Pemotongan Bahan Mesin Penempaan Hidrolik	29
3.5. Proses Pengelasan	32
3.6 Proses Pembubutan	33
3.7 Sketsa gambar mesin	35
3.7.1 Keterangan gambar	35
3.7.2 Cara kerja mesin	36
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Analisa Waktu Pengerjaan Pembubutan Penempaan Hidrolik	37
4.1.1 Waktu Kerja Mesin Bubut	37
4.2 Menganalisa Waktu Pengeboran Penempaan Hidrolik	41
4.3 Menghitung Waktu Lama Pengelasan	43
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Mesin penempahan hammer	5
Gambar 2.2	Mesin pres hidrolis	6
Gambar 2.3	Mesin bubut	8
Gambar 2.4	Panjang pembubutan rata	10
Gambar 2.5	Panjang langkah pengeboran	11
Gambar 2.6	Mesin gerinda tangan	13
Gambar 2.7	Mesin gerinda potong	14
Gambar 2.8	Mesin bor meja	15
Gambar 2.9	Mesin bor tangan	16
Gambar 2.10	Mesin bor tegak	16
Gambar 2.11	Mesin las AC	19
Gambar 2.12	Elektroda las listrik	20
Gambar 3.1	Mesin bubut	22
Gambar 3.2	Mesin las	23
Gambar 3.3	Mesin gerinda tangan	23
Gambar 3.4	Mesin bor tangan	24
Gambar 3.5	Meteran	24
Gambar 3.6	Mistar siku	25
Gambar 3.7	Elektroda las listrik	25
Gambar 3.8	Batu gerinda potong	26
Gambar 3.9	Plat besi St 37	26
Gambar 3.10	Besi profil L St 37	27
Gambar 3.11	Besi pipa St 37	27
Gambar 3.12	Proses pemotongan rangka dudukan mesin	29
Gambar 3.13	Bahan rangka yang sudah di potong	29
Gambar 3.14	Plat konstruksi penempaan hidrolis	29
Gambar 3.15	Plat konstruksi yang telah di bentuk	30
Gambar 3.16	Proses pemotong plat penekan tuas	30
Gambar 3.17	Plat tuas penekan	31
Gambar 3.18	Pengelasan kostruksi dudukan penempa hidrolis	31
Gambar 3.19	Pengelasan tiang kaki	32
Gambar 3.20	Pengelasan plat konstruksi	32
Gambar 3.21	Poros engkol yang telah di bubut	33
Gambar 3.22	Sketsa gambar	35
Gambar 4.1	Poros engkol yang telah di bubut	39
Gambar 4.2	Poros engkol yang telah di bubut	39
Gambar 4.3	Poros engkol yang telah di bubut	39
Gambar 4.4	Tuas penekan hidrolis	42
Gambar 4.5	Pengeboran rangka dudukan mesin	43
Gambar 4.6	Pengelasan perakitan rangka atas bawah dan tegak (kaki)	44
Gambar 4.7	Pengelasan pada tuas penekan pada hidrolis	45
Gambar 4.8	Dudukan motor dan pompa	46
Gambar 4.9	Mesin penempaan hidrolis setelah finising	47
Gambar 4.10	Mesin Penempa Hidrolis	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kecepatan potong bahan	7
Tabel 3.1	Jadwal pelaksanaan waktu dan pembuatan mesin hidrolik	21
Tabel 4.1	Perhitungan waktu pengelasan perakitan rangka atas, bawah, dan tegak (kaki)	43
Tabel 4.2	Perhitungan waktu pengelasan perakitan kontruksi rumah hidrolik	44
Tabel 4.3	Perhitungan waktu pengelasan pada tuas penekan pada hidrolik	45
Tabel 4.4	Perhitungan waktu pengelasan dudukan motor dan pompa	46

DAFTAR NOTASI

n	= Putaran (Rpm)
F	= Kecepatan pemakanan (mm/min)
L	= Panjang total pembubutan (mm)
tm	= Waktu (min)
l	= Panjang (m)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada saat sekarang ini banyak perkembangan teknologi dari waktu ke waktu banyak membantu manusia dalam memecahkan masalah-masalah yang rumit sehingga didapatkan suatu efisiensi kerja yang tinggi, dengan adanya penemuan-penemuan baru dibidang teknologi merupakan suatu bukti manusia terus menerus berpikir bagaimana cara membuat atau merancang serta menemukan suatu hal yang baru guna mempermudah pekerjaan yang akan dilakukan dalam suatu bidang teknologi.

Kemajuan yang cepat dapat dilihat didalam bidang industri yang memerlukan banyak sarana penunjang guna untuk mendukung kelancaran pekerjaan didalam suatu industri, seperti halnya mesin-mesin yang sangat dibutuhkan dalam kelancaran suatu industri. Salah satunya adalah mesin penempaan hidrolis.

Mesin penempaan hidrolis digunakan untuk membantu proses pembentukan logam, Dengan demikian alat-alat atau mesin-mesin adalah suatu sarana yang sangat berpengaruh pada kelangsungan dan kelancaran suatu industri atau pun di dunia pendidikan, karena suatu proses produksi tergantung dari alat atau mesin yang digunakan.

Dengan latar belakang ini maka penulis tertarik untuk mengambil judul tugas akhir yaitu : Pembuatan Mesin Penempahan Hidrolis Dengan Instrumentasi Untuk Penggunaan Laboratorium.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun yang merupakan rumusan masalah adalah :

1. Analisa waktu proses pembuatan mesin penempaan hidrolik

1.3. Batasan Masalah

Adapun yang merupakan batasan-batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Analisa waktu pengerjaan pembubutan penempaan hidrolik
2. Menganalisa waktu pengeboran penempaan hidrolik
3. Menghitung waktu lama pengelasan

1.4. Tujuan

a. Tujuan Umum

Secara umum tujuan dari penulisan ini adalah untuk membuat mesin penempaan hidrolik

b. Tujuan khusus

1. Untuk menentukan lama proses pembuatan penempaan hidrolik
2. Untuk menghitung panjang pengelasan

1.5. Manfaat

Adapun manfaat dari penyusunan tugas sarjana ini adalah

1. Bagi masyarakat yang bergerak di bidang usaha pembuatan parang, pisau,tembilang dan lain-lain

2. Hasil dari perancangan sistem hidrolik pada mesin penempaan ini dapat di gunakan untuk pembentukan logam atau untuk mahasiswa yang membutuhkan mesin penempaan hidrolik ini.
3. Dapat bermanfaat untuk penulis selanjutnya sebagai bahan referensi

1.6. Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat dan sistematika penulisan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi mengenai teori-teori sebagai dasar untuk pemecahan masalah yaitu berisikan teori-teori yang akan di bahas, yang di peroleh dari referensi yang ada.

BAB 3 METODE PEMBUATAN

Pada bab ini menjelaskan tentang tempat dan waktu, pembuatan, bahan, peralatan dan metode

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai hasil dari pembuatan dan pembahasannya

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari hasil keseluruhan yang di dapat dari pembuatan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Defenisi Forging (Penempaan)

Forging atau penempaan adalah proses deformasi di mana benda kerja ditekan di antara dua die (cetakan). Penekanan dapat dilakukan dengan tekanan kejut atau tekanan berangsur-angsur (perlahan). Proses penekanan tersebut akan menghasilkan bentuk benda kerja yang sesuai dengan apa yang diinginkan. Proses penempaan merupakan salah satu dari beberapa jenis pengerjaan logam yang paling tua. Proses penempaan sudah dikenal dan dilakukan sekitar 4000 tahun sebelum masehi, ketika itu penempaan dilakukan untuk membuat koin dan perhiasan. (*Degarmo, E. Paul; Black, J. T.; Kohser, Ronald A. 2003*).

Penempaan dapat dikerjakan baik dalam keadaan panas maupun dingin, tetapi istilah “tempa” umumnya menggunakan panas. Jadi yang dimaksud menempa adalah suatu proses pengerjaan logam dalam keadaan panas dengan cara memukul dengan palu diatas landasan. Penempaan dapat dilakukan dengan tangan maupun dengan mesin. Untuk benda-benda kerja yang ringan dapat dilakukan dengan penempaan tangan. Penempaan dengan mesin biasanya dilakukan untuk pekerjaan-pekerjaan berat, dapat menggunakan matres ataupun tidak menggunakan matres. Dalam melaksanakan pekerjaan menempa diperlukan alat dan peralatan, seperti dapur tempa, alat pemotong, alat pelubang, alat peregang, alat pembentuk, alat ukur, dan alat bantu lainnya.

2.2. Jenis-Jenis Mesin Penempaan

Penekanan pada proses penempaan dapat dilakukan secara kejut maupun perlahan. Penekanan yang berbeda tersebut memerlukan mesin tempa yang berbeda pula. Mesin tempa untuk penekanan secara kejut disebut forging hammer, sedangkan untuk penekanan perlahan disebut forging press.

2.2.1. Mesin Forging Hammer

Mesin Hammer pada dasarnya adalah mesin yang digunakan untuk membentuk benda kerja atau sebagai pengganti fungsi palu pembentuk. Mesin ini mempunyai kapasitas pemukul yang relatif besar sesuai dengan kapasitasnya. Mesin hammer ini bergerak secara linear dengan gerakan naik dan turun. Pada saat turun mesin hammer ini bekerja untuk memukul atau membentuk benda kerja. Kecepatan gerak mesin hahhmer turun ini dapat diatur sesuai dengan kecepatan yang diinginkan. Kepala pemukul mesin hammer dan landasan/anvil ini dapat diganti sesuai dengan bentuk benda kerja yang ada pada gambar. Penggunaan mesin hammer ini akan lebih efisien jika digunakan untuk memproduksi dalam jumlah relatif besar.



Gambar 2.1 Mesin penempaan hammer

Proses penempaan dengan menggunakan mesin hammer pada dasarnya sama dengan proses pembentukan secara manual. Pada proses penempaan dengan tangan ini pemukulan yang dilakukan lebih fleksibel, tetapi pembentukan dengan hammer ini pukulan hammer berggerak secara teratur dengan kecepatan pemukulan dapat diatur. Kapasitas pemukulan yang dihasilkan relatif besar dibandingkan pemukulan secara manual. Pada gambar di atas terlihat mesin hammer konvensional dengan penggerak motor listrik.

2.2.2. Mesin Forging Pres

Mesin pres adalah mesin yang dipakai untuk memproduksi barang-barang sheet metal menggunakan satu atau beberapa press dies dengan meletakkan sheet metal diantara upper dies dan lower dies. Mesin press dan system mekanismenya akan menggerakkan slide (ram) yang diteruskan ke press dies dan mendorong sheet metal sehingga dapat memotong (cutting) serta membentuk (forming) sheet metal tersebut sesuai dengan fungsi press dies yang digunakan. Ketelitian dari produk yang dihasilkan akan sangat tergantung pada kualitas dari press dies dan sheet metal, tetapi kecepatan produksi tergantung pada kecepatan turun naik dari slide (ram) dari mesin press atau sering disebut SPM stroke per minute,



Gambar 2.2 Mesin pres hidrolis

2.3. Parameter

Parameter pada proses pembubutan adalah, informasi berupa dasar-dasar perhitungan, rumus dan tabel-tabel yang mendasari teknologi proses pemotongan/penyayatan pada mesin bubut diantaranya. Parameter pemotongan pada proses pembubutan meliputi; kecepatan potong (*Cutting speed - Cs*), kecepatan putaran mesin (*Revolution Permenit - Rpm*), kecepatan pemakanan (*Feed - F*) waktu proses pemesinannya

2.3.1. Kecepatan potong (*Cutting speed – Cs*)

Kecepatan potong (*Cs*) adalah kemampuan alat potong menyayat bahan dengan aman menghasilkan total dalam satuan panjang/waktu (meter/menit atau *feet/ menit*).

Tabel 2.1. Kecepatan Potong Bahan

Bahan	Pahat Bubut HSS		Pahat Bubut Karbida	
	m/men	Ft/min	m/men	Ft/min

Baja lunak (mild steel)	18 – 21	60 – 70	30 - 250	100 - 800
Besi Tuang (cast iron)	14 – 17	45 - 55	45 - 150	150 -500
Perunggu	21 – 24	70 – 80	90 – 200	300 - 700
Tembaga	45 -90	150 -300	150 – 450	500 – 1500
Kuningan	30 – 120	100 – 400	120 – 300	400 -1000
Alumanium	90 – 150	300 - 500	90 - 180	0 – 600

2.4. Kecepatan Putaran Mesin Bubut (Rpm)

Kecepatan putaran mesin bubut adalah, kemampuan kecepatan putar mesin bubut untuk melakukan pemotongan atau penyayatan dalam satuan putaran/menit. Maka dari itu untuk mencari besarnya putaran mesin sangat dipengaruhi oleh seberapa besar kecepatan potong dan keliling benda kerjanya. Mengingat nilai kecepatan potong untuk setiap jenis bahan sudah ditetapkan secara baku, maka komponen yang bisa diatur dalam proses penyayatan adalah putaran mesin/benda kerjanya. Dengan demikian rumus dasar untuk menghitung putaran mesin bubut adalah:



Gambar 2.3 Mesin bubut

$$C_s = \pi \cdot d \cdot n \text{ Meter/menit}$$

$$n = \frac{C_s}{\pi \cdot d} \text{ Rpm} \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

d : diameter benda kerja (mm)

C_s : kecepatan potong (meter/menit)

π : nilai konstanta = 3,14

2.4.1. Kecepatan Pemakanan (Feed - F)

Kecepatan pemakanan atau insutan ditentukan dengan mempertimbangkan beberapa faktor, diantaranya: kekerasan bahan, kedalaman penyayatan, sudut-

sudut sayat alat potong, bahan alat potong, ketajaman alat potong dan kesiapan mesin yang akan digunakan. Kesiapan mesin ini dapat diartikan, seberapa besar kemampuan mesin dalam mendukung tercapainya kecepatan pemakanan yang optimal. Disamping beberapa pertimbangan tersebut, kecepatan pemakanan pada umumnya untuk proses pengasaran ditentukan pada kecepatan pemakanan tinggi karena tidak memerlukan hasil permukaan yang halus (waktu pembubutan lebih cepat), dan pada proses penyelesaiannya/finising digunakan kecepatan pemakanan rendah dengan tujuan mendapatkan kualitas hasil penyayatan yang lebih baik sehingga hasilnya halus (waktu pembubutan lebih cepat). Besarnya kecepatan pemakanan (F) pada mesin bubut ditentukan oleh seberapa besar bergesernya pahat bubut (f) dalam satuan mm/putaran dikalikan seberapa besar putaran mesinnya dalam satuan putaran. Maka rumus untuk mencari kecepatan pemakanan (F) adalah ;

$$F = f.n$$

Keterangan:

f = besar pemakanan atau bergesernya pahat (mm/putaran)

n = putaran mesin (putaran/menit)

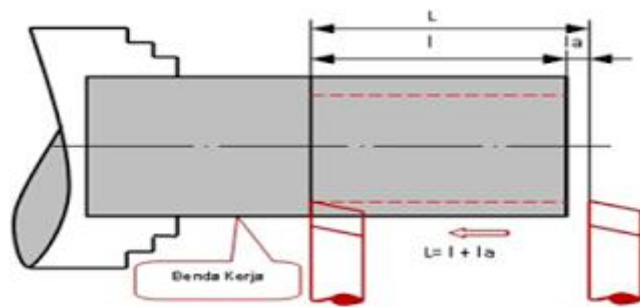
2.4.2. Waktu Pemesinan Bubut (tm)

Dalam membuat suatu produk atau komponen pada mesin bubut, lamanya waktu proses pemesinannya perlu diketahui/dihitung. Hal ini penting karena dengan mengetahui kebutuhan waktu yang diperlukan, perencanaan dan kegiatan produksi dapat berjalan lancar. Apabila diameter benda kerja, kecepatan potong

dan kecepatan penyayatan/ penggeseran pahatnya diketahui, waktu pembubutan dapat dihitung

2.4.3. Waktu Pemesinan Bubut Rata

Faktor-faktor yang mempengaruhi waktu pemesinan bubut adalah, seberapa besa r panjang atau jarak tempuh pembubutan (L) dalam satuan mm dan kecepatan pemakanan (F) dalam satuan mm/menit. Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa, panjang total pembubutan (L) adalah panjang pembubutan rata ditambah star awal pahat (l_a), atau: $L_{total} = l_a + l$ (mm). Untuk nilai kecepatan pemakanan (F), dengan berpedoman pada uraian sebelumnya $F = f \cdot n$ (mm/putaran)



Gambar 2.4. Panjang pembubutan rata

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah diuraikan diatas, maka perhitungan waktu pemesinan bubut rata (t_m) dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Waktu pemesinan bubut rata (} t_m \text{)} = \frac{\text{panjang pembubutan rata (} l \text{) mm}}{\text{Kecepatan pemakanan (} F \text{) mm/menit}} \text{ Menit}$$

$$t_m = \frac{L}{F} \text{ menit} \dots\dots\dots (2.2)$$

Keterangan

f = pemakanan dalam satu putaran (mm/put)

n = putaran benda kerja (Rpm)

ℓ = panjang pembubutan rata (mm)

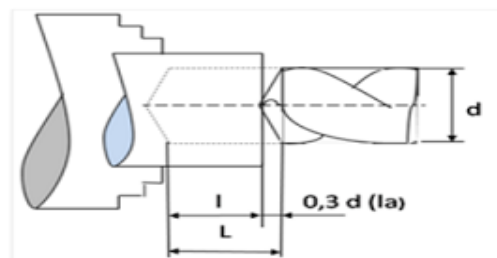
ℓ_a = jarak star pahat (mm)

L = panjang total pembubutan rata (mm)

F = kecepatan pemakanan mm/menit

2.4.4. Waktu Pengeboran Pada Mesin Bubut

Perhitungan waktu pengeboran pada mesin bubut, pada prinsipnya sama dengan menghitung waktu pemesinan bubut rata dan bubut muka. Perbedaannya hanya terletak pada jarak star ujung mata bornya. Pada gambar dibawah menunjukkan bahwa, panjang total pengeboran (L) adalah panjang pengeboran (ℓ) ditambah star awal mata bor ($\ell_a = 0,3 d$), sehingga: $L = \ell + 0,3d$ (mm). Untuk nilai kecepatan pemakanan (F) mengacu pada uraian sebelumnya $F = f.n$ (mm/putaran)



Gambar 2.5. Panjang langkah pengeboran

Berdasarkan prinsip-prinsip yang telah diuraikan diatas, maka perhitungan waktu pengeboran (t_m) dapat dihitung dengan rumus

$$\text{Waktu pengeboran } (t_m) = \frac{\text{panjang pengeboran } (\ell) \text{ mm}}{\text{Feed } (F) \text{ mm/menit}} \text{ menit}$$

$$t_m = \frac{L}{F} \text{ menit}$$

$$L = \ell + 0,3d \text{ (mm)}$$

$$F = f.n \text{ (mm/putaran)}$$

Keterangan :

ℓ = panjang pengeboran

L = panjang total pengeboran

d = diameter mata bor

n = putaran mata bor (Rpm)

f = pemakanan (mm/putaran)

2.5. Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda kerja sehingga terjadi dipengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan. Mesin Gerinda yang digunakan yaitu mesin gerinda tangan dan mesin gerinda potong

2.5.1. Mesin Gerinda tangan

Mesin gerinda tangan merupakan mesin yang berfungsi untuk menggerinda benda kerja. Awalnya mesin gerinda hanya ditujukan untuk benda kerja berupa logam yang keras seperti besi dan stainless steel. Menggerinda dapat bertujuan untuk mengasah benda kerja seperti pisau dan pahat, atau dapat juga bertujuan untuk membentuk benda kerja seperti merapikan hasil pemotongan, merapikan hasil las, membentuk lengkungan 30 pada benda kerja yang bersudut, menyiapkan permukaan benda kerja untuk dilas, dan lain-lain.



Gambar 2.6. Mesin Gerinda Tangan

Mesin Gerinda didesain untuk dapat menghasilkan kecepatan sekitar 11000-15000 rpm. Dengan kecepatan tersebut batu grinda, yang merupakan komposisi oksida dengan kekasaran serta kekerasan yang sesuai, dapat menggerus permukaan logam sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Dengan kecepatan tersebut juga, mesin gerinda juga dapat digunakan untuk memotong benda logam dengan menggunakan batu grinda yang dikhususkan untuk memotong. Untuk mengetahui komposisi kandungan batu gerinda yang sesuai untuk benda kerjanya dapat dilihat pada artikel spesifikasi batu gerinda.

Pada umumnya mesin gerinda tangan digunakan untuk menggerinda atau memotong logam, tetapi dengan menggunakan batu atau mata yang sesuai kita juga dapat menggunakan mesin gerinda pada benda kerja lain seperti kayu, beton, keramik, genteng, bata, batu alam, kaca, dan lain-lain. Tetapi sebelum menggunakan mesin gerinda tangan untuk benda kerja yang bukan logam, perlu juga dipastikan agar kita menggunakannya secara benar, karena penggunaan mesin gerinda tangan untuk benda kerja bukan logam umumnya memiliki resiko yang lebih besar. Untuk itu kita perlu menggunakan peralatan keselamatan kerja seperti pelindung mata, pelindung hidung (masker), sarung tangan, dan juga perlu menggunakan handle tangan yang biasanya disediakan oleh mesin gerinda. Tidak semua mesin gerinda tangan menyediakan handle tangan, karena mesin yang tidak menyediakan handle tangan biasanya tidak disarankan untuk digunakan pada benda kerja non-logam.

2.5.2. Mesin gerinda Potong

Mesin gerinda potong adalah mesin yang berguna untuk memotong suatu benda menjadi beberapa bagian dengan menggunakan mata potong yang bahannya sesuai dengan benda yang akan dipotong.



Gambar 2.7. Mesin gerinda potong

2.6. Mesin Bor

Mesin Bor digunakan untuk membuat lubang (drilling) serta memperbesar lubang (boring) pada benda kerja. Pahat bor memiliki dua sisi potong, proses pemotongan dilakukan dengan cara berputar. Putaran tersebut dapat disesuaikan atau diatur sesuai dengan bahan pahat bor dan bahan benda kerja yang dibor. Gerakan pemakanan pahat bor terhadap benda kerja dilakukan dengan menurunkan pahat hingga menyayat benda kerja.

Mesin bor adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan). Sedangkan Pengeboran adalah operasi menghasilkan lubang berbentuk bulat dalam lembaran-kerja dengan menggunakan pemotong berputar yang disebut bor.

2.6.1. Jenis-Jenis Mesin Bor

1. Mesin Bor Meja



Gambar 2.8 Mesin Bor Meja

Mesin bor meja adalah mesin bor yang diletakkan di atas meja. Mesin ini digunakan untuk membuat lobang benda kerja dengan diameter kecil (terbatas sampai dengan diameter 16 mm). Prinsip kerjanya mesin bor meja adalah putaran motor listrik diteruskan ke poros mesin sehingga poros berputar. Selanjutnya poros berputar yang sekaligus sebagai pemegang mata bor dapat digerakkan naik turun dengan bantuan roda gigi lurus dan gigi rack yang dapat mengatur tekanan pemakanan saat pengeboran.

2. Mesin Bor Tangan (pistol)



Gambar 2.9. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan adalah mesin bor yang pengoperasiannya dengan menggunakan tangan dan bentuknya mirip pistol. Mesin bor tangan biasanya digunakan untuk melubangi kayu, tembok maupun pelat logam. Khusus Mesin bor ini selain digunakan untuk membuat lubang juga bisa digunakan untuk mengencangkan baut maupun melepas baut karena dilengkapi 2 putaran yaitu kanan dan kiri. Mesin bor ini tersedia dalam berbagai ukuran, bentuk, kapasitas dan juga fungsinya masing-masing.

3. Mesin Bor Tegak (Vertical Drilling Machine)



Gambar 2.10. Mesin Bor Tegak

Digunakan untuk mengerjakan benda kerja dengan ukuran yang lebih besar, dimana proses pemakanan dari mata bor dapat dikendalikan secara otomatis naik turun. Pada proses pengeboran, poros utamanya digerakkan naik turun sesuai kebutuhan. Meja dapat diputar 3600 , mejanya diikat bersama sumbu berulir pada batang mesin, sehingga mejanya dapat digerakkan naik turun dengan menggerakkan engkol

2.7. Mesin Las

Pengelasan (*welding*) adalah salah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi dengan atau tanpa tekanan dan dengan atau tanpa logam penambah dan menghasilkan

sambungan yang kontinyu. Lingkup penggunaan teknik pengelasan dalam konstruksi sangat luas, meliputi perkapalan, jembatan, rangka baja, bejana tekan, pipa pesat, pipa saluran dan sebagainya.

Disamping untuk pembuatan, proses las dapat juga dipergunakan untuk reparasi misalnya untuk mengisi lubang-lubang pada coran. Membuat lapisan las pada perkakas mempertebal bagian-bagian yang sudah aus, dan macam –macam reparasi lainnya. Pengelasan bukan tujuan utama dari konstruksi, tetapi hanya merupakan sarana untuk mencapai ekonomi pembuatan yang lebih baik. Karena itu rancangan las dan cara pengelasan harus betul-betul memperhatikan dan memperlihatkan kesesuaian antara sifat-sifat las dengan kegunaan konstruksi serta kegunaan disekitarnya.

Prosedur pengelasan kelihatannya sangat sederhana, tetapi sebenarnya didalamnya banyak masalah-masalah yang harus diatasi dimana pemecahannya memerlukan bermacam-macam pengetahuan. Karena itu didalam pengelasan, pengetahuan harus turut serta mendampingi praktek, secara lebih terperinci dapat dikatakan bahwa perancangan konstruksi bangunan dan mesin dengan sambungan las, harus direncanakan pula tentang cara-cara pengelasan. Cara ini pemeriksaan, bahan las, dan jenis las yang akan digunakan, berdasarkan fungsi dari bagian-bagian bangunan atau mesin yang dirancang. Berdasarkan definisi dari DIN (*Deutch Industrie Normen*) las adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dari definisi tersebut dapat dijabarkan lebih lanjut bahwa las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Pada waktu ini telah

dipergunakan lebih dari 40 jenis pengelasan termasuk pengelasan yang dilaksanakan dengan cara menekan dua logam yang disambung sehingga terjadi ikatan antara atom-atom molekul dari logam yang disambung.

2.7.1. Klasifikasi Cara-Cara Pengelasan

Sampai pada waktu ini banyak sekali cara-cara pengklasifikasian yang digunakan dalam bidang las, ini disebabkan karena perlu adanya kesepakatan dalam hal-hal tersebut. Secara konvensional cara-cara pengklasifikasi tersebut pada waktu ini dapat dibagi dua golongan, yaitu klasifikasi berdasarkan kerja dan klasifikasi berdasarkan energi yang digunakan. Klasifikasi pertama membagi las dalam kelompok las cair, las tekan, las patri dan lain-lainnya. Sedangkan klasifikasi yang kedua membedakan adanya kelompok-kelompok seperti las listrik, las kimia, las mekanik dan seterusnya.

Bila diadakan pengklasifikasian yang lebih terperinci lagi, maka kedua klasifikasi tersebut diatas dibaur dan akan terbentuk kelompok-kelompok yang banyak sekali. Diantara kedua cara klasifikasi tersebut diatas kelihatannya klasifikasi cara kerja lebih banyak digunakan karena itu pengklasifikasian yang diterangkan dalam bab ini juga berdasarkan cara kerja. Berdasarkan klasifikasi ini pengelasan dapat dibagi dalam tiga kelas utama yaitu : pengelasan cair, pengelasan tekan dan pematrian.

Pengelasan cair adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan sampai mencair dengan sumber panas dari busur listrik atau sumber api gas yang terbakar. Pengelasan tekan adalah cara pengelasan dimana sambungan dipanaskan

dan kemudian ditekan hingga menjadi satu. Pematrian adalah cara pengelasan Dimana sambungan diikat dan disatukan denngan menggunakan paduan logam yang mempunyai titik cair rendah. Dalam hal ini logam induk tidak turut mencair.

2.7.2. Las Busur Listrik

Las busur listrik atau pada umumnya disebut las listrik termasuk suatu proses penyambungan logam dengan menggunakan tenaga listrik sebagai sumber panas. Jadi sumber panas pada las listrik ditimbulkan oleh busur api arus listrik, antara elektroda las dan benda kerja. Benda kerja merupakan bagian dari rangkaian aliran arus listrik las. Elektroda mencair bersama-sama dengan benda kerja akibat dari busur api arus listrik. Gerakan busur api diatur sedemikian rupa, sehingga benda kerja dan elektroda yang mencair, setelah dingin dapat menjadi satu bagian yang sukar dipisahkan.



Gambar 2.11. Mesin Las AC

2.7.3. Klasifikasi Elektroda



Gambar 2.12. Elektroda Las Listrik

Elektroda baja lunak dan baja paduan rendah untuk las busur listrik menurut klasifikasi AWS (*American Welding Society*) dinyatakan dengan tanda E XXXX yang artinya sebagai berikut :

- a.E : menyatakan elektroda busur listrik
- b. XX (dua angka): sesudah E menyatakan kekuatan tarik deposit las dalam ribuan Ib/in².
- c.X (angka ketiga) : menyatakan posisi pengelasan.
- d.angka 1 untuk pengelasan segala posisi. angka 2 untuk pengelasan posisi datar di bawah tangan.
- e.X (angka keempat) menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan lihat table.

Contoh : E 6013 Artinya:

a) Kekuatan tarik minimum dan deposit las adalah 60.000 lb/atau 42 kg/.

b) Dapat dipakai untuk pengelasan segala posisi.

c) Jenis selaput elektroda Rutil-Kalium dan pengelasan dengan arus AC

atau DC + atau DC -.

BAB 3

METODOLOGI PEMBUATAN

3.1. Tempat dan Waktu

3.1.1. Tempat Pelaksanaan Pembuatan Mesin

Tempat pelaksanaan Pembuatan Mesin Penempaan Hidrolik Dengan Instrumentasi Untuk Penggunaan Laboratorium yang di laksanakan di laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muctar Basri, No 3 Medan.

3.1.2. Waktu Pelaksanaan Pembuatan mesin

Adapun waktu pelaksanaan waktu dan Pembuatan Mesin Penempaan Hidrolik Dengan Instrumentasi Untuk Penggunaan Laboratorium. dapat di lihat pada tabel 3.1 di bawah ini :

Tabel 3.1. Jadwal waktu dan pembuatan mesin Penempaan Hidrolik

No	Kegiatan	Bulan (tahun 2017)						
		Maret 2017	April 2017	Juni 2017	Juli 2017	Agustus 2017	September 2017	Oktober 2017
1	Pengajuam Judul							
2	Studi Literatur							
3	Desain Rancangan							
4	Penyedion Material							
5	Pembuatan Mesin							
6	Analisa data							

7	Pengujian alat							
8	Penyelesaian skripsi							

3.2. Alat Dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang di gunakan dalam pembuatan ini, sebagai berikut :

3.2.1. Alat yang di gunakan

1. Mesin Bubut.

Mesin bubut berfungsi untuk membentuk benda kerja atau poros sesuai dengan yang kita inginkan, mesin bubut dapat di lihat di bawah ini.



Gambar 3.1. Mesin bubut

2. Mesin Las

Mesin las berfungsi sebagai penyambungan plat pada pembuatan penempa hidrolik dan kontruksi profil L.



Gambar 3.2 Mesin las

3. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda berfungsi untuk memotong plat pada penempa hidrolis dan profil L dan meratakan permukaan hasil pengelasan.



Gambar 3.3. Mesin Gerinda Tangan

4. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan berfungsi untuk melubangi plat untuk baut penutup poros penekandan membuat lubang pada dudukan mesin.



Gambar 3.4. Mesin Bor Tangan

5. Meteran

Meteran berfungsi untuk mengukur plat penempa hidrolis sesuai dengan yang kita inginkan.



Gambar 3.5. Meteran

6. Mistar siku

Mistar siku berfungsi untuk menentukan plat benar-benar lurus dan menentukan kemerengan pada plat yang ingin kita potong.



Gambar 3.6. Mistar Siku

7. Elektroda las listrik

Elektroda las berfungsi sebagai bahan untuk pengelasan benda kerja.



Gambar 3.7. Elektroda las listrik

8. Mata gerinda potong

Mata gerida berfungsi sebagai alat pemotong benda kerja yang ingin kita gunakan.

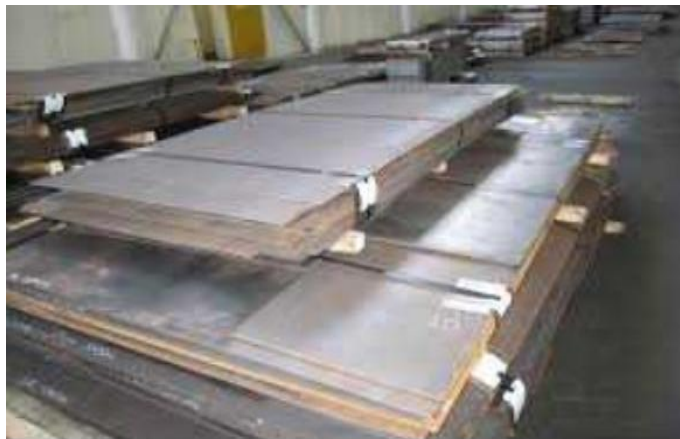


Gambar 3.8. batu gerinda potong

3.2.2. Bahan yang di gunakan.

1. Plat besi St 37

Plat besi St 37 berfungsi sebagai bahan plat kontruksi penempa hidrolik.



Gambar 3.9. Plat besi St 37

2. Besi Profil L St 37

Besi profil L St 37 berfungsi sebagai bahan konstruksi dan dudukan mesin.



Gambar 3.10. Besi Profil L St 37

3. Besi Pipa St 37

Besi pipa St 37 berfungsi sebagai bahan selongsong untuk naik turun bandul pemukul besi dan dudukan bearing.



Gambar 3.11. Besi pipa St 37

3.3. Proses pengerjaan pembuatan mesin Penempahan hidrolik

Adapun proses pembuatan mesin penempa hidrolik

1. Proses pemotongan

Pada proses pembuatan mesin ini menggunakan gerinda tangan, mesin las, mesin bor, berguna mencari center pada benda kerja agar semua pas pada satu sumbu, dan menggunakan profil L dimana proses pemotongan menggunakan mesin gerinda tangan sesuai dengan rangka mesin dengan ukuran yang di inginkan dan pemotongan dinding rumah mesin penempa hidrolik dan tempat dudukan komponen poros engkol.

2. Proses pengelasan

Pada kontruksi mesin penempa hidrolik akan menyambung semua profil L yang telah di potong sehingga menjadi kontruksi mesin dan menyambung palat sehingga menjadi rumah mesin penempa hidrolik.

3. Membuat komponen poros engkol

Pada pembuatan poros engkol memotong plat sehingga sesuai dengan ukuran yang di rencanakan dan dibubut sesuai gambar yang di desaian dan di las kembali sehinga terbentuk poros engkol.

4. Membuat dudukan mesin dan dudukan pompa

Pada proses pembuatan dudukan mesin gerinda tangan, mesin las dan bor tangan di las sehingga terbentuk dudukan mesin dan di bor sesuai dengan lubang pada motor listrik.

3.4. Proses pemotongan bahan mesin penempa hidrolis

1. Proses pemotongan profil L 40x40 untuk rangka dudukan penempa hidrolis dan dudukan mesin.



Gambar 3.12 Proses pemotongan rangka dudukan mesin penempa hidrolis



Gambar 3.13 Bahan rangka yang sudah di potong

Ukuran rangka 70 x 4 potong, 50x4 potong, 60x8 potong

2. Pemotongan plat konstruksi penempa hidrolis berfungsi untuk memotong sesuai dengan ukuran yang kita rencanakan



Gambar 3.14. Plat konstruksi penempa hidrolik

3. Plat konstruksi penempa hidrolik yang telah di potong berfungsi untuk memudahkan proses pengelasan.



Gambar 3.15 Plat konstruksi yang telah di bentuk

Ukuran 64 lebar ,64 panjang , 100 cm tinggi

4. Proses pemotong plat penekan tuas berfungsi untuk memudahkan pembubutan untuk pengelasan komponen penempa hidrolik



Gambar 3.16 Proses pemotongan plat penekan tuas

5. Plat penekan tuas setelah di potong berfungsi sebagai tempat dudukan bandul dan tuas penekan



Gambar 3.17 Plas tuas penekan

3.5. Proses pengelasan

1. Proses pengelasan konstruksi dudukan mesin penempa hidrolik untuk menyatukan semua profil L yang telah d potong menjadi petak



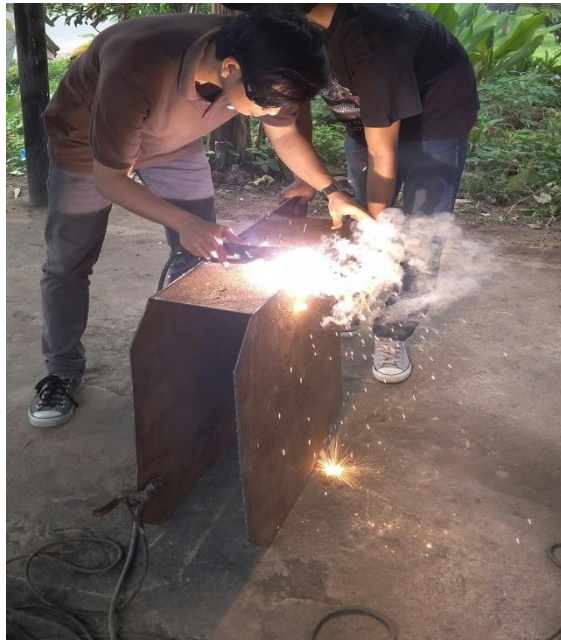
Gambar 3.18. pengelasan konstruksi dudukan penempa hidrolik

2. Proses pengelasan kaki konstruksi



Gambar 3.19. Pengelasan tiang kaki konstruksi

3. Proses pengelasan plat konstruksi yang sudah di potong.



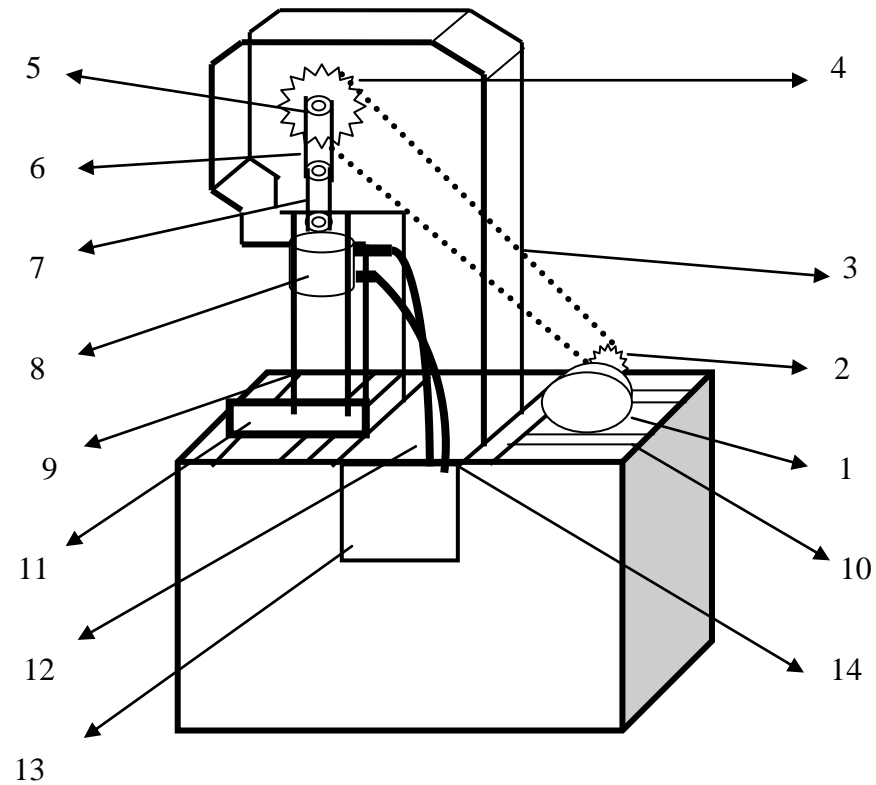
Gambar 3.20. Pengelasan plat konstruksi

3.6. Proses Pembubutan

- Cekam benda kerja di pencekam pada mesin bubut.
- Kencangkan benda kerja pada pencekam menggunakan ‘chuck’ benda kerja harus rata, dalam artian bila pencekam berputar, putaran benda kerja tak tampak ‘gimbal’.
- Pasang pahat dengan menggunakan kunci L untuk mengencangi
- Atur ketinggian pahat dengan menambah atau mengurangi plat hingga ketinggian sejajar dengan titik center benda kerja
- Mulailah bubut bagian ujung benda kerja (perataan dan untuk mencapai ukuran yang diinginkan yaitu 22 mm meter dari ukuran 30 mm meter) hingga pengupasan 30 mm, dan juga bagian ujung lainnya hingga panjang yang diinginkan tercapai.

- Kemudian balik benda kerja dan bubutlah sepanjang 40 mm dari ukuran 100 mm dari ujung sampai ukuran yang kita inginkan.
- Kemudian bubut benda kerja yang lain yang 3 proses pengerjaan
- Kemudian pasang benda kerja ke chuck dalam artian pengecam berputar sehingga mata pahat benar-benar center
- Kemudian mulai bubutan sepanjang 30 mm dari ujung sehingga benda kerja menjadi 22 mm meter.
- Kemudian balik benda kerja dan bubut benda kerja sepanjang 80 mm dari ujung benda kerja hingga menjadi 22 mm meter.
- dan yang terakhir bubut benda kerja sepanjang 22 mm dari ujung benda kerja hingga menjadi 16 mm meter.

3.7. Gambar Sketsa Mesin



Gambar 3.21 sketsa mesin penempa hidrolis

3.7.1. Keterangan gambar

1. Motor penggerak
2. Gear pemutar
3. Rantai
4. Gear pemutar
5. Poros penggerak
6. Tuas penekan
7. Tuas penekan
8. Tabung pelumas

9. Bandul penekan
10. Dudukan motor
11. Landasan
12. Selang minyak masuk
13. Tabung minyak
14. Selang minyak balek

3.7.2. Cara Kerja Mesin

Hidupkan motor penggerak untuk memutar gear rantai penggerak ke gear atas memutar poros engkol di teruskan menggerakkan tuas penekan bandul pemukul sehingga terjadinya proses kerja naik turun bandul pemukul logam sehingga menyentuh landasan sambil menghidupkan pompa pelumasnya supaya proses kerja pemukul logam lebih ringan dan mudah.

BAB 4

ANALISA HASIL PEMBUATAN

4.1. Analisa waktu pengerjaan pembubutan penempaan hidrolis

Perhitungan waktu pembubutan, waktu efektif yaitu waktu yang diperlukan dalam pengoperasian mesin sesuai dengan standar kerja. Waktu Pemakaian Mesin secara tidak langsung atau waktu yang diperlukan untuk kelangsungan pengerjaan, penandaan, pemeriksaan, hasil pengerjaan dan juga waktu persiapan yang dilakukan seorang operator untuk menjalankan mesin. Waktu kerja mesin didasarkan atas beberapa hal sebagai berikut:

4.1.1. Waktu Kerja Mesin Bubut

1. Bubut poros engkol satu tingkatan dua sisi

Untuk membuat poros penggerak poros engkol benda kerja dengan diameter terbesar (D) = 30 mm akan dibubut rata menjadi (d) = 22 mm sepanjang (ℓ) = 30 mm, dengan jarak star pahat (ℓ_a) = 4 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut:

- Kecepatan potong (C_s) = 25 meter/menit
- pemakanan mesin dalam satu putaran (f) = 0,03 mm/putaran.
- Waktu setting = 10 menit benda kerja

Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{\pi \cdot 22}$$

$$n = 361,669 \text{ rpm} = 361 \text{ rpm}$$

$$L = \ell a + \ell$$

$$L = 4 + 30 = 34$$

$$F = f \cdot n = 0,03 \cdot 361 = 10,83 \text{ mm/menit}$$

$$tm = \frac{L}{F}$$

$$tm = \frac{34}{10,83} = 3,139 \text{ mm/menit}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data diatas adalah selama 3,139 menit + 10 menit seting bahan = 13,139 menit x 2 dua sisi = 26,278 menit persatu komponen poros yang bubut satu tingkat saja.



Gambar 4.1. Poros engkol yang telah di bubut

2. Bubut poros engkol dua tingkatan tiga sisi

Untuk membuat poros penggerak poros engkol benda kerja dengan diameter terbesar (D) = 30 mm akan dibubut rata menjadi (d) = 22 mm sepanjang (ℓ) = 30 mm, dengan jarak star pahat (ℓa) = 4 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut:

- Kecepatan potong (Cs) = 25 meter/menit
- pemakanan mesin dalam satu putaran (f) = 0,03 mm/putaran.
- Waktu setting = 10 menit benda kerja

Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses

$$n = \frac{25.1000}{\pi.22}$$

$$n = 361,669 \text{ rpm} = 361 \text{ rpm}$$

$$L = \mathbf{1a} + \mathbf{t}$$

$$L = 4+30 = 34$$

$$F = f.n = 0,03.361 = 10,83 \text{ mm/menit}$$

$$tm = \frac{L}{F}$$

$$tm = \frac{34}{10,83} = 3,139 \text{ mm/menit}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data diatas adalah selama 3,139 menit + 10 menit seting bahan = 13,139 menit x 3 tiga sisi = 39,417 menit persatu komponen poros yang bubut satu tinggak saja.



Gambar 4.2. Poros engkol yang telah di bubut

3. Bubut poros engkol satu tingkatan tiga sisi

Untuk membuat poros penggerak poros engkol benda kerja dengan diameter terbesar (D) = 30 mm akan dibubut rata menjadi (d) = 22 mm

sepanjang (l) = 30 mm, diameter terbesar (D) = 22 mm akan dibubut rata menjadi (d) = 17 mm dengan jarak star pahat (l_a) = 4 mm. Data-data parameter pemesinannya ditetapkan sebagai berikut:

- Kecepatan potong (C_s) = 25 meter/menit
- pemakanan mesin dalam satu putaran (f) = 0,03 mm/putaran.
- Waktu setting = 10 menit benda kerja

Berapa waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pembubutan rata sesuai data diatas, apabila pemakanan dilakukan satu kali pemakanan/proses

$$n = \frac{25.1000}{\pi.22}$$

$$n = 361,669 \text{ rpm} = 361 \text{ rpm}$$

$$L = l_a + l$$

$$L = 4 + 30 + 22 = 56$$

$$F = f.n = 0,03.361 = 10,83 \text{ mm/menit}$$

$$tm = \frac{L}{F}$$

$$tm = \frac{56}{10,83} = 5,171 \text{ mm/menit}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk pembubutan rata sesuai data diatas adalah selama 5,171 menit + 10 menit seting bahan = 15,171 menit x 3 dua sisi = 45,513 menit persatu komponen poros yang bubut dua tinggak saja.



Gambar 4.3. Poros engkol yang telah di bubut

Jadi total waktu pembubutan = $26,278 + 39,417 + 45,513 = 111,208$ menit

4.2. Menganalisa waktu pengeboran penempaan hidrolik

1. Waktu Kerja pengeboran

Pembuatan lubang pada tuas penekan Mesin Penempa hidrolik menggunakan mesin bor tangan dengan tahapan pembuatan lubang dan perluasan lubang. Berikut adalah spesifikasi perhitungan waktu pengeboran

- Membuat lubang ϕ 22 mm

$d = \text{Diameter bor} = 22 \text{ mm}$

$t = \text{kedalaman lubang} = 10,5 \text{ mm}$

$L = \text{kedalaman lubang (} \tau \text{)} + \text{point pengeboran (} 0,3 \times d \text{)}$

$L = 10,5 + (0,3 \times 22) = 17,1 \text{ mm}$

Waktu pengeboran 1 buah lubang (t h) = 17,1 menit

Waktu pengeboran 4 buah lubang = $17,1 \times 4 = 68,4$ menit



Gambar 4.4 tuas penekan hidrolik

2. Pengeboran rangka dudukan mesin

Pembuatan lubang pada rangka dudukan mesin dan dudukan pompa pada Mesin Penempa hidrolik menggunakan mesin bor tangan dengan tahapan pembuatan lubang dan perluasan lubang. Berikut adalah spesifikasi perhitungan waktu pengeboran

- Membuat lubang ϕ 12 mm

$$d = \text{Diameter bor} = 12 \text{ mm}$$

$$t = \text{kedalaman lubang} = 4 \text{ mm}$$

$$L = \text{kedalaman lubang (t)} + \text{point pengeboran (0,3 x d)}$$

$$L = 4 + (0,3 \times 12) = 7,6 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu pengeboran 1 buah lubang (t h)} = 7,6 \text{ menit}$$

$$\text{Waktu pengeboran 4 buah lubang} = 7,6 \times 4 = 30,4 \text{ menit}$$



Gambar 4.5. Pengeboran rangka dudukan mesin

Jadi waktu total pengeboran = $68,4 + 30,4 = 98,8$ menit

4.3. Menghitung waktu lama pengelasan

1. Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan perakitan rangka atas, bawah, dan tegak (kaki). Dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.1. Perhitungan waktu pengelasan perakitan rangka atas, bawah, dan tegak (kaki).

No	Jenis pengelasan	Waktu Pengelasan	Σ Pengelasan	Σ waktu pengelasan
1	Las tek	2 detik	32	64 detik
2	Las penuh	25 detik	16	400detik
detik Σ Total waktu pengelasan				464 detik



Gambar 4.6. pengelasan perakitan rangka atas, bawah, dan tegak (kaki).

2. Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan perakitan konstruksi rumah hidrolik. Dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2. Perhitungan waktu pengelasan perakitan konstruksi rumah hidrolik

No	Jenis pengelasan	Waktu Pengelasan	Σ Pengelasan	Σ waktu pengelasan
1	Las tek	6 detik	46	276 detik
2	Las penuh	96 detik	36	3456 detik
detik Σ Total waktu pengelasan				3732 detik

- Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan pada tuas penekan pada hidrolik. Dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3. Perhitungan waktu pengelasan pada tuas penekan pada hidrolik

No	Jenis pengelasan	Waktu Pengelasan	Σ Pengelasan	Σ waktu pengelasan
1	Las tek	2 detik	18	36 detik
2	Las penuh	18 detik	12	216 detik
detik Σ Total waktu pengelasan				252 detik



Gambar 4.7. Pengelasan pada tuas penekan pada hidrolik

- Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan perakitan dudukan motor dan pompa. Dapat kita lihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.4. Perhitungan waktu pengelasanudukan motor dan pompa

No	Jenis pengelasan	Waktu Pengelasan	Σ Pengelasan	Σ waktu pengelasan
1	Las tek	2 detik	13	26 detik
2	Las penuh	20 detik	16	320 detik
detik Σ Total waktu pengelasan				346 detik



Gambar 4.8.dudukan motor dan pompa

Jadi total waktu pengelasan = $464+3732+252+346 = 4794$ detik



Gambar 4.9. Mesin penempa hidrolik setelah finising



Gambar 4.10. Mesin Penempa hidrolik

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan mesin penempa hidrolik diambil kesimpulan sebagai berikut:

Dari hasil lama waktu pengerjaan mesin penempa hidrolik yang dilakukan di laboratorium fakultas teknik mesin UMSU (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara). Maka dapat disimpulkan,

1. total waktu pembubutan = $26,278 + 39,417 + 45,513 = 111,208$ menit.
2. waktu total pengeboran = $68,4 + 30,4 = 98,8$ menit.
3. total waktu pengelasan = $464 + 3732 + 252 + 346 = 4794$ detik,

5.2. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pembuatan mesin penempa hidrolik di laboratorium fakultas teknik mesin UMSU (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara) Jl. Kapten Basri No 3 medan sebagai berikut.

1. Pada pembuatan mesin penempa hidrolik dapat dikembangkan kembali biar lebih sempurna lagi dari sekarang ini.
2. Apabila mesin ini tidak digunakan untuk kedepannya hendaknya mesin dapat di jaga supaya kedepannya siap di gunakan lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Degarmo, E. Paul; Black, J. T.; Kohser, Ronald A. 2003 Perancangan teknik
- Josep . E. Sighly, 1991 perancangan teknik mesin, erlangga jakarta
- G.Nieman 1992, perancangan elemen mesin daya motor listrik
- Sularso & Kiyokatsu Suga, “Dasar dasar perancangan dan pemilihan elemen mesin”. Edisi I Pradnya Pratama. Jakarta, 1991
- Sularso & Kiyokatsu Suga, “ Dasar dasar perancangan dan pemilihan elemen mesin”. Edisi II Pradnya Pratama. Jakarta, 1997
- Sularso & Kiyokatsu Suga, “ Perancangan dan pemilihan elemen mesin”. Edisi III Pradnya Pratama. Jakarta, 2004.

www.goolee Sumber: Wikipedia

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Abdullah Fandi Ahmad
NPM : 1207230048
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 28 Oktober 1994
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat : Martubung Rawe IV link VI Lorong Tengah
 Kel/Desa : Tangkahan
 Kecamatan : Medan Labuhan
 Kota : Medan
Agama : Islam
Status : Pelajar / Mahasiswa
Email : abdullahfandiahmad24@gmail.com
No. HP : 082168173260
Nama Orang Tua
 Ayah : Purwo Edi
 Ibu : Muswati

PENDIDIKAN FORMAL

2000 - 2006 : SD Negeri 067269
2006 - 2009 : SMP Yapim Mabar
2009 - 2012 : SMK Sinar Husni
2012 - 2017 : Mengikuti Program Studi S1 Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Sumatera Utara.