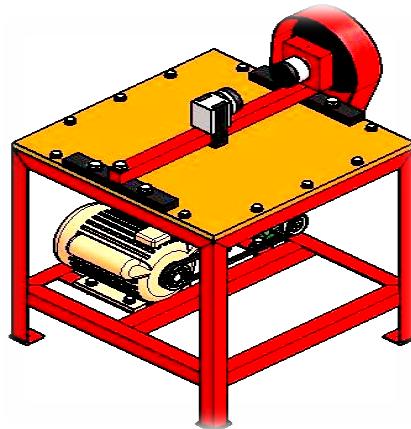




**PROSES PEMBUATAN *CASING* dan PENGECATAN
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya
Program Studi Teknik Mesin**



**Oleh :
HENDRI YANTO
07508134062**

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR
PROSES PEMBUATAN CASING dan PENGECATAN
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

HENDRI YANTO
07508134062

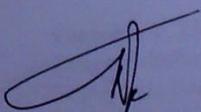
Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya

Program Studi Teknik Mesin

Yogyakarta, 10 Maret 2011
Menyetujui,
Dosen Pembimbing


H. Asnawi, M.Pd.
NIP. 19530518 197803 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PROSES PEMBUATAN CASING dan PENGECATAN
PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL

DIPERSIAPKAN DAN DISUSUN OLEH :

HENDRI YANTO
07508134062

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Proyek Akhir Fakultas teknik
Universitas Negeri Yogyakarta Pada Tanggal 25 Maret 2011 Dan Dinyatakan
Lulus Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Diploma III

JABATAN

Ketua penguji

Sekertaris penguji

Penguji Utama

DEWAN PENGUJI

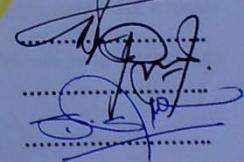
NAMA

H. Asnawi, M.Pd.

Paryanto, M.Pd.

Dr. Sudiyatno, ME.

TANDA TANGAN



Yogyakarta, 13 April 2011
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Wardan Suyanto, Ed.D.
NIP. 19540810 197803 1 001

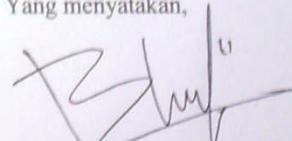
HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hendri Yanto
NIM : 07508134062
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Laporan : Proses Pembuatan *Casing* dan Pengecatan Pada
Mesin Pilin Besi Spiral

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Projek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya disuatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 Maret 2011
Yang menyatakan,



Hendri Yanto
NIM. 07508134062

MOTTO

- ❖ Tiada kata terlambat untuk belajar, tiada kata menyerah untuk mencapai cita-cita.
- ❖ Hidup adalah pilihan setiap pilihan pasti ada resikonya
- ❖ Kegagalan adalah keberhasilan yang tertunda.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, serta shalawat dan salam kita haturkan pada junjungan nabi besar Muhammad SAW atas tersusunnya laporan ini, hasil karya ini aku persembahkan kepada :

- ❖ Terima kasih yang tak terhingga untuk Ibuku dan Ayah ku yang senantiasa mendo'a kan aku, membimbingku, serta nasihat-nasihat yang selalu kau berikan sampai sekarang ini.
- ❖ Ayah dan Ibu ku yang telah membekalkanku dan mendidikku.
- ❖ Bapak Asnawi, M.Pd., atas segala bimbingannya.
- ❖ Dhani setiana, Teguh widodo, novi hidayat ,Agus saryono, serta semua sahabat terdekatku.
- ❖ Semua teman-teman kelas E angkatan 2007.

PROSES PEMBUATAN CASING DAN PENGECATAN PADA MESIN PILIN BESI SPIRAL

Oleh:
HENDRI YANTO
07508134062

ABSTRAK

Tujuan dari penulis laporan Proyek Akhir ini adalah untuk menentukan jenis bahan yang digunakan, proses pembuatannya, mengetahui peralatan yang digunakan serta menentukan langkah kerja yang digunakan dalam pembuatan *casing*. Sehingga *casing* tidak mengubah fungsi dari bagian itu sendiri dan meningkatkan nilai estetika *casing* serta untuk melengkapi komponen yang ada pada mesin pilin besi spiral.

Metode proses pembuatan *casing* dan pengecatan pada mesin pilin besi spiral meliputi : 1) Memeriksa dan mengecek gambar kerja serta menentukan bahan yang akan digunakan, 2) Menentukan alat dan mesin yang akan digunakan, 3) Proses pembuatan *casing* dan pengecatan 4) Perakitan antara bagian satu dengan yang lain menggunakan las titik/*spot welding*. Tahapan pembuatan *casing* ini meliputi: proses pemotongan bahan, proses penekukan bahan, proses pengeboran, proses pengelasan dan proses perakitan benda kerja.

Hasil yang dicapai dari keseluruhan proses yang meliputi perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap *casing* mesin pilin besi spiral, dapat disimpulkan bahwa : 1) Bahan yang digunakan adalah pelat *eyser* dengan ketebalan 0,8 mm dengan ukuran *casing* pajang 580 mm, lebar atas 210 mm, dan lebar bawah 90 mm dan bahan yang digunakan dalam proses pengecatan adalah cat merah canditone, tiner super, hardener, epoxy/cat dasar, dempul dan amplas, 2) Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* adalah mesin potong, gunting tangan, mesin tekuk, meja rata, mesin bor, kikir, penggaris, penitik, penggores, mistar siku, mistar gulung, mesin las titik/*spot welding*, dan peralatan yang digunakan untuk pengecatan adalah *spray gun*/penyemprot dan kompresor, 3) Proses pembuatan *casing* meliputi: penggambaran/pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, serta pengujian *casing*, dan proses pengecatan meliputi: pendempulan, pengamplasan, pengecatan dasar/epoxy, pengecatan merah canditone, 4) Proses perakitan bagian-bagian *casing* pada mesin pilin besi spiral ini menggunakan sambungan las, dan sambungan mur baut untuk merakit *casing* dengan rangka. Saat dilakukan pengujian *casing* berfungsi dengan baik, melindungi operator dari kecelakaan kerja saat melakukan pemilinan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya sehingga Proyek Akhir “ Proses pembuatan *Casing* dan Pengecatan” dapat terselesaikan tanpa ada kekurangan suatu apapun. Proses pembuatan alat ini memerlukan waktu yang cukup panjang dari perencanaan, proses pembuatan sampai penyusunan laporan. Oleh karena itu sebagai rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Bambang Setyo Hari Purwoko, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Jarwo Puspito, M.P., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin jenjang D3.
4. Bapak Asnawi, M.Pd., selaku pembimbing Proyek Akhir.
5. Tim Pengujji Proyek Akhir, atas koreksi perbaikan dan sarannya.
6. Bapak-bapak teknisi Bengkel Fabrikasi dan Permesinan atas petunjuk dan persiapan alatnya.
7. Bapak, ibu, dan semua keluaga besar aku yang telah mendoakan dan dukungannya.
8. Teman – teman satu kelompoku, Dhani Setiana, Teguh widodo, Novi hidayat dan Agus saryono terimakasih buat kerja samanya.
9. Sahabat-sahabat angkatan 2007 atas motifasi dan dukungan selama proses praktik Proyek Akhir.

10. Semua pihak yang telah membantu tersusunnya Laporan Proyek Akhir ini, terima kasih.

Dengan terselesaikannya Laporan Proyek Akhir ini, semoga dapat bermanfaat bagi semua pembaca. Segala kritik dan saran yang bersifat membangun penulis harapkan demi kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya kami berdoa kepada Allah SWT semoga bantuan dan dukungan semua pihak mendapat balasan dari-Nya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat terutama bagi penyusun sendiri, pihak akademisi khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, 10 Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
G. Keaslian	6

BAB II METODE PENDEKATAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja.....	8
B. Identifikasi Alat dan Mesin	10
1. Jangka	10
2. Penitik	11
3. Penggores	12
4. Siku baja	13

5. Mistar baja	14
6. Rollmeter	15
7. Jangka sorong	15
8. Mistar sudut	16
9. Mesin Potong Plat hidrolis	17
10. Mesin Potong Plat Tuas.....	18
11. Gunting Plat Tangan.....	19
12. Mesin Gerinda.....	19
13. Kikir	21
14. Mesin Bor Lantai dan Bangku	22
15. Mesin Bor Tangan	23
16. Mesin Las Titik (<i>Spot Welding</i>)	25
17. Mur dan Baut.....	28
18. Mesin Penekuk Plat.....	28
19. Palu Keras	29
20. Palu Lunak.....	30
21. Landasan Pelana.....	31
22. Klem C.....	32
23. Meja Perata.....	33
24. <i>Spray Gun</i> (Pistol Penyemprot)	35
25. Kompresor Udara	35

BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan	37
1. Proses Pengubahan Bentuk Bahan	37
2. Proses Pengurangan Volume.....	38
3. Proses Penyelesaian Permukaan.....	38
4. Proses Penyambungan.....	39
a. Pengelasan	39

b. Sambungan Mur dan Baut.....	39
B. Konsep Pembuatan Casing Pada Mesin Besi Spiral	39
1. Pemotongan.....	39
2. Penyambungan Bagian-Bagian Casing	40
3. Pelapisan	40

BAB IV PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan Casing.....	41
B. Visualisasi Proses Pembuatan	42
1. Proses Pembuatan Casing	42
a. Proses Pemotongan Bahan	42
1) Perlengkapan Proses PemotonganBahan	42
2) Keselamatan Kerja	42
3) Gambar Kerja.....	43
4) Proses Pemotongan	44
b. Proses Penekukan	44
1) Perlengkapan Proses Penekukan.....	44
2) Proses Penekukan Radius	45
c. Proses Pengeboran Untuk Sambungan Mur dan Baut	45
d. Penyambungan Bagian-Bagian Casing.....	46
e. Pemeriksaan Ukuran	46
f. Perakitan Casing Dengan Kerangka	47
2. Proses Pengecatan	48
a. Peralatan dan Bahan Yang Digunakan	48

b. Keselamatan Kerja	48
c. Persiapan Cat Dasar	48
d. Langkah Kerja Proses Pengecatan	49
C. Waktu Proses Pembuatan	51
1. <i>Casing</i>	51
2. Pengecatan.....	52
D. Perhitungan Waktu Teoritis	52
1. Waktu Operasi Mesin.....	52
2. Waktu Non Produktif	55
3. Waktu Terbuang.....	55
4. Waktu Pembuatan 1 Buah Casing.....	56
E. Uji Fungsional <i>Casing</i>	56
F. Uji Kinerja <i>Casing</i>	56
G. Pembahasan	58
H. Kelemahan – Kelemahan	61
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Mesin pilin besi spiral	9
Gambar 2. Gambar kerja <i>casing</i>	9
Gambar 3. Jangka Tusuk	11
Gambar 4. Penitik Pusat	12
Gambar 5. Penggores	13
Gambar 6. Siku Baja	13
Gambar 7. Mistar Baja	14
Gambar 8. Mistar Gulung	15
Gambar 9. Jangka Sorong Ketelitian 0,05 mm	16
Gambar 10. <i>Protractor</i>	17
Gambar 11. Mesin Potong Plat Hidrolis	18
Gambar 12. Mesin Potong Plat Tuas	18
Gambar 13. Gunting Tangan	19
Gambar 14. Mesin Gerinda Tangan	21
Gambar 15 Kikir Rata	21
Gambar 16. Mesin Bor Lantai dan Mesin Bor Bangku	23
Gambar 17. Mesin Bor Tangan	24
Gambar 18. Cekam Mata Bor	25
Gambar 19. Mesin las titik (<i>spot welding</i>)	28
Gambar 20. Mesin Penekuk Plat (<i>Bending Machine</i>)	29
Gambar 21. Palu Besi Ukuran Besar	30

Gambar 22. Palu Plastik	30
Gambar 23. Palu Karet	31
Gambar 24 Palu Kayu	31
Gambar 25. Palu Besi Ukuran Kecil	31
Gambar 26. Macam-Macam Landasan Pelan	32
Gambar 27. Klem C	32
Gambar 28. Meja Perata	33
Gambar 29. <i>Spray Gun</i>	35
Gambar 30. Spray gun dan Kompresor	36
Gambar 31. Diagram alir proses pembuatan <i>casing</i>	41
Gambar 32. Gambar Bukaan <i>Casing</i>	43
Gambar 33. Uji Kinerja Mesin pilin besi spiral	57
Gambar 34. Gambar kerja bagian tengah pada <i>casing</i>	59
Gambar 35. Gambar kerja bagian tutup pada <i>casing</i>	60
Gambar 36. Gambar kerja pembuatan dudukan mur baut pada <i>casing</i>	60
Gambar 37. Hasil pemilinan.	62

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Spesifikasi perhitungan waktu pemotongan bahan	53
Tabel 2. Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto hasil pengujian	66
Lampiran 2. Tabel Aturan perkiraan Las Titik (<i>Spot Welding</i>)	67
Lampiran 3. Instruksi Pengoprasian Las Titik (<i>Spot Welding</i>)....	68
Lampiran 4. Tabel Daftar Besarnya Pemakanan Pada Mesin Bor.....	69
Lampiran 5. Lambang-Lambang Diagram Alir	70
Lampiran 6. Bahan Baut, Mur dan Sekrup	71
Lampiran 7. Bagian-Bagian Gunting Tuas	72
Lampiran 8. Presensi Kehadiran	73
Lampiran 9. Kartu Bimbingan Poyek Akhir	74
Lampiran 10. Borang Langkah Kerja Pembuatan Komponen.....	75
Lampiran 11. Gambar Kerja	83

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Semakin meningkatnya industri kecil yang bergerak dibidang pembuatan pagar rumah seperti yang banyak ditemui, memunculkan kreatifitas serta gagasan yang baru. Kreatifitas yang ada harus ditunjang dengan peralatan yang memenuhi, pembuatan pagar rumah banyak menggunakan pilin besi spiral. Data hasil pemilinan yang menggunakan mesin pilin besi spiral secara manual memerlukan waktu 4 menit untuk setiap kali pemilinan, dengan panjang bahan sebelum pemilinan 17 cm menjadi 15 cm sesudah pemilinan dan mengembung dengan diameter 55 mm. Sedangkan data yang menggunakan mesin pilin besi spiral secara otomatis memerlukan waktu 2 menit setiap kali pemilinan, dengan panjang bahan 15 cm menjadi 15 cm sesudah pemilinan dan mengembung dengan diameter 47 mm. Sedangkan dipasaran, konsumen banyak yang memakai pilin besi spiral ukuran 15 cm dengan diameter gembungan 70 mm.

Adanya tuntutan yang demikian, muncul suatu gagasan untuk memecahkan permasalahan tersebut, yaitu dengan membuat mesin pilin besi spiral. Mesin ini dirancang untuk membuat pilin besi spiral dan digerakkan oleh motor listrik sehingga akan mempercepat proses pembuatan pilin besi spiral. Mesin pilin besi spiral ini memiliki beberapa komponen pendukung. Komponen tersebut terdiri dari rangka atas, rangka bawah, pembuatan cekam, rumah bearing, rumah penahan, *casing*, dudukan motor dan reducer serta

pengecatan. Fungsi dari masing-masing komponen mesin pilin besi spiral ini berbeda-beda. Salah satunya adalah *casing* dan pengecatan. *Casing* mempunyai fungsi sebagai pengaman operator dari kecelakaan kerja. Maka dari itu, bahan yang digunakan harus sesuai dengan prosedur yang baik. Karena pemilihan bahan yang baik dan benar akan mempengaruhi hasil pada *casing* tersebut. Penambahan *casing* ini untuk menghindarkan operator mesin dari kecelakaan kerja yang dapat timbul sewaktu melakukan proses pemilinan. Contoh kecelakaan kerja saat proses pemilinan yaitu masuknya tangan pada sistem transmisi dan juga benda-benda yang masuk dalam gear pada sistem transmisi.

Casing ini dibuat dengan ukuran awal benda kerja 700 mm x 500 mm x 8 mm . Untuk menghasilkan produk yang diinginkan sesuai pada gambar kerja, diperlukan sebuah perencanaan yang baik. Perencanaan yang baik tergantung kesiapan dari operator yang akan membuatnya. Hal yang perlu diperhatikan saat merencanakan proses pembuatan *casing* ini adalah berawal dari memahami gambar kerja, menentukan sekaligus meyiapkan jenis bahan yang ingin digunakan, dan membuat SOP (*Standart Operational Prosedure*). Ketelitian dan hati-hati dalam bekerja merupakan faktor utama untuk tercapainya proses pembuatannya yang sempurna.

Pengecatan juga sangat berperan penting pada mesin pilin besi spiral. Tujuan pengecatan adalah untuk memperindah penampilan pada permukaan logam dan tahan terhadap korosi. Pentingnya pembuatan *casing* ini yaitu untuk menghindarkan operator dari kecelakaan kerja. Waktu dan proses

pengeraannya juga berperan penting dalam hasil yang akan dibuat. Oleh kerananya, dalam pembuatannya harus dikerjakan dengan baik dan benar.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan mendasar atau kesulitan yang timbul dari proses pembuatan alat ini yaitu dapat digolongkan dalam beberapa hal secara garis besar antara lain :

1. Mempelajari gambar kerja dengan baik agar diperoleh hasil sesuai dengan apa yang diharapkan.
2. Mengidentifikasi bahan agar diperoleh sesuai dengan gambar kerja.
3. Menjelaskan proses pembuatan *casing* dan pengecatan pada mesin pilin besi spiral.
4. Pemilihan sistem pemindah tenaga yang sesuai dengan spesifikasi pada mesin pilin besi spiral.
5. Rangka yang dibuat harus tahan terhadap getaran yang ditimbulkan oleh mesin saat beroperasi.
6. Waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin pilin besi spiral.

C. Batasan Masalah

Melihat identifikasi masalah di atas, tidak semua komponen dibahas dalam laporan proyek akhir ini. Penulis hanya membatasi pada proses pembuatan *casing* dan proses pengecatan. Bagian *casing* pada mesin pilin besi spiral sangat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap kinerja dari

salah satu elemen mesin pilin besi spiral yaitu untuk menghindarkan operator mesin dari kecelakaan kerja yang dapat timbul sewaktu melakukan proses pemilinan. Sedangkan pengecatan untuk memperindah penampilan pada permukaan logam dan tahan terhadap korosi.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah di atas, maka dapat dikemukakan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bahan apa yang digunakan untuk membuat *casing* pada mesin pilin besi spiral ?
2. Mesin dan alat apa saja yang digunakan untuk membuat *casing* dan pengecatan ?
3. Bagaimana proses pembuatan *casing* yang sesuai dengan ukuran dan gambar kerja ?
4. Bagaimana proses pengecatan yang sesuai dengan teknik pelapisan ?
5. Berapa lama waktu yang diperlukan untuk membuat *casing* dan proses pengecatan pada mesin pilin besi spiral ?

E. Tujuan

Berdasarkan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan dari analisis proses pembuatan *casing* dan proses pengecatan pada mesin pilin besi spiral adalah :

1. Mengetahui jenis bahan yang digunakan untuk pembuatan *casing* dan pengecatan.
2. Mengetahui mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan *casing* dan pengecatan.
3. Mengetahui proses pembuatan *casing* pada mesin pilin besi spiral.
4. Mengetahui proses pengecatan yang sesuai dengan teknik pelapisan.
5. Mengetahui lama waktu proses pembuatan *casing* dan pengecatan.

F. Manfaat

Banyak manfaat yang dapat diambil setelah selesai mengerjakan mesin pilin besi spiral, adapun manfaat-manfaat tersebut adalah :

1. Bagi mahasiswa
 - a. Meningkatkan ketrampilan mahasiswa didalam menerapkan ilmu diperkuliahan dan dapat menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam proses pembuatan suatu alat untuk menciptakan produk yang tepat guna, praktis dan ekonomis serta efektif dan efisien.
 - b. Memberikan motivasi guna melakukan penelitian-penelitian terhadap perkembangan teknologi saat ini.
 - c. Menambah pengetahuan dalam bidang perancangan, teknik pengelasan, dan meningkatkan mutu serta kinerja mahasiswa.
2. Bagi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
 - a. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan tri dharma perguruan tinggi. Sehingga perguruan tinggi mampu

memberikan kontribusi yang berguna bagi masyarakat. Maka hal ini dapat dijadikan sarana untuk lebih memajukan dunia industri dan pendidikan.

- b. Merupakan inovasi awal yang perlu dikembangkan di kemudian hari untuk pembuatan mesin pilin besi spiral.

3. Bagi masyarakat

- a. Terciptanya mesin pilin besi spiral ini, diharapkan membantu masyarakat untuk proses pembuatan pilin besi spiral dengan waktu yang relatif singkat.
- b. Memacu masyarakat untuk berfikir inovatif dan dinamis dalam merekayasa serta memanfaatkan teknologi tepat guna yang dapat diaplikasikan di masyarakat.

4. Bagi industri

- a. Memberikan informasi yang berguna khususnya pengelola industri-industri dibidang teknik pemesinan dan pengelasan dalam pengembangan suatu produk mesin, guna meningkatkan suatu produksi dengan membutuhkan tenaga yang tidak begitu besar.
- b. Untuk mempercepat proses produksi pilin besi spiral. Sehingga proses produksi pilin besi spiral dapat memenuhi target kebutuhan dan harganya dapat terjangkau.

G. Keaslian

Mesin pilin besi spiral yang dibuat merupakan pengembangan dan modifikasi dari produk yang sudah ada yang kemudian diserahkan kepada

penulis untuk mewujudkannya. Modifikasi yang dilakukan pada komponen ini adalah penggunaan plat L pada rangka, casing pengaman *pulley*, dan besi yang mengalami puntiran adalah sebanyak empat besi sehingga nanti dapat mengembang saat mengalami proses pilin dan berbentuk seperti yang diharapkan ditambah dengan mesin pemutar otomatis. Motor yang di gunakan dengan daya 1,5 HP.

Adanya beberapa penambahan dan modifikasi tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi dan daya tarik dari mesin ini dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan alat ini.

BAB II

METODE PENDEKATAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

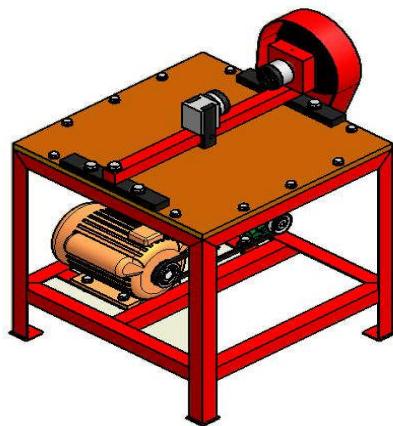
Setiap proses pembuatan suatu komponen digunakan gambar kerja sebagai acuan. Gambar kerja berfungsi sebagai media komunikasi antara perancang (pembuat gambar kerja) dan mekanik (yang membuat komponen berdasarkan informasi yang tertera pada gambar kerja). Gambar kerja sebagai media informasi berisikan semua informasi yang diperlukan dalam proses pembuatan komponen tersebut.

Begitu pula pada proses pembuatan *casing*, gambar kerja digunakan sebagai acuan dalam melaksanakan setiap proses pembuatan. Oleh karena itu, perlu diadakannya proses identifikasi gambar kerja terlebih dahulu.

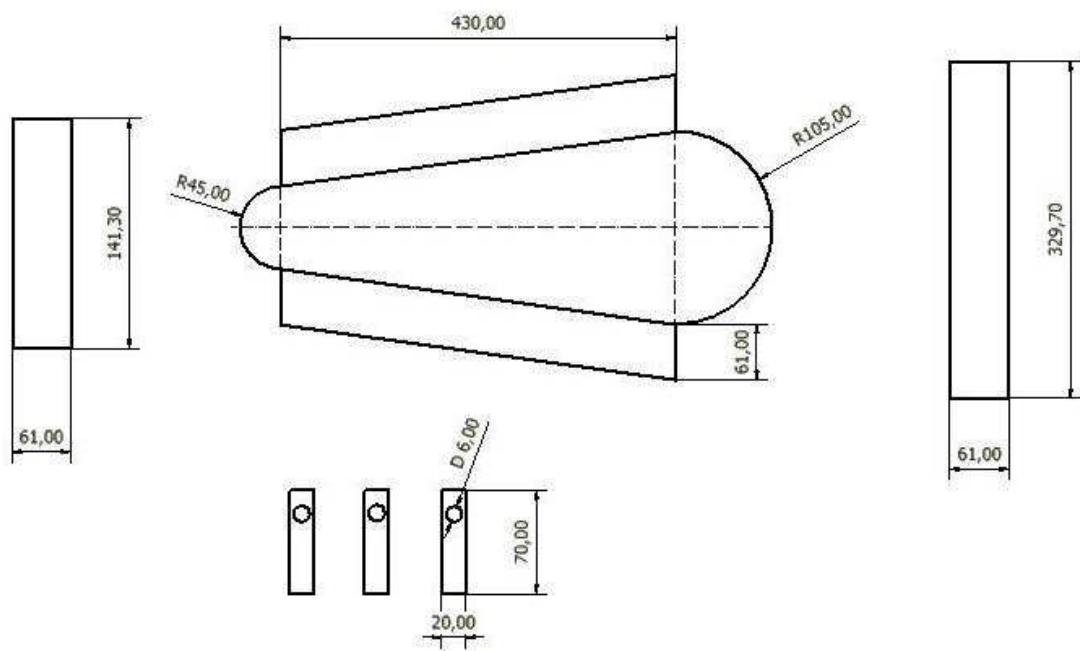
Identifikasi yang perlu dilakukan pada gambar kerja antara lain:

1. Bentuk akhir dan dimensi *casing* yang ingin dibuat.
2. Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan *casing*.
3. Bentuk dan dimensi masing-masing bagian *casing*.

Gambar 1 menunjukkan fungsi dari *casing*. Pada bagian atas terdapat mesin pilin besi spiral, sedangkan pada bagian bawah terdapat motor dan *reducer*. Mesin pilin besi spiral, motor, dan *reducer* terikat pada rangka meja menggunakan bantuan baut pengikat.



Gambar 1. Mesin pilin besi spiral



Gambar 2. Gambar kerja *casing*

Ukuran setelah dirangkai :

- a) Panjang = 580 mm
- b) Lebar (L1,L2) = 210 mm dan 90 mm
- c) Ø Lubang mur baut = 6 mm

Bahan : Plat Eyser 700 mm x 500 mm x 8 mm

B. Identifikasi Alat dan Mesin

Berdasarkan penjelasan ukuran komponen yang dibuat, maka pada proses penggeraan komponen di atas menggunakan beberapa peralatan perkakas yang tersedia di bengkel fabrikasi FT UNY. Peralatan perkakas yang digunakan meliputi :

1. Peralatan Menggambar dan Menandai

- a. Jangka

Di dalam pelaksanaan pekerjaan melukis dan menandai pada plat untuk membuat *casing*, dibutuhkan peralatan berupa jangka, jangka dapat digolongkan menjadi beberapa jenis, diantaranya adalah jangka tusuk, jangka kaki, jangka bengkok dan jangka pincang.

Untuk menandai radius atau lingkaran. Adapun jangka yang digunakan pada saat mengukur plat tersebut adalah jangka tusuk. Seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Jangka Tusuk.

Jangka tusuk adalah jenis jangka yang digunakan untuk menarik garis atau membuat garis pada permukaan benda kerja. Garis tersebut terutama untuk garis lingkaran, garis lurus, membagi garis sama besar dan radius. Jangka tusuk terbuat dari baja perkakas dengan bagian ujungnya dikeraskan.

b. Penitik

Pada bengkel kerja mesin dikenal 3 jenis penitik, tetapi ditinjau dari fungsinya hanya ada dua jenis, yaitu penitik garis dan penitik pusat (*center*). Penitik yang digunakan untuk menandai pada saat proses pembuatan *casing* adalah penitik pusat, sebagaimana dijelaskan dibawah ini :

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibandingkan dengan penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah 90° , sehingga penitik ini akan menimbulkan luka atau bekas yang lebar pada benda kerja. Penitik pusat ini cocok digunakan untuk membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran. Karena sudut penitik ini besar, maka tanda yang dibuat oleh penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi pengeboran. Dengan demikian penitik ini sangat berguna dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki proses kerja pengeboran. Bentuk dari penitik dapat dilihat pada gambar 4 :

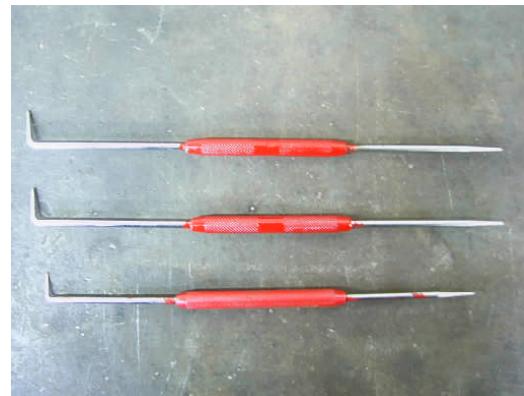


Gambar 4. Penitik Pusat.

c. Penggores

Adalah alat yang digunakan untuk menggores pada permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau garis gambar pada benda kerja. Karena tajam, maka dapat menghasilkan goresan yang sangat tipis dan dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas,

sehingga cukup keras dan sanggup menggores benda kerja. Bentuk penggores ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Penggores.

d. Siku Baja

Siku baja dapat digolongkan menjadi dua menurut cara pembuatannya, yaitu siku baja dikeling mati dan siku baja dengan bilah baja (daun sikunya) dapat digeser-geser. Siku-siku baja dikeling mati digunakan untuk mengukur kesikuan suatu benda kerja dan sebagai alat bantu untuk membuat garis-garis sejajar. Bentuk dari siku baja ditunjukkan pada gambar 6 berikut :



Gambar 6. Siku Baja.

e. Mistar Baja

Mistar baja merupakan alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ini dapat dikatakan alat ukur yang kurang presisi, karena hanya dapat melakukan pengukuran paling kecil sebesar 0,5 mm. Jenis mistar baja yang dipakai pada bengkel kerja mesin mempunyai ukuran yang berbeda, tetapi pada umumnya panjang mistar baja adalah 150 mm sampai 300 mm. Dengan skala ukur terdiri dari satuan setengah milimeter dan satuan satu milimeter.

Dalam bengkel kerja mesin mistar ada dua sistem, yaitu sistem metrik dan sistem imperial. Pada sistem imperial untuk satuannya dinyatakan dengan inci, sedangkan pada sistem metrik dinyatakan dengan satuan milimeter.



Gambar 7. Mistar Baja

f. Rol meter (Mistar Gulung)

Mistar gulung adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, atau dapat dikatakan untuk mengukur benda yang besar. Mistar gulung

tingkat ketelitiannya adalah setengah milimeter, sehingga tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi.

Panjang dari mistar gulung ini bervariasi, mulai dari panjang 2 meter sampai 30 dan 50 meter. Tetapi dalam bengkel kerja mesin ukuran yang terpanjang adalah 3 meter.



Gambar 8. Mistar Gulung

g. Jangka sorong (*Vernier Caliper*)

Jangka sorong adalah alat ukur yang presisi. Sehingga dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi atau benda kerja yang tingkat presisinya $1/100$ milimeter. Ketelitian alat ukur ini biasanya $5/100$ mm.

Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur diameter bagian luar benda kerja, kedalaman lubang, diameter bagian dalam suatu benda kerja, lebar suatu celah dan panjang dari suatu benda kerja, apabila ukuran jangka sorong tersebut mencukupi.

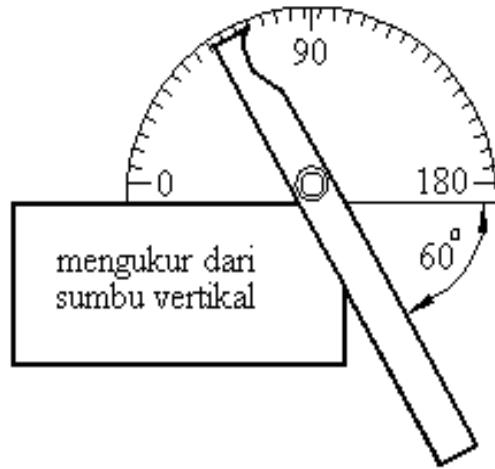
Ukuran jangka sorong ada beberapa macam, seperti jangka sorong dengan panjang 0 sampai 150 mm, 0 sampai 175 mm, 0 sampai 250 mm, 0 sampai 300 mm (sistem metrik). Sedangkan untuk untuk mengukur benda kerja yang besar juga digunakan jangka sorong dengan ukuran panjang lebih dari 1 meter. Jangka sorong dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini :



Gambar 9. Jangka Sorong Ketelitian 0,05 mm

h. Mistar sudut (*Protractor*)

Alat ukur ini digunakan untuk mengukur besaran sudut pada benda kerja dan untuk membantu pekerjaan melukis (menggambar) serta menandai. *Protractor* dibuat dalam beberapa bentuk, sesuai dengan jenis kegunaan dan tingkat ketelitian. Batas ukur dari *protractor* adalah 0° sampai 180° .



Gambar 10. *Protractor*

2. Peralatan Potong (Mengurangi Volume Benda)

a. Mesin Potong

Gunting plat yang dipakai untuk mengurangi volume bahan dalam proses pembuatan *casing* mesin pilin besi spiral ada dua macam, yaitu :

1) Mesin Potong Plat Hidrolis

Adalah gunting plat yang digerakkan secara hidrolis, dengan tenaga dari arus listrik yang masuk ke mesin. Mesin yang digunakan untuk memotong plat adalah *JORG* dengan kapasitas panjang 1200 mm dan ketebalan maksimal plat yang mampu dipotong adalah 6 mm, dan beban pada pemotong adalah 40 kg/mm².



Gambar 11. Mesin Potong Plat Hidrolis

2) Mesin Potong Plat Tuas

Gunting plat tuas merupakan alat untuk memotong plat pada bagian-bagian yang sulit, misalnya dalam membuat radius. Seperti pada saat memotong bagian radius dari *casing* menggunakan gunting jenis ini. Spesifikasi gunting tuas yang digunakan untuk memotong plat eyser dalam pembuatan *casing* yaitu dengan merk *GABRO*.



Gambar 12. Mesin Potong Plat Tuas

3) Gunting Plat Tangan

Praktis untuk memotong plat-plat yang sangat tipis tetapi untuk memotong plat yang agak tebal menggunakan gunting tuas. Gunting tangan dapat dipakai untuk memotong berbagai bentuk seperti memotong lurus, lengkung, menyudut, hasil pemotongannya baik dan dapat tepat dengan ukuran. Gunting tangan dibedakan menurut bentuk bibir potongannya yaitu lurus, lengkung, atau universal. Bila gunting tangan kita gunakan untuk memotong plat yang agak tebal salah satu tangkai gunting dijepit pada ragum dan pemotongan dilakukan dengan dua tangan. Cara memotong dengan gunting tangan :



Gambar 13. Gunting Tangan

b. Mesin Gerinda

Mesin gerinda dalam bengkel kerja bangku maupun bengkel kerja mesin berfungsi Untuk :

- Membuang bahan yang tidak berguna atau berlebih pada benda kerja.
- Mengasah atau membentuk sudut-sudut mata potong pada peralatan perkakas potong, seperti mata bor, pisau frais, pahat bubut, *reamer* dan lain sebagainya.
- Menghasilkan permukaan potong dengan kehalusan tinggi.
- Memotong benda kerja yang mempunyai kekerasan yang tinggi dimana mesin-mesin lainnya seperti mesin bubut, mesin skrap tidak dapat melakukannya.

Pelaksanaan pekerjaan dari mesin gerinda adalah dilakukan oleh batu gerinda yang dibuat dari beribu-ribu butir bahan *abrasive*, yang diikat oleh bahan pengikat. Dengan perantaraan mesin, maka batu gerinda dapat berputar pada kecepatan tertentu, sehingga proses pemotongan, pengasahan dapat berlangsung secara cepat dan berhasil.

Jenis mesin gerinda tangan ini hanya khusus digunakan untuk menggerinda bahan-bahan atau benda kerja dengan tujuan meratakan dan menghaluskan permukaan bahan yang tidak dapat dilakukan mesin gerinda lainnya karena bahan yang digerinda tidak dapat dipindah tempatkan.

Dengan kata lain mesin ini dapat dibawa kemana-mana karena bentuknya yang kecil sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan

penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda.



Gambar 14. Mesin Gerinda Tangan

c. Kikir

Kikir adalah suatu batang baja dengan permukaan yang mempunyai rigi-rigi pemarut. Kikir berfungsi untuk membuang sebagian benda kerja dengan jalan memarut atau saling menggesekkan benda kerja dengan kikir, sehingga membentuk benda sesuai ukuran yang diinginkan. Misalnya untuk meratakan, membuat bentuk cembung dan membuat bentuk cekung.



Gambar 15. Kikir Rata

3. Peralatan Pelubang

Pada proses pengeboran beram (*chips*) harus keluar melalui alur helik pahat bor ke luar lubang. Ujung pahat menempel pada benda kerja yang terpotong, sehingga proses pendinginan menjadi relatif sulit.

Proses pendinginan biasanya dilakukan dengan membanjiri benda kerja yang dilubangi dengan cairan pendingin, disemprot dengan cairan pendingin, atau cairan pendingin dimasukkan melalui lubang di tengah mata bor. Karakteristik proses bor agak berbeda dengan proses pemesinan yang lain, yaitu :

- Beram harus keluar dari lubang yang dibuat
- Beram yang keluar dapat menyebabkan masalah ketika ukurannya besar dan atau kontinyu
- Proses pembuatan lubang bisa sulit jika membuat lubang yang dalam
- Untuk pembuatan lubang dalam pada benda kerja yang besar, cairan pendingin dimasukkan ke permukaan potong melalui tengah mata bor.

a) Mesin Bor Lantai dan Mesin Bor Bangku

Mesin yang digunakan untuk melakukan proses pengeboran adalah mesin bor bangku dan mesin bor lantai (Gambar15). Proses pembuatan lubang bisa dilakukan untuk satu pahat saja atau dengan banyak pahat. Dalam proses produksi pemesinan sebagian besar lubang dihasilkan dengan menggunakan mesin bor.

Mesin bor meja yang digunakan dalam proses pengeboran dudukan ulir atas menggunakan mesin bor merk *Hitachi* dengan kapasitas 13 mm dan type *BE* – 360 A. Sedangkan mesin bor lantai yang digunakan adalah merk *TNW*. Mesin bor lantai memiliki kapasitas pencekaman terhadap mata bor yang cukup besar.



Gambar 16. Mesin Bor Lantai dan Mesin Bor Bangku

b) Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan digunakan terutama untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau kurang dari 13 milimeter. Keistimewaan mesin bor tangan adalah mempunyai dua atau lebih kecepatan putar. Langkah pengoperasian mesin bor tangan adalah sebagai berikut :

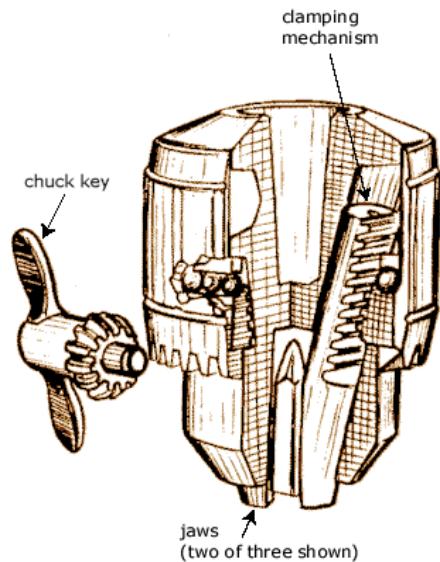
- 1) Membuat titik *center* pada daerah yang akan dibuat lubang pada benda kerja
- 2) Memasang mata bor (*twist drill*) yang diperlukan pada cekam mesin bor dan menguncikan dengan menggunakan kunci cekam
- 3) Melepaskan kunci cekam sebelum menjalankan mesin
- 4) Memilih kecepatan sesuai dengan jenis bahan mata bor (*twist drill*) dan jenis bahan yang akan dipotong
- 5) Menghidupkan mesin dan mulai melakukan proses pengeboran.



Gambar 17. Mesin Bor Tangan

Cekam mata bor yang biasa digunakan adalah cekam rahang tiga. Kapasitas pencekaman untuk jenis cekam mata bor ini maksimal diameter 13 mm. Apabila diameter mata bor lebih besar dari 13 mm, maka untuk memasang mata bor tersebut tidak menggunakan cekam. Apabila mata bor terlalu kecil dimasukkan pada tempat pahat bor maka disambung dengan sarung tirus (*drill sleeve*). Apabila masih kurang besar karena diameter

lubang pada mesin terlalu besar, sarung tirus tersebut disambung lagi dengan sambungan sarung tirus (*drill socket*).



Gambar 18. Cekam Mata Bor

4. Peralatan Menyambung

a. Mesin Las titik (*Spot Welding*)

Pada proses pengelasan titik, elektroda sangat berperan sebagai penghantar arus untuk menyambung material yang umumnya berupa lembaran baja tipis. Elektroda yang digunakan adalah paduan tembaga dengan kromium (Cu-Cr) dari kelas RWMA II. Untuk memperoleh hasil pengelasan yang baik, dilakukan proses pengikiran ujung elektroda, umumnya setelah 40 kali pengelasan, sebagai upaya mengembalikan diameter ujung elektroda agar dihasilkan ukuran *nugget* yang diinginkan.

Hal ini terjadi akibat dari proses abrasi dan deformasi pada elektroda yang terjadi selama proses pengelasan.

Pada las tahanan listrik, logam yang akan disambung umumnya berbentuk lembaran (*sheet*), disusun dalam konfigurasi sambungan tumpang (*lap joint*) dan sambungan tumpul (*butt joint*). Kedua lembaran logam tersebut ditekan satu sama lain menggunakan elektroda dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan yang kontak dengan elektroda menjadi panas karena adanya tahanan listrik kemudian mencair.

Rangkaian proses las tahanan listrik pertama-tama harus diciptakan panas yang cukup untuk membuat sejumlah tertentu logam dalam keadaan cair. Kemudian, logam cair ini didinginkan dalam pengaruh tekanan hingga timbul kekuatan yang cukup untuk menyatukan dua lembaran yang dilas. Kerapatan arus dan tekanan yang diberikan sedemikian rupa hingga terbentuk *nugget*, tetapi tidak terlalu tinggi yang dapat menyebabkan cairan logam terlempar dari daerah las. Lamanya arus yang diberikan cukup singkat untuk menghindari pemanasan yang berlebihan yang diterima elektroda. Karena terbatasnya waktu pengelasan maka arus yang diberikan untuk menciptakan panas yang diperlukan harus besar.

Las titik (*spot welding*) termasuk las tahanan listrik. Jenis ini merupakan metode yang paling banyak digunakan dan paling sederhana. Konsentrasi arus ditentukan oleh luas kontak antara elektroda dan benda kerja, dan jelas bahwa ukuran lasan atau *nugget* dari logam yang mencair

sangat berkaitan dengan luas kontak ini. Kuat geser *nugget* umumnya harus dapat menjamin bahwa bila sambungan diberi tegangan hingga putus maka putus terjadi pada lembaran mengelilingi *nugget*.

Sebelum, selama dan sesudah pemakaian arus, selalu digunakan gaya tekan (yang berasal dari elektroda) untuk mencegah terjadinya nyala pada bidang selain tempat (titik) yang akan dilas. Selain itu elektroda berfungsi sebagai pendistribusi arus listrik ke logam yang akan dilas. Dalam pengelasan titik dikenal siklus las yang terdiri atas empat siklus, yaitu:

- *Squeeze Time*, selang waktu antara awal pemberian gaya (penekanan) pada logam dasar sampai pemberian arus.
- *Weld Time*, selang waktu pemberian arus ke benda kerja dengan gaya elektroda konstan.
- *Hold Time*, waktu pemberian gaya elektroda konstan pada titik hasil las (*nugget*) di mana arus sudah tidak mengalir. Saat ini *nugget* las membeku, sampai memiliki kekuatan yang cukup.
- *Off Time*, waktu elektroda tidak bekerja pada logam induk dan siap pada lokasi las lainnya.



Gambar 19. Mesin las titik (*spot welding*)

b. Mur Baut

Sambungan mur baut termasuk sambungan yang tidak permanen, apabila terjadi kerusakan pada sambungan tidak perlu merusak sambungan tersebut. Keuntungan lain dari sambungan mur baut adalah biaya yang dikeluarkan lebih murah dibandingkan dengan las.

5. Peralatan Menekuk

a. Mesin Penekuk Plat (*Bending Machine*)

Mesin tekuk berfungsi untuk membuat tekukan pada plat. Prinsip kerja dari mesin tekuk adalah plat dijepit diantara dua bibir penjepit, kemudian tuas diangkat ke atas, sehingga plat akan terangkat. Sudut yang mampu dibentuk mesin tekuk ini adalah 90° .

Kemampuan dari mesin tekuk dapat membuat tekukan pada plat yang tebalnya 2 mm. Dalam proses penekukan plat untuk membuat *casing* mesin pilin besi spiral menggunakan mesin penekuk merk *EDWARD'S*

kapasitas penekukannya 1015 mm x 2 mm. Konstruksi mesin tekuk dapat dilihat pada gambar 21.



Gambar 20. Mesin Penekuk Plat (*Bending Machine*)

b. Palu

Palu adalah alat pemukul yang terbuat dari baja yang kedua ujungnya dikeraskan, ukuran palu pada umumnya ditentukan oleh beratnya, ukuran palu umumnya antara 4 ons sampai 3 pound atau 0,3 sampai 1,4 kg. Jenis palu dapat dibagi menjadi dua, yaitu palu keras dan palu lunak.

1) Palu keras

Jenis palu keras yang umum dipakai pada bengkel kerja bangku dan kerja mesin yaitu palu konde (*ball peen hummer*) yang fungsinya untuk membentuk lengkungan atau pengelingan, serta palu pen searah (*straight peen hummer*) yang fungsinya untuk meratakan sambungan

pada pekerjaan plat, serta merapatkan sudut-sudut yang yang letaknya searah.

2) Palu lunak

Disebut palu lunak karena permukaan kepala palu terbuat dari bahan lunak, seperti plastik, karet, kayu, tembaga, timah hitam dan kulit. Palu lunak biasanya digunakan sebagai alat bantu pada pekerjaan pemasangan benda kerja pada mesin frais, skrap, dan merakit benda kerja pada bengkel perakitan, di samping itu juga banyak digunakan pada kerja plat dan pipa.



Gambar 21. Palu Besi Ukuran Besar



Gambar 22. Palu Plastik



Gambar 23. Palu Karet



Gambar 24. Palu Kayu



Gambar 25. Palu Besi Ukuran Kecil

c. Landasan/Pelana

Landasan adalah alat penumpu benda kerja sewaktu dipukul dengan palu, macam landasan ini ada 2 jenis yaitu landasan/pelana untuk kerja plat dan landasan untuk kerja tempa. Landasan kerja plat dibuat dari besi tempa yang permukaannya dilapisi dengan baja dan dipergunakan untuk memberi bentuk pada plat logam. Permukaan landasan dibuat halus dan bentuknya bermacam-macam tergantung penggunaan dan bentuk benda yang akan dibuat.



Gambar 26. Macam-Macam Landasan Pelana

6. Peralatan *Setting*.

a. Klem C

Klem C banyak digunakan untuk mengikat benda kerja, terutama pada pengrajaan pengeboran, dan perakitan. Ukuran dari klem C ditentukan oleh lebar pembukaan rahang.



Gambar 27. Klem C

b. Meja Perata

Meja perata merupakan alat bantu yang sangat penting dan harus ada pada pekerjaan gambar dan menandai. Meja perata dibuat dari bahan besi tuang yang cukup kuat untuk menerima gesekan atau goresan yang diakibatkan oleh bahan bakal atau alat bantu gambar dan menandai.



Gambar 28. Meja Perata

7. Peralatan *Finishing*

Pada saat proses *finishing* yang berupa pelapisan menggunakan cat, maka membutuhkan peralatan untuk mengecat. Peralatan yang dipakai untuk mengecat adalah sebagai berikut :

a. *Spray Gun* (pistol semprot)

Dengan pertolongan angin (udara) yang bertekanan, maka cat dalam pistol semprot/*spray gun* dapat keluar berupa butiran-butiran halus (kecil) menempel pada komponen-komponen mesin pilin besi spiral secara merata. Dengan demikian terjadilah lapisan cat yang tipis pada benda kerja tersebut. Pengecatan dengan semprotan kurang efektif untuk benda-benda

yang kecil, karena banyak cat yang tidak mengenai benda kerja ketika proses pengecatan dilakukan. Tekanan udara yang digunakan pada proses pengecatan yang menggunakan *spray gun* dibagi menjadi dua sistem, yaitu:

1) Sistem tekanan tinggi

Besarnya tekanan 2,5 hingga 3 atmosfir dan kadang-kadang mencapai 5 atmosfir. Keuntungan mempergunakan tekanan tinggi adalah bagian-bagian cat bercampur dengan baik lalu bertumbukan dengan kuat sekali pada benda kerja karena besarnya tekanan angin dari kompresor. Pemakaian cat dalam sistem ini lebih sedikit, karena lapisan cat yang dibuat ditipiskan, oleh karena itu kerugian penguapan juga sedikit. Penipisan cat tadi dapat distel melalui semprotanya. Dengan cara ini cat yang keluar dari semprotan telah menguap sebelum mencapai permukaan benda kerja, pengeringan lapisan cat sedikit sekali, dan cat menutup dengan baik pada permukaan logam. Keburukan sistem tekanan tinggi yaitu, terdapat lebih banyak belang-belang atau bintik-bintik dibandingkan dari sistem tekanan rendah.

2) Sistem tekanan rendah

Besar tekanan udara 0,1 hingga 0,5 atmosfir. Keuntungan sistem tekanan rendah adalah penyediaan tekanan udara sebesar itu mudah didapat, hasil permukaan logam yang di cat lebih halus, dan kurang terdapat belang-belang atau bintik-bintik seperti kulit jeruk. Keburukan sistem tekanan rendah yaitu :

- Pada permukaan benda kerja mudah timbul gelembung-gelembung kecil.
- Lapisan cat lebih tebal, karena butiran-butiran cat yang keluar dari *spray gun* lebih besar.
- Pemakaian tiner cat lebih banyak, sehingga cat akan mengkerut setelah kering.
- Penutupan cat saat permukaan logam kurang merata dan kurang rapat, karena cat terlalu encer. Jika cat dibuat kental, maka cat tidak dapat keluar dengan lancar karena tekanan kompresor terlalu rendah.
- Cat mudah terkelupas, karena butiran-butiran cat yang keluar dari spray gun kurang kuat membentur permukaan logam.

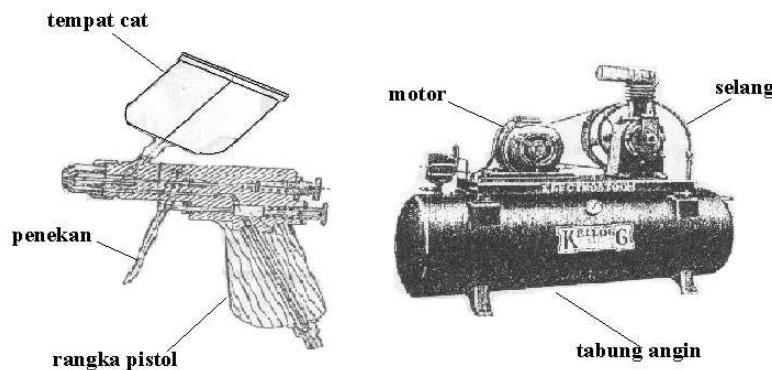


Gambar 29. *Spray Gun*

b. Kompresor udara

Kompresor udara yang digunakan dalam pengecatan berguna untuk menekan udara sampai 10 atmosfir ke dalam tangki tekan yang telah

dilengkapi dengan katup pengaman. Katup pengaman membuka, bila tekanan udara telah melampaui tekanan kerja yang diperbolehkan. Kompresor udara juga dilengkapi dengan monometer untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung/tangki, keran gas, baut untuk mengeluarkan air, regulator, dan selang karet. Regulator yang dipasang pada kompresor untuk keperluan pengecatan biasanya di stel antara 1,5 hingga 2,5 atmosfir. Tekanan ini cukup ideal digunakan pada *spray gun* (penyemprot cat).



Gambar 30. Spray gun dan Kompresor

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan

1. Proses Pengubahan Bentuk Bahan

Proses mengubah bentuk bahan logam merupakan proses atau cara untuk mengubah sifat dari suatu bahan logam. Proses tersebut dapat digolongkan ke dalam proses fisika dan proses kimia. Proses fisis biasanya bersifat desstruktif yaitu dengan ditandai perubahan dimensi benda. Sedangkan proses kimiawi perubahan yang dikehendaki biasanya hanya sifat dari benda atau logam seperti sifat kekerasan, keuletan, dan kelenturan.

Umumnya bentuk mula suatu bahan adalah batangan (*ingot*) yang diperoleh sebagai hasil proses pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan menggunakan temperatur tinggi, kemudian bijih logam cair dituangkan dalam cetakan logam atau grafit menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu sehingga mudah dibentuk. Selanjutnya proses untuk mengubah bentuk logam atau bahan lain digunakan proses pembengkokan.

Proses pembengkokan merupakan suatu pengerjaan dimana bahannya diubah bentuknya dengan tetap. Pembengkokan terjadi karena sisi luar dari benda meregang dan sisi dalam benda melantak. Hal ini hanya dapat terjadi apabila bahannya cukup plastis (kenyal), bahan-bahan dengan regangan yang rendah tidak dapat dibengkokkan atau hanya dapat sedikit saja dibengkokkan dalam keadaan dingin. Pengerjaan

pembengkокan dapat dipermudah dengan memanaskan bahan, pemanasan bahan pada saat pembengkокan akan mencegah terjadinya keretakan atau patah pada bahan.

2. Proses Pengurangan Volume

Pengurangan volume bahan dilakukan pada suatu bahan untuk mendapatkan ukuran tertentu yang selanjutnya digunakan untuk membuat suatu produk tertentu. Misalnya pada pembuatan *casing* dan proses pengecatan, yang memerlukan plat eyser sebagai bahan utamanya. Kemudian bahan tersebut dipotong menjadi ukuran tertentu. Cara-cara pengurangan volume benda dapat berupa :

- a. Pemotongan logam
- b. Pengeboran pada logam
- c. Pengikisan logam

3. Proses Penyelesaian Permukaan

Agar permukaan benda terlihat mengkilap dan bagus, maka diperlukan penyelesaian akhir pada benda kerja tersebut. Penyelesaian akhir dapat berupa:

- a. Proses penggerindaan
- b. Proses poles
- c. Proses gosok amplas
- d. Pelapisan semprot logam (pengecatan)

4. Proses Penyambungan

Proses ini adalah menggabungkan dua buah logam atau lebih menjadi satu. Untuk dapat menyambung logam ada beberapa metode penyambungan, antara lain :

a. Pengelasan

Mengelas adalah suatu cara menyambung logam dengan cara memanaskan logam dan bahan tambah sampai mencair, sehingga setelah logam tersebut dingin terjadi sambungan yang kuat, sifat dari sambungan ini adalah permanen.

b. Sambungan mur baut

Adalah cara menyambung logam yang sangat efisien, penyambungan logam dengan cara ini banyak digunakan karena biaya yang dikeluarkan relatif lebih murah. Keuntungan sambungan mur baut adalah mudah dilepas dan diperbaiki jika terdapat kerusakan pada logam yang disambung.

B. Konsep Pembuatan *Casing* pada Mesin Pilin Besi Spiral.

Konsep yang digunakan dalam membuat *casing* meliputi :

1. Pemotongan bahan *Casing*

Pada proses pembuatan *casing* mesin pilin besi spiral dilakukan dengan pemotongan menggunakan mesin potong hidrolik, gunting plat tuas, dan gunting tangan. Tujuan dari pemotongan bahan adalah untuk memperoleh ukuran yang sesuai dengan panjang bahan yang diinginkan.

2. Penyambungan Bagian-bagian *Casing*

Untuk menyambung bagian-bagian dari *casing* menggunakan Las Titik (*Spot Welding*) pada penyambungan platnya, serta menggunakan baut dan mur untuk penyambungan *casing* dengan rangka mesin. Karena sambungan ini mudah digunakan (mudah dilepas) saat penyambungan pada rangka mesin.

3. Pelapisan

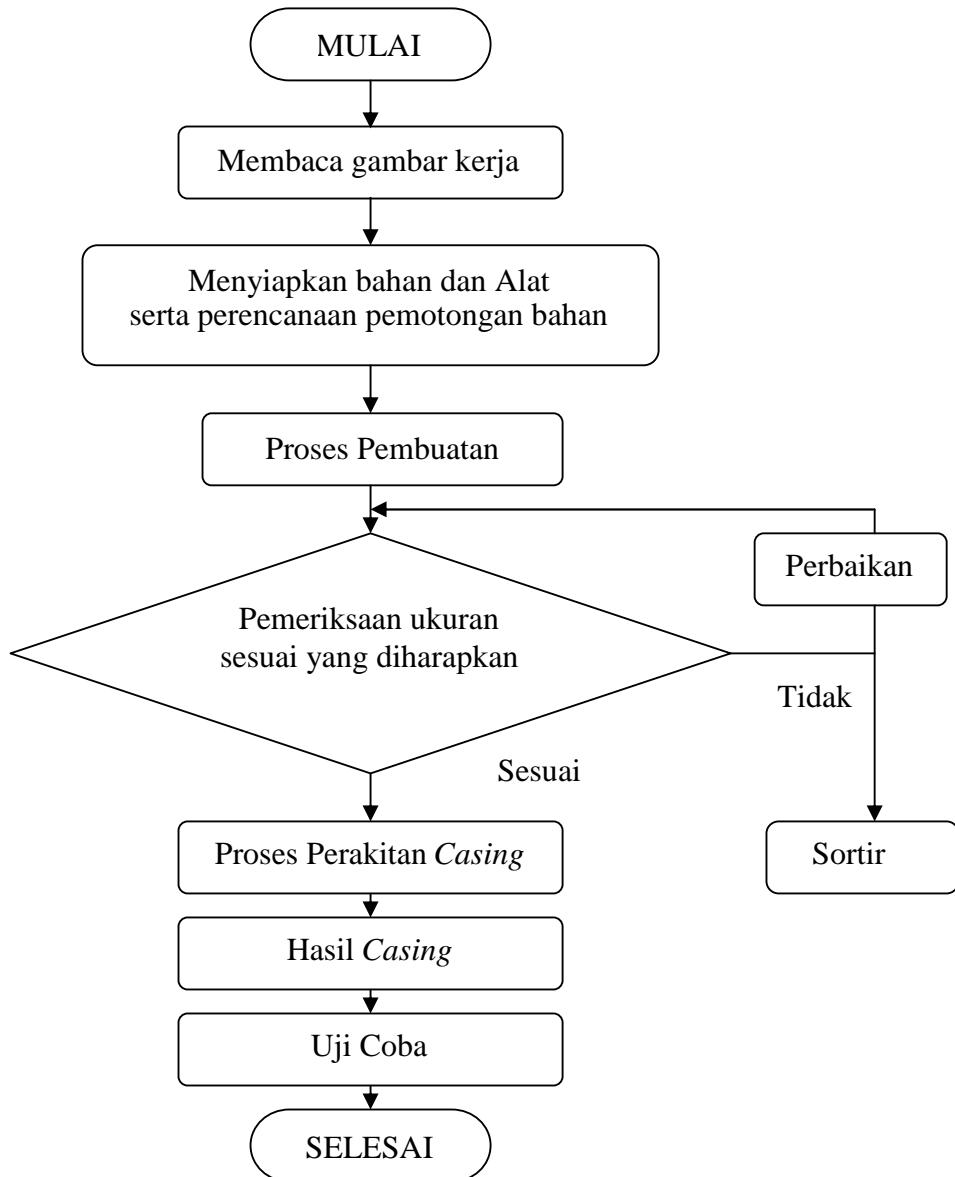
Pelapisan pada Mesin pilin besi spiral ini menggunakan pelapisan cat. Dengan pelapisan cat ini akan dapat menahan komponen tersebut dari korosi, selain itu pengecatan dilakukan untuk memperindah penampilan permukaan benda.

Sebelum dilakukan pengecatan, terlebih dahulu bahan dibersihkan dari karat menggunakan skrap atau amplas ukuran 120, selanjutnya dilakukan pengecatan dasar (epoxy) sebanyak satu kali. Setelah selesai dicat dasar, kemudian komponen dicat dengan cat besi dengan merk *Danagloss* sebanyak dua kali lapisan agar tidak mudah mengelupas. Peralatan yang digunakan untuk mengecat adalah *spray gun* dan kompresor.

BAB IV

PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan *Casing* Mesin Pilin besi spiral



Gambar 31. Diagram alir proses pembuatan *casing*

B. Visualisasi Proses Pembuatan

1. Proses Pembuatan *Casing*

Pembuatan *casing* mesin pilin besi spiral dimulai dari langkah pemotongan. Pemotongan ada dua yaitu pemotongan lurus dan radius. Bahan yang digunakan untuk membuat *casing* adalah plat eyser 700 x 500 x 0,8 mm.

a. Proses pemotongan bahan dapat dilihat pada penjelasan berikut :

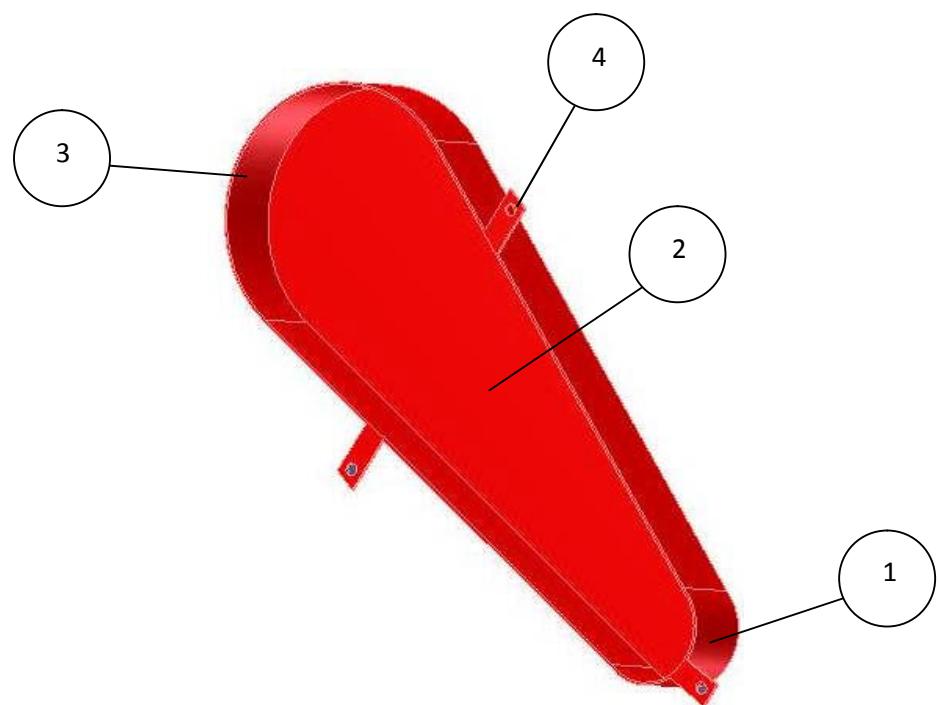
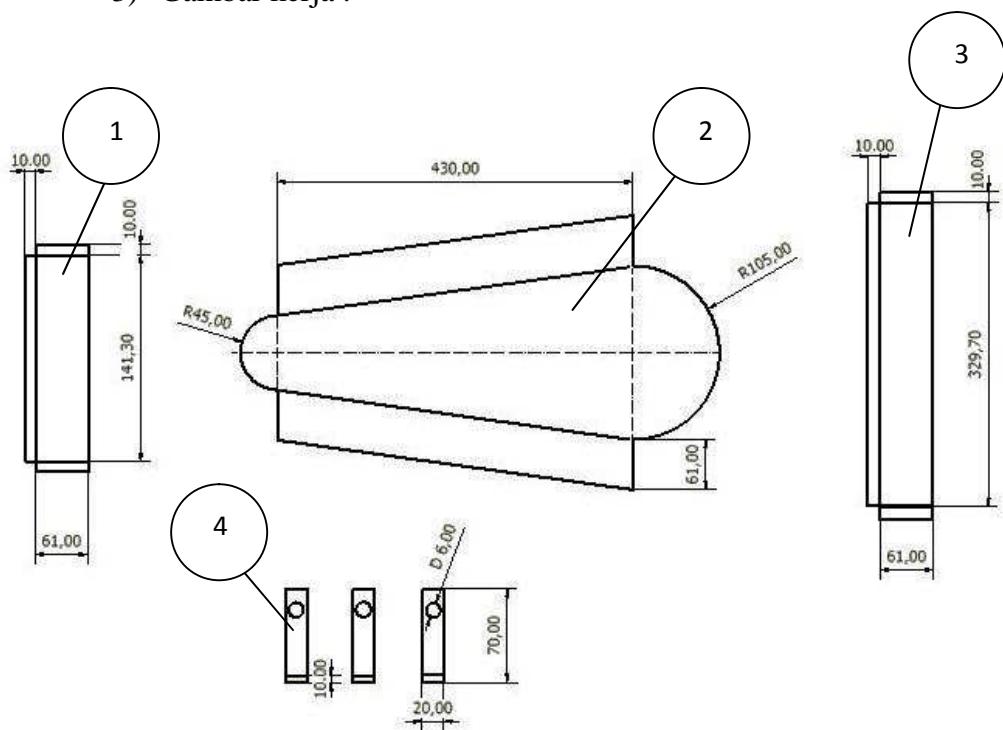
1) Perlengkapan proses pemotongan bahan :

- a) Gunting plat hidrolis
- b) Gunting plat tuas
- c) Mistar baja
- d) Jangka tusuk
- e) Penggores
- f) Penitik
- g) Siku baja

2) Keselamatan kerja :

- a) Menggunakan sarung tangan
- b) Menggunakan pakaian kerja
- c) Menggunakan sepatu kerja

3) Gambar kerja :



Gambar 32. Gambar Bukaan *Casing*

Keterangan gambar :

1. Bagian penutup bawah
 2. Bagian tengah
 3. Bagian penutup atas
 4. Dudukan mur baut
- 4) Proses pemotongan
- a) Menyiapkan bahan plat eyser 700 mm x 500 mm x 0,8 mm dan peralatan untuk menggambar berupa meja perata, mistar gulung, mistar baja, penggores dan jangka tusuk
 - b) Mengukur plat tersebut sesuai dengan ukuran dan gambar kerja
 - c) Memotong plat tersebut sehingga didapatkan ukuran sesuai ukuran gambar kerja. Agar pemotongan dapat tepat sesuai yang diharapkan, maka pemotongannya menggunakan gunting plat hidrolis, sedangkan pada bagian yang dirasa sulit menggunakan gunting tuas.
 - d) Menghaluskan plat yang telah terpotong menggunakan kikir

b. Proses Penekukan

- 1) Perlengkapan Proses Penekukan
 - a) Menyiapkan plat yang telah terpotong sesuai ukuran gambar kerja
 - b) Menyiapkan dan mengatur mesin penekuk (*bending machine*)

- c) Memasang plat pada mesin penekuk dan mengaturnya sampai garis gambar sejajar dengan bibir penekuk, agar penekukan sesuai dengan ukuran yang diharapkan
 - d) Mengangkat tuas ke atas, sehingga plat akan terbentuk sudut 90° penekukan dilakukan secara bergantian pada masing-masing sisi plat
 - e) Melepaskan plat yang telah ditekuk dari mesin penekuk
 - f) Memeriksa kesikuan dan hasil tekukan menggunakan penyiku
- 2) Proses Penekukan Radius
- a) Menyiapkan plat eyser
 - b) Menandai plat menggunakan peralatan gambar seperti mistar baja, penggores dan jangka kaki
 - c) Melakukan proses penekukan yang dilakukan dengan mesin roll dan dilanjutkan dengan cara manual menggunakan palu plastik, caranya dengan memukul plat di atas ragum, sehingga akan membentuk radius. Pemukulan dilakukan sedikit demi sedikit sampai radius yang terbentuk sesuai ukuran gambar kerja
- c. Pengeboran untuk sambungan mur baut**
- 1) Menandai pada dudukan *casing* dan rangka *casing* utama menggunakan penitik dan palu

- 2) Menyiapkan mesin bor lantai dan mata bor diameter 6 mm untuk sambungan mur baut dengan rangka mesin
- 3) Melaksanakan pengeboran sehingga membentuk lubang dengan jumlah 3 lubang dengan diameter 6 mm

d. Penyambungan bagian-bagian *casing*

- 1) Menyiapkan las titik (*spot welding*)
- 2) Menyiapkan bagian yang akan dilas
- 3) Melakukan pengelasan menggunakan las titik pada semua bagian-bagian *casing*. Pengelasan dilakukan didalam bagian *casing* agar bekas lasan rata.

e. Pemeriksaan ukuran :

Setelah dilakukan proses pemotongan, penekukan dan pengeboran, maka komponen diperiksa kembali ukurannya. Pemeriksaan ukuran menggunakan mistar gulung untuk mengetahui panjang dan lebar, siku baja untuk mengetahui kesikuan lipatan, jangka sorong untuk mengetahui diameter lubang bor.

Semua pemeriksaan dilakukan agar pada saat *casing* dirangkai dengan rangka tidak mengganggu putaran rantai pada sistem transmisi.

f. Perakitan *Casing* dengan Rangka Mesin pilin besi spiral

Pada perakitan *casing* dengan rangka sambungan yang digunakan adalah jenis sambungan mur baut. Adapun langkah merakitnya adalah:

- 1) Peralatan menyambung
 - a) Kunci ring dan kunci pas ukuran 8 - 10 mm
 - b) Mur baut
- 2) Keselamatan kerja
 - a) Menggunakan sarung tangan
 - b) Memakai pakaian kerja
- 3) Proses perakitan
 - a) Menyiapkan *casing* yang akan di pasang dengan rangka
 - b) Menyiapkan peralatan menyambung
 - c) Menyambung *casing* dengan rangka, dimana pada rangka telah dibuatkan lubang untuk dudukan *casing* dari dudukan inilah sambungan berupa mur baut dipasangkan
 - d) Mengencangkan mur baut dengan menggunakan kunci ring dan kunci pas
- 4) Pengaturan

Agar *casing* tidak mengganggu rantai pada saat rantai berputar, maka *casing* dipasang dengan baik. Dengan jarak yang cukup panjang maka rantai tidak akan menyentuh *casing* saat rantai (trasmisi) berputar.

2. Proses pengecatan

Proses pengecatan ini dimulai dari langkah persiapan alat yang digunakan untuk mengecat, persiapan cat dasar, dan langkah kerja proses pengecatan.

- 1) Peralatan dan bahan yang digunakan
 - a) Pistol semprot (*spray gun*)
 - b) Kompresor udara
 - c) Cat dasar (epoxy)
 - d) Cat warna
 - e) Amplas
 - f) Dempul
 - g) Hardener
 - h) Tiner super
- 2) Keselamatan kerja
 - a) Masker
 - b) Baju pelindng lengkap dengan penutup kepala
 - c) Sarung tangan
 - d) Kaca mata bening
- 3) Persiapan cat dasar
 - a) Membersihkan kerak-kerak pada benda kerja yang akan dicat dengan menggunakan sekrap, bila ada lubang pada bagian-bagian tertentu maka lakukan proses pendempuluan.

- b) Amplas benda kerja yang akan dicat menggunakan amplas nomor 120 agar permukaannya halus.
 - c) Ulaskan menggunakan lap yang kering pada benda kerja tersebut, supaya bersih dari bram-bram logam.
 - d) Cuci kembali benda kerja yang akan dicat menggunakan bensin sebanyak tiga kali. Gunakan lap dan kaleng bensin yang berbeda setiap kali pencucian sampai permukaan komponen benar-benar bersih dari minyak dan oli.
 - e) Semprot benda kerja menggunakan kompresor untuk mempercepat pengeringan dan menghindari debu yang menempel.
 - f) Lakukan cat dasar yang dikenal dengan istilah epoksid. Cat dasar yang dipakai adalah Epoxy Filler Yellow. Setelah cat dasar ini dicampur dengan epoxy filler yellow sampai benar-benar homogeny, lalu dicampur dengan tiner super dengan perbandingan 1 : 1 dan diaduk sampai rata. Setelah ketiga bahan ini bercampur dengan perbandingan yang telah ditentukan, lalu saring menggunakan monel. Kemudian siap untuk digunakan.
- 4) Langkah kerja proses pengecatan
 - a) Permukaan benda kerja yang telah dicat dasar menggunakan epoxy filler, setelah benar-benar kering lalu amplas air menggunakan amplas nomor 320, 360, 400. Setelah

permukaannya halus lalu lanjutkan lagi mengamplas permukaan cat tadi menggunakan amplas nomor 600, 800, 1000. Pengamplasan benda kerja harus menggunakan media air, supaya permukaan yang di amplas tidak ada goresan.

- b) Cat yang akan digunakan untuk melapis permukaan benda kerja harus dicampur terlebih dahulu. Campuran cat itu adalah: cat merah canditone + hardener + tiner super, dengan perbandingan yang telah ditentukan. Kemudian cat yang telah tercampur itu disaring menggunakan saringan monel.
- c) Membersihkan bidang-bidang yang akan dicat menggunakan kain lap yang bersih dan menutupi benda kerja yang akan dicat supaya tidak terkena debu.
- d) Permukaan bidang yang akan dicat disemprot dengan udara bertekanan, tujuannya supaya air yang masih menempel segera kering. Bila permukaan sudah kering dan bersih maka lakukan proses pengecatan.
- e) Memasukan cat ke dalam tabung penampung pada *spray gun* (penyemprot) lalu menyetel tekanan udara untuk pengecatan, menyetel spuyer saluran cat pada penyemprot, dan mengetes semprotan itu untuk mengetahui apakah setelan semprotan sudah sesuai atau belum.
- f) Mulai melakukan pengecatan pada bagian yang sulit-sulit terlebih dahulu dan pada bagian yang tersembunyi. Lalu

diteruskan pada seluruh permukaan benda kerja yang akan dicat. Lakukan pengecatan sebanyak 2 – 3 kali, sampai seluruh benda kerja terkena cat. Jarak posisi pengecatan antara pistol semprot dengan benda kerja kira-kira 20 – 30 cm. Cara menyemprotkan cat pada benda kerja harus secara lurus dari ujung ke ujung dan harus bertahap. Hal ini dilakukan supaya hasil pengecatan rata dan hasilnya bagus.

- g) Setelah selesai proses pengecatan lalu keringkan benda kerja tersebut dibawah sinar matahari. Jika seluruh benda kerja kering, maka dilanjutkan dengan pengecekan hasil pengecatan yang telah dilakukan tadi.

C. Waktu Proses Pembuatan

Pengerjaan *casing* pada mesin pilin besi spiral membutuhkan waktu di dalam mengerjakannya, waktu tersebut dapat dilihat pada penjelasan berikut :

1. *Casing*

- | | |
|--------------------|------------|
| a. Seting alat | = 20 menit |
| b. Pemotongan | = 60 menit |
| c. Proses bor | = 20 menit |
| d. Penekukan | = 40 menit |
| e. Pengelasan | = 20 menit |
| f. Waktu istirahat | = 15 menit |
- Total Waktu = 175 menit

2. Pengecatan

- a. Seting alat = 60 menit
- b. Pengecatan dasar = 60 menit
- c. Pengecatan inti = 60 menit
- d. *Finishing* = 30 menit
- e. Waktu istirahat = 15 menit

Total Waktu = 225 menit

Σ Total waktu penggerjan *casing* dan proses pengecatan

$= 175 \text{ menit} + 225 \text{ menit} = 400 \text{ menit} = 6 \text{ jam } 40 \text{ menit}$

D. Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pengerjaan

1. *Casing*

Casing terdiri dari 4 bagian pemotongan dengan bahan plat eyser dengan ukuran : (580 mm x 332 mm x 8mm), (329,70 mm x 61 mm x 8 mm), (141,30 mm x 61 mm x 8 mm) dan (70 mm x 20 mm x 8 mm) untuk dudukan mur baut. Proses pengerjaannya menggunakan mesin potong hidrolis dan gunting plat tuas.

a. Waktu operasi mesin (t_h)

1) Pemotongan bahan

Identifikasi pemotongan pada pembuatan *casing* dibagi menjadi 4 bagian yaitu pemotongan bagian atas sebanyak 1 potongan dengan ukuran benda kerja (329,70 mm x 61 mm) berdiameter lengkungan 210 mm, bagian bawah sebanyak 1 potongan dengan ukuran (141,30 mm x 61 mm) berdiameter lengkungan 90 mm, dan bagian tengah 1 potongan dengan

ukuran (580 mm x lebar atas 332 mm dan lebar bawah 212 mm). Proses pemotongan bagian tengah dengan bentuk miring sesuai dengan potongan bagian atas membentuk setengah lingkaran dengan diameter 210 dan bagian bawah agak mengecil dan berbentuk setengah lingkaran dengan diameter 90.

Tabel 1. Spesifikasi perhitungan waktu pemotongan bahan

No.	Bagian pemotongan	Waktu perpotongan	\sum potongan	\sum waktu potongan
1	Bagian atas	10 menit	1	10 menit
2	Bagian tengah	60 menit	1	60 menit
3	Bagian bawah	10 menit	1	10 menit
4	Dudukan mur baut	15 menit	3	45 menit
\sum Total waktu pemotongan				= 125 menit

2) Penekukan

Menekuk 110° tepi plat = 10 menit

Menekuk 90° tepi plat = 10 menit

Membuat lipatan penguat = 15 menit

Waktu proses penekukan plat = 25 menit

3) Mengebor

- Membuat lubang ϕ 12 mm

d = diameter bor = 12 mm

t = kedalaman lubang = 0,8 mm

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

$$L = 0,8 + (0,3 \times 12) = 4,4 \text{ mm}$$

$$n = \text{putaran mesin/mata bor} = 900 \text{ Rpm}$$

$$s = \text{feed} = 0,15 \text{ mm/put}$$

$$\text{Penyayatan tiap menit} = s \times n$$

$$= 0,15 \times 900$$

$$= 135 \text{ mm/mnt}$$

Waktu pengeboran 1 buah lubang (t_h).

$$t_h = \frac{L}{s \times n} Mnt$$

$$= \frac{4,4}{135} Mnt$$

$$= 0,032 \text{ menit}$$

Waktu pengeboran 3 buah lubang = $3 \times 0,032$

$$= 0,096 \text{ menit}$$

4) Pengelasan

Dalam pengelasan pada *casing* dilakukan pengelasan dalam saja, menggunakan las titik (*spot welding*). Spesifikasi perhitungan waktu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan

No	Ketebalan plat	Waktu detik	Elektroda (mm)	Tekanan (daN)	Posisi saklar	Titik perjam
1	0,8 + 0,8	0,2	4	80	3	2000 titik/jam
Σ Total waktu 3 kali titik pengelasan = $0,2 \times 3 = 0,6$ dtk = 0,01 menit						

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu seluruh operasi mesin} &= 125,00 + 25,00 + 0,096 + 0,01 \\
 &= 150,106 \text{ menit/produk} \\
 &= 2,50 \text{ jam/produk}
 \end{aligned}$$

b. Waktu non produktif (ta)

$$t_a = \text{waktu non produktif}$$

$$t_{LW} = \text{waktu pemasangan benda kerja}$$

$$t_{AT} = \text{waktu penyiapan}$$

$$t_{RT} = \text{waktu pengakhiran}$$

$$t_{UW} = \text{waktu pengambilan produk}$$

$$ta = tlw + tAT + tRT + tUW$$

$$= 10 + 8 + 10 + 4 = 32 \text{ menit} = 0,53 \text{ jam}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Waktu terbuang} &= 12\% \times \text{Waktu operasi mesin} \\
 &= 12\% \times 50,106 = 6,021 \text{ menit/produk} = 0,10 \\
 &\quad \text{jam/produk}
 \end{aligned}$$

d. Waktu pembuatan 1 buah casing

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu pembuatan produk} &= 150,106 + 32 + 6,021 \\
 &= 188,127 \text{ menit/produk} \\
 &= 3,135 \text{ jam/produk}
 \end{aligned}$$

E. Uji Fungsional

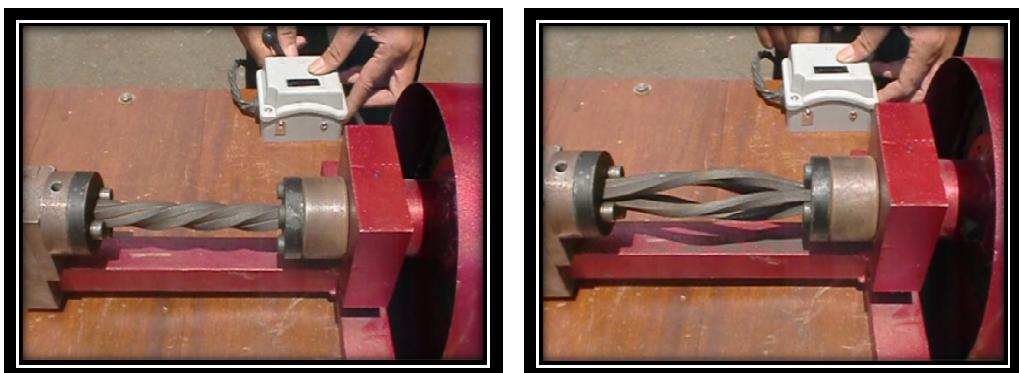
Pengujian *casing* pada mesin pilin besi spiral ditujukan untuk mengetahui seberapa besar fungsi dari komponen tersebut, selain itu masih terdapat beberapa tujuan lain dari uji fungsional komponen ini, diantaranya adalah :

1. Pastikan mur, baut, *casing* dapat terpasang pada rangka mesin pilin besi spiral dengan baik.
2. Memastikan *casing* yang terpasang tidak mengganggu dari sistem transmisinya.
3. Apabila *casing* sudah memenuhi persyaratan dan dapat bekerja dengan baik maka siap digunakan.

F. Uji Kinerja

1. Pengujian kinerja Mesin Pilin Besi spiral
 - a. Memasang semua komponen dari mesin pilin besi spiral, pemasangan tersebut dilakukan sampai mesin siap untuk digunakan dan semua komponen telah terpasang dengan benar
 - b. Mengatur pemilinan untuk percobaan awal, hal ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil pemilinan

- c. Meletakkan benda kerja (bahan pilin besi spiral) secara perlahan-lahan dengan memutar cekam
 - d. Menghidupkan motor listrik dengan menekan tombol ON pada saklar, sehingga mesin akan bekerja dan mulai memilin benda kerja yang telah terpasang tersebut
 - e. Pada saat pemilinan berlangsung harus diamati apakah terjadi guncangan atau tidak pada rangka mesin dan mengamati pula hasil dari pemilinan.
2. Hasil pengujian dari Mesin Pilin Besi Spiral
- a. Operator yang dibutuhkan untuk melakukan pengujian yaitu 2 orang
 - b. Waktu yang dibutuhkan untuk pengujian pemilinan benda kerja yaitu 2 menit/produk
 - c. Hasil pemilinan benda kerja
 - 1) Dalam waktu 30 menit menghasilkan 15 produk pilin besi spiral
 - 2) Benda kerja tidak mengalami retak atau pecah saat pengujian
 - 3) Diameter gembungan/cembungan benda kerja yaitu 47 mm



Gambar 33. Uji Kinerja Mesin pilin besi spiral.

G. Pembahasan

Casing pada mesin pilin besi spiral ini sangat dibutuhkan karena mempunyai fungsi sebagai pengaman operator dari kecelakaan kerja. *Casing* tersebut dibuat sesuai dengan panjang maksimal dari rangka bagian atas sampai rangka bagian bawah dengan ukuran panjang 580 mm, lebar atas 332 mm dan lebar bawah 212 mm. Peralatan dan bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* yaitu:

1. Alat yang digunakan

Mengerjakan bagian *casing* pada mesin pilin besi spiral memerlukan beberapa alat, antara lain:

- a. Penggores
- b. Penitik
- c. Mistar siku
- d. Mistar baja
- e. Meja rata
- f. Mesin las titik (*Spot Welding*)
- g. Mesin potong hidrolik
- h. Gunting plat tuas
- i. Kikir
- j. Mesin bor
- k. Mesin tekuk / lipat dan perlengkapannya
- l. Palu lunak.
- m. Landasan

2. Bahan

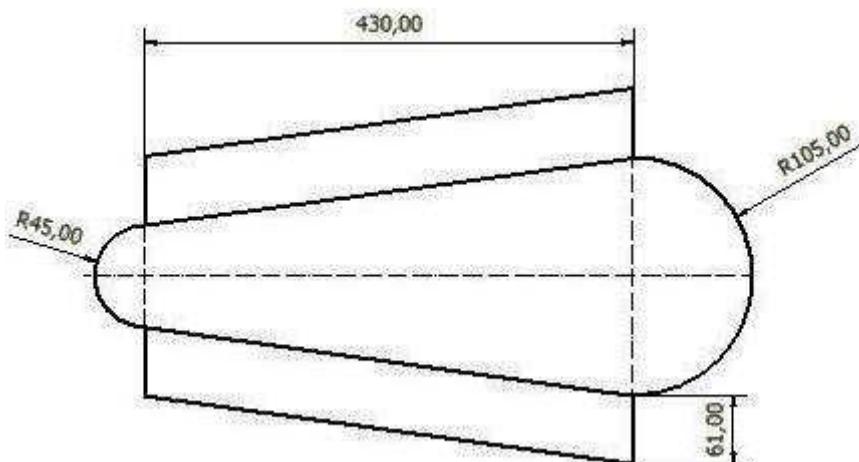
Plat Eyser dengan ketebalan 0,8 mm. Bahan ini dipilih karena mempunyai keunggulan dibandingkan dengan jenis logam lainnya, beberapa keunggulannya adalah:

- a. Tahan terhadap perubahan suhu, oleh karena itu logam ini dapat diandalkan meskipun diluar ruangan.
- b. Mudah difabrikasi, logam ini juga mudah untuk dimodifikasi guna berbagai kepentingan.
- c. Kuat, terutama untuk menahan getaran pada mesin pilin besi spiral.
- d. Estetik dan higenis.

3. Proses pembuatan

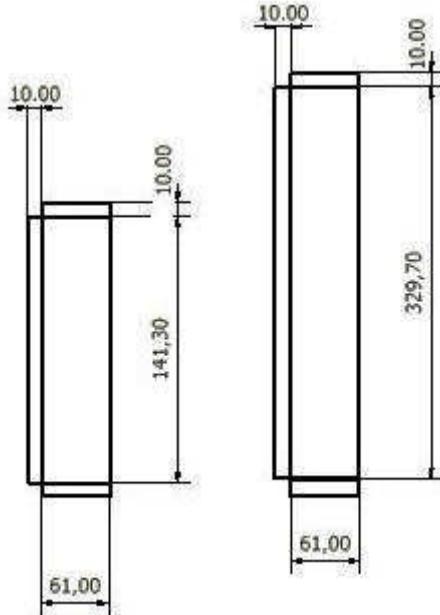
Urutan prngerjaan *casing* yaitu :

- a. Pembuatan bagian tengah



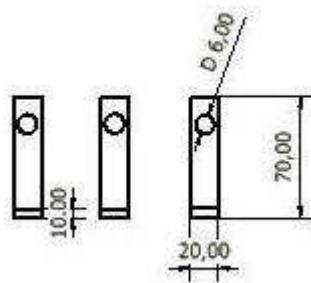
Gambar 34. Gambar kerja bagian tengah pada *casing*

b. Pembuatan tutup atas dan bawah



Gambar 35. Gambar kerja bagian tutup pada *casing*

c. Pembuatan dudukan mur dan baut



Gambar 36. Gambar kerja pembuatan dudukan mur dan baut pada *casing*

Plat Eyser diukur sesuai dengan ukuran yang tertera pada gambar kerja, kemudian digambar atau diberi tanda menggunakan penggores, setelah itu dilanjutkan dengan pemotongan bahan menggunakan mesin

potong maupun gunting serta melakukan proses penghalusan/perapian bagian yang dipotong yang dirasa belum rapi atau masih kasar menggunakan gerinda. Langkah selanjutnya adalah proses penekukan menggunakan mesin tekuk hidrolis.

Proses terakhir adalah perakitan/penyambungan antar bagian *casing* menggunakan Las Titik (*Spot Welding*) untuk penyambungan platnya, serta menggunakan baut dan mur untuk penyambungan *casing* dengan rangka mesin. Proses pembuatan suatu produk tentunya menemui kendala atau kesulitan, begitu pula dengan pembuatan produk ini, khususnya pada bagian *casing*. Adapun kendalanya antara lain:

- 1) Hasil pengukuran yang kurang pas, hal ini akan sangat mempengaruhi terhadap hasil pemotongan serta bentuk jadi benda kerja.
- 2) Proses pemotongan plat mengalami kendala pada hasil pemotongan yang kadang kurang pas atau tidak sesuai dengan ukuranya, hal ini menyebabkan bertambahnya waktu untuk menggerinda atau mengikir.

Setelah dilakukan uji kinerja ternyata *casing* dapat berfungsi dengan baik dan sambungan las pada *casing* mampu memberi rasa aman pada operator mesin pilin besi spiral tersebut.

H. Kelemahan

Hasil pengamatan pada waktu melakukan uji kinerja, *casing* masih memiliki beberapa kelemahan-kelemahan yang harus diperbaiki lagi, kelemahan-kelemahan itu antara lain :

1. Pada saat dilakukan uji kinerja, *casing* masih mengalami getaran yang berlebihan.
2. Ukuran baut dengan lubang *casing* kurang pas.

Sedangkan kelemahan dari mesin pilin besi spiral secara keseluruhan adalah sebagai berikut :

1. Hasil pemilinan kurang sempurna dikarenakan kurangnya dorongan dari cekam, sehingga benda kerja kurang mengalami gembungan atau cebungan.
2. Jenis bahan untuk pemilinan kurang baik dan kurangnya jenis bahan di pasaran.
3. Pemilihan jenis bahan untuk rangka kurang berat dan harganya sedikit mahal.



Gambar 37. Hasil pemilinan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah melakukan proses pembuatan *casing* dan pengecatan mesin pilin besi spiral dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk membuat casing adalah Plat eyser dengan ketebalan 0,8 mm, sedangkan bahan yang digunakan untuk pengecatan adalah Cat dasar (epoxy), Cat warna merah canditone, Hardener, Tiner super, Dempul, Amplas.
2. Mesin atau alat yang digunakan untuk pembuatan casing adalah Mesin las titik (*spot welding*), Mesin gunting hidrolis, Mesin gunting tuas, Mesin penekuk plat, Mesin bor meja, Meja perata, Penggores, Mistar baja, Penitik, Mistar gulung, sedangkan peralatan yang digunakan untuk proses pengecatan adalah Pistol semprot (*spray gun*), Kompresor, Skrap, Majun.
3. Proses pembuatan *Casing* terdiri dari beberapa proses berdasarkan mesin yang digunakan antara lain:
 - a. Proses pengukuran
 - b. Proses pemotongan
 - c. Proses penekukan
 - d. Proses pengeboran
 - e. Proses penyambungan (pengelasan)

4. Proses pengecatan terdiri dari beberapa proses yaitu:
 - a. Proses pendempuluan
 - b. Proses pengamplasan
 - c. Proses pengecatan dasar
 - d. Proses pengecatan warna merah *canditone* (warna inti)
5. Waktu yang dibutuhkan untuk pembuatan *casing* adalah 175 menit atau 2 jam 55 menit, sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk pengecatan adalah 225 menit atau 3 jam 45 menit. Jadi jumlah waktu yang dibutuhkan dari pembuatan *casing* dan pengecatan adalah 400 menit atau 6 jam 40 menit.

B. Saran

Mesin pilin besi spiral yang telah dibuat oleh penulis, merupakan hasil kreatifitas serta gagasan yang baru. Mesin pilin besi spiral ini berfungsi dengan baik dan mampu meningkatkan jumlah produksi. Akan tetapi mesin pilin besi spiral yang telah dibuat penulis masih terdapat beberapa hal yang harus dibenahi lagi, oleh karena itu penulis memberikan beberapa saran :

1. Pada rangka mesin harus diperkuat, agar saat pemilinan rangka bisa menerima getaran pada mesin
2. Pada sistem transmisi lebih diperbaiki agar pada saat pemilinan berlangsung tidak terjadi beban yang berlebih.

Daftar Pustaka

- Agarwal, R.L & Tahil Manghnani, (1981). *Welding Engineering*. New Delhi: Khanna Publiser.
- Arwizet, Ambiyar, (2008). *Teknik Pembentukan Plat Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Eka Yogaswara, Drs. (2005). *Pemesinan SMK*. Bandung : Armico.
- Faridah, Ani. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 2*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Ginting Dines, Ir. (1985). *Dasar-dasar Pengelasan*. Jakarta : Erlangga.
- Soeprapto Rachmad. (1994). *Teknik Pelapisan*. Yogyakarta : Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan.
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Tinggi Praktek Pengembangan Lembaga Tenaga Kerja.



Laporan Proyek Akhir

Lampiran

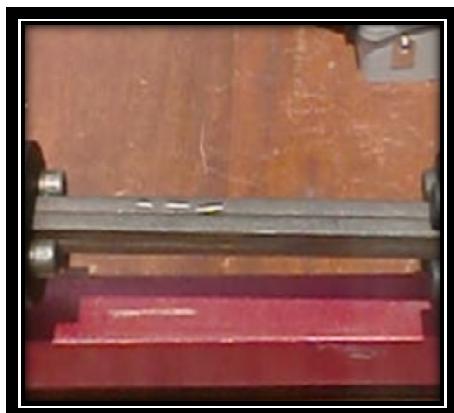
**Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta**

**Proses Pembuatan *Casing* dan Pengecatan
Pada Mesin Pilin Besi spiral**

Lampiran 1. Foto hasil pengujian



Gambar 1. Mesin pilin besi spiral



Gambar 2. Benda Kerja



Gambar 3. Hasil Pemilinan

Lampiran 2. Tabel Aturan perkiraan Las Titik (sport Welding)

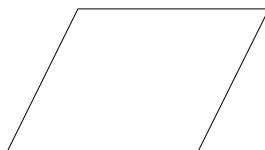
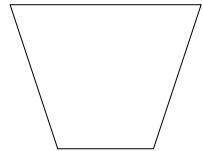
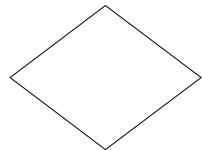
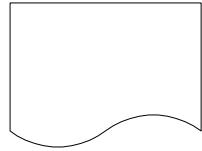
No	Ketebalan Plat	Waktu Detik	Elektroda (mm)	Tekanan (daN)	Posisi Saklar	Titik Perjam
1	2 + 2	1,12	5,5	100	4 S/D 5	550
2	1,5 + 1,5	0,7	5	95	3 S/D 4	750
3	1,2 + 1,2	0,55	4,5	90	2 S/D 3	1600
4	1 + 1	0,35	4	85	1 S/D 2	1800
5	0,8 + 0,8	0,2	4	80	3	2000
6	6 Ø + 6 Ø	1,1	-	80	5	600
7	6 Ø + 6 Ø	0,3	-	30	2	4000

Lampiran 3. Instruktusi Pengoprasian Las Titik (*Spot Welding*)

1. Bersihkan kedua ujung elektroda
2. Alirkan air pendingin pada mesin las titik
3. Bersihkan permukaan benda kerja dan luruskan (ratakan)
4. Stel besar arus yang diperlukan dengan cara mengatur posisi saklar pada angka 1 ; 2 ; 3 ; dan 4 tergantung tebal plat (lihat tabel)
5. Stel timer pada 0,7 ; 1 ; atau 1,2 detik
6. ON kan mesin
7. Letakan benda kerja di atas elektroda mesin las titik
8. Injak pedal penekan elektroda hingga proses pengelasan terjadi
9. Tunggu sekitar 10 detik lalu lepaskan injakan pada pedal
10. Keluarkan benda kerja dari mesin las
11. OFF kan mesin las jika telah selesai
12. Sebelum meninggalkan tempat kerja (praktik) besihkan ruang kerja dan tutup keran air

Lampiran 4 Tabel Daftar Besarnya Pemakanan Pada Mesin Bor

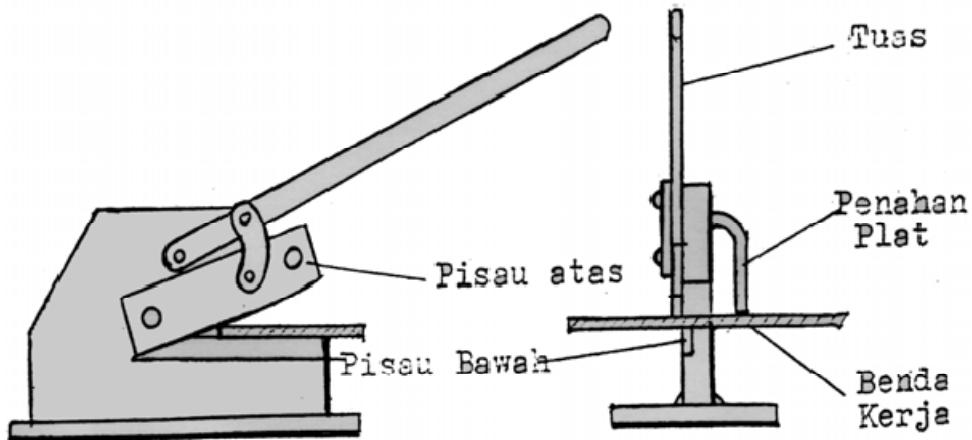
Lampiran 5. Lambang-Lambang Diagram Alir

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai, berakhir atau berhenti
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun di sini
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-pertimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan penggerjaan dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis
	Keputusan	Harga yang diambil untuk mengambil keputusan
	Dokumen	Hasil yang utama dikeluarkan pada tik
	Penghubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ketempat sebelumnya atau berikutnya
	Garis aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan

Lampiran 6. Bahan Baut. Mur dan Sekrup

		Bilangan kekuatan		3,6	4,6	4,8	5,6	5,8	6,6	6,8	6,9	8,8	10,9	12,9	14,9
Baut/ sekrup mesin (JIS B 1051)	Kekuatan tarik σ_B (kg/mm ²)	Minimum	34	40		50		60		80	100	120	140		
		Maksimum	49		55		70		80		100	120	140	160	
	Batas mulur σ_Y (kg/mm ²)	Minimum	20	24	32	30	40	36	48	54	64	90	108	126	
Mur (JIS B 1052)	Bilangan kekuatan		4		5		6		8		10		12		14
	Tegangan beban yang di-jamin (kg/mm ²)		40		50		60		80		100		120		140

Lampiran 7. Bagian-bagian gunting tuas



Lampiran presentasi kehadiran

Lampiran 9. Kartu bimbingan proyek akhir

74

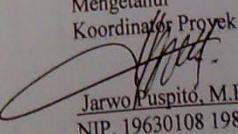

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat : Kampus Karang Malang, Yogyakarta Telepon (0274) 554690 Fax (0274) 554690


Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir	: Proses Pembuatan <i>casing</i> dan pengecatan pada Mesin Pilin Besi Spiral			
Nama mahasiswa	: Hendri yanto			
No Mahasiswa	: 07508134062			
Dosen Pembimbing	: Asnawi, M.Pd			
Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Rabu 2 Februari 2011	Bab I (Babasan masalah)	Identifikasi masalah harus konsisngung di latar belakang.	
2.	Rabu 16 Februari 2011	Bab I (Rumusan masalah)	Rumusan masalah harus menyuguhkan tentang bahan, Proses pembuatan, Proses pengecatan dan waktu pengerjaan.	
3.	Senin 21 Februari 2011	Bab II		
4.	Kamis 24 Februari 2011	Bab III (konsep Pembuatan)	1. Proses pengubahan bentuk bahan 2. Proses Pengubahan	
5.	Rabu 2 Maret 2011	Bab IV	Sifat fisik 1. Diagram Alir Proses Pengerjaan Casing	
6.	Senin 7 Maret 2011	Bab V dan Abstrak		
7.	Kamis 10 Maret 2011	Abstrak	Tujuan pembuatan Casing.	

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan proyek akhir.

Mengetahui
Koordinator Proyek Akhir

Jarwo Puspito, M.P
NIP. 19630108 198901 1 00

lampiran 10. Borang langkah kerja

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT						
Nama Komponen Yang Dibuat	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengajaran	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu
Casing Padu Mesin Plun Besi Spiral		Pengadaan Bahan / Pembelian Bahan kerja	Transporlesi	1. Total Plat 6 meter 8 mm	—	2 jam
Nama Komponen Yang Dibuat						
Hari/Tanggal Pembuatan						
Tempat Membuat						
Nama Pembuat						
Casing Padu Mesin Plun Besi Spiral						
Senin , 3 Mei , 2010						
Bengkel Fakultas Teknik						
Harandi Yuliano						

Keterangan : Realisasi dari Barang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 10. Borang langkah kerja

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan				
3.		Alat ukur - Misir baja Kerja dan pengukuran - Jangka	1. Ukur plat atas sesuai dgn gambar dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	1. Mengukur plat atas sesuai dgn gambar dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	1. Mengukur plat atas sesuai dgn gambar dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	2. Jemuran plat atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	2. Jemuran plat atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	- Penulisan pada keras presisi				
4.		Alat potong - Gunting plat tumbuk - Gunting plat tias - Gunting tangan	1. Potong plat atas yang sudah dikukur misir - Gunting tangan	1. Potong plat atas yang sudah dikukur misir - Gunting tangan	1. Potong plat atas yang sudah dikukur misir - Gunting tangan	2. Ukuran plat atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	2. Ukuran plat atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	3. Mengukur sepatu kong atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	3. Mengukur sepatu kong atas misir dengan menggunakan alat ukur misir - Silek baja	4. Hati-hati saat proses potong sesuai dgn gambar dengan menggunakan alat ukur misir - Gunting tangan	4. Hati-hati saat proses potong sesuai dgn gambar dengan menggunakan alat ukur misir - Gunting tangan	- Penulisan pada keras presisi dengan garis dan keras presisi

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casting pada Mesin Pltin Besi Spiral

Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 3 Mei 2010

Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi, UNY

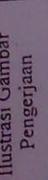
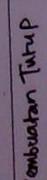
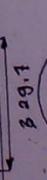
Nama Pembuat : Hendri Yanti

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

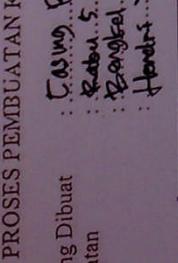
FRM/1
02 Agu

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 10. Boring langkah kerja

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Penggerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan		Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
				Proses yang Digunakan	Waktu				
1. Pembuatan Tutup Atas	  	<p>- Mesin potong listrik</p> <p>- Mesin potong tuis</p> <p>- Gunting tang an</p> <p>- Mesin tutup</p>	<p>1. Ulang (gantek) - Upasen Rebus</p> <p>Plat erser okan</p> <p>dgn gantek</p> <p>disamping</p> <p>$D = 10 \text{ mm}$</p> <p>2. Potong plat dan</p> <p>menempatkan</p> <p>Mesin tutup</p> <p>3. Plat</p> <p>gantek disamping</p>	1. Menggantek plat	1 jam	2 jam	- Panjang	- Radius leher besar	
2. Boring 1	 			2. Menggantek					
				3. Menggantek					
				4. Plat					
				5. Plat					
				6. Plat					
				7. Plat					
				8. Plat					
				9. Plat					
				10. Plat					
				11. Plat					
				12. Plat					
				13. Plat					
				14. Plat					
				15. Plat					
				16. Plat					
				17. Plat					
				18. Plat					
				19. Plat					
				20. Plat					
				21. Plat					
				22. Plat					
				23. Plat					
				24. Plat					
				25. Plat					
				26. Plat					
				27. Plat					
				28. Plat					
				29. Plat					
				30. Plat					
				31. Plat					
				32. Plat					
				33. Plat					
				34. Plat					
				35. Plat					
				36. Plat					
				37. Plat					
				38. Plat					
				39. Plat					
				40. Plat					
				41. Plat					
				42. Plat					
				43. Plat					
				44. Plat					
				45. Plat					
				46. Plat					
				47. Plat					
				48. Plat					
				49. Plat					
				50. Plat					
				51. Plat					
				52. Plat					
				53. Plat					
				54. Plat					
				55. Plat					
				56. Plat					
				57. Plat					
				58. Plat					
				59. Plat					
				60. Plat					
				61. Plat					
				62. Plat					
				63. Plat					
				64. Plat					
				65. Plat					
				66. Plat					
				67. Plat					
				68. Plat					
				69. Plat					
				70. Plat					
				71. Plat					
				72. Plat					
				73. Plat					
				74. Plat					
				75. Plat					
				76. Plat					
				77. Plat					
				78. Plat					
				79. Plat					
				80. Plat					
				81. Plat					
				82. Plat					
				83. Plat					
				84. Plat					
				85. Plat					
				86. Plat					
				87. Plat					
				88. Plat					
				89. Plat					
				90. Plat					
				91. Plat					
				92. Plat					
				93. Plat					
				94. Plat					
				95. Plat					
				96. Plat					
				97. Plat					
				98. Plat					
				99. Plat					
				100. Plat					
				101. Plat					
				102. Plat					
				103. Plat					
				104. Plat					
				105. Plat					
				106. Plat					
				107. Plat					
				108. Plat					
				109. Plat					
				110. Plat					
				111. Plat					
				112. Plat					
				113. Plat					
				114. Plat					
				115. Plat					
				116. Plat					
				117. Plat					
				118. Plat					
				119. Plat					
				120. Plat					
				121. Plat					
				122. Plat					
				123. Plat					
				124. Plat					
				125. Plat					
				126. Plat					
				127. Plat					
				128. Plat					
				129. Plat					
				130. Plat					
				131. Plat					
				132. Plat					
				133. Plat					
				134. Plat					
				135. Plat					
				136. Plat					
				137. Plat					
				138. Plat					
				139. Plat					
				140. Plat					
				141. Plat					
				142. Plat					
				143. Plat					
				144. Plat					
				145. Plat					
				146. Plat					
				147. Plat					
				148. Plat					
				149. Plat					
				150. Plat					
				151. Plat					
				152. Plat					
				153. Plat					
				154. Plat					
				155. Plat					
				156. Plat					
				157. Plat					
				158. Plat					
				159. Plat					
				160. Plat					
				161. Plat					
				162. Plat					
				163. Plat					
				164. Plat					
				165. Plat					
				166. Plat					
				167. Plat					
				168. Plat					
				169. Plat					
				170. Plat					
				171. Plat					
				172. Plat					
				173. Plat					
				174. Plat					
				175. Plat					
				176. Plat					
				177. Plat					
				178. Plat					
				179. Plat					
				180. Plat					
				181. Plat					
				182. Plat					
				183. Plat					
				184. Plat					
				185. Plat					
				186. Plat					
				187. Plat					
				188. Plat					
				189. Plat					
				190. Plat					
				191. Plat					
				192. Plat					
				193. Plat					
				194. Plat					
				195. Plat					
				196. Plat					
				197. Plat					
				198. Plat					
				199. Plat					
				200. Plat					
				201. Plat					
				202. Plat					
				203. Plat					
				204. Plat					
				205. Plat					
				206. Plat					
				207. Plat					
				208. Plat					
				209. Plat					
				210. Plat					
				211. Plat					
				212. Plat					
				213. Plat					
				214. Plat					
				215. Plat					
				216. Plat					
				217. Plat					
				218. Plat					
				219. Plat					
				220. Plat					
				221. Plat					
				222. Plat					
				223. Plat					
				224. Plat					
				225. Plat			</		

Lampiran 10. Borang langkah kerja

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
5.	 Pembulatan bulat atas	- Mesin potong plat - Mesin intarsia - Gunting tangkar - Perinda laungan - Mesin Tebuk	1. Ukar / Gunting Plat plat exer sekitar agt gunting al samping 2. Potong Plat dg menggunakan mesin potong mesin intarsia 3. Tebuk Plat sedah al potong menggunakan mesin tebuk dan bentuk sesuai gambar	1. Menggunakan ukuran plat setelah setelah bentuk 2. Menggunakan gunting tangkar 3. Menggunakan setelah bentuk	1. Menggunakan ukuran plat setelah setelah bentuk 2. Menggunakan gunting tangkar 3. Menggunakan setelah bentuk	1 jam 1 jam 1 jam	1 jam 1 jam 1 jam	- Proses bulat radius bulat bulat - parar sesuai dan bentuk.

ANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat
Casing Roda Motor Besi Spral

Har/Tanggal Pembuatan
Rabu, 5. Mei. 2010

Tempat Membuat
Bangkel Fabrikasi UMY

Nama Pembuat
Hendri Yanta

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FR 02

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 10. Borang langkah kerja

Langkah Kerja	Borang Gambar Penggambaran	Apa/Macam/Instrumen Yang digunakan	Deskripsi Penggambaran	Hilangnya Proses yang Digenjuk	Terdapat Kelebihan	Pendeksi Kelebihan Waktu	Catatan
6.	 <p>Universitas Negeri Yogyakarta FAKULTAS TEKNIK</p> <p>PROSES PEMBUATAN 12 Agustus 2015</p> <p>Formulir Kerja Proses Pembuatan</p> <p>Casing pada Main Board SPRINT</p> <p>SENIN 10 MULU 2010</p> <p>Bengkel Fabrikasi UIY</p> <p>Hendri - 7001</p>	<p>Nama Komponen Yang Dibuat</p> <p>Wardah Tangerang Pembuatan</p> <p>Tempat Meminum</p> <p>Nama Pembuat</p>	<p>1. Main Board (Papan Istimewa), Papan Istimewa yang tidak dapat dipasang pada Main Board</p> <p>2. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>3. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>4. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>5. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>6. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>7. Main Board (Papan Istimewa)</p>	<p>- Diketahui - - Diketahui -</p> <p>1. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>2. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>3. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>4. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>5. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>6. Main Board (Papan Istimewa)</p> <p>7. Main Board (Papan Istimewa)</p>	<p>1. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>2. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>3. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>4. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>5. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>6. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>7. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p>	<p>1. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>2. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>3. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>4. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>5. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>6. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>7. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p>	<p>1. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>2. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>3. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>4. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>5. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>6. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p> <p>7. Menggunakan teknologi pada teknologi produksi</p>
7.							

Keterangan : Borang ini ditandai pada lampiran pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 10. Boring langkah kerja

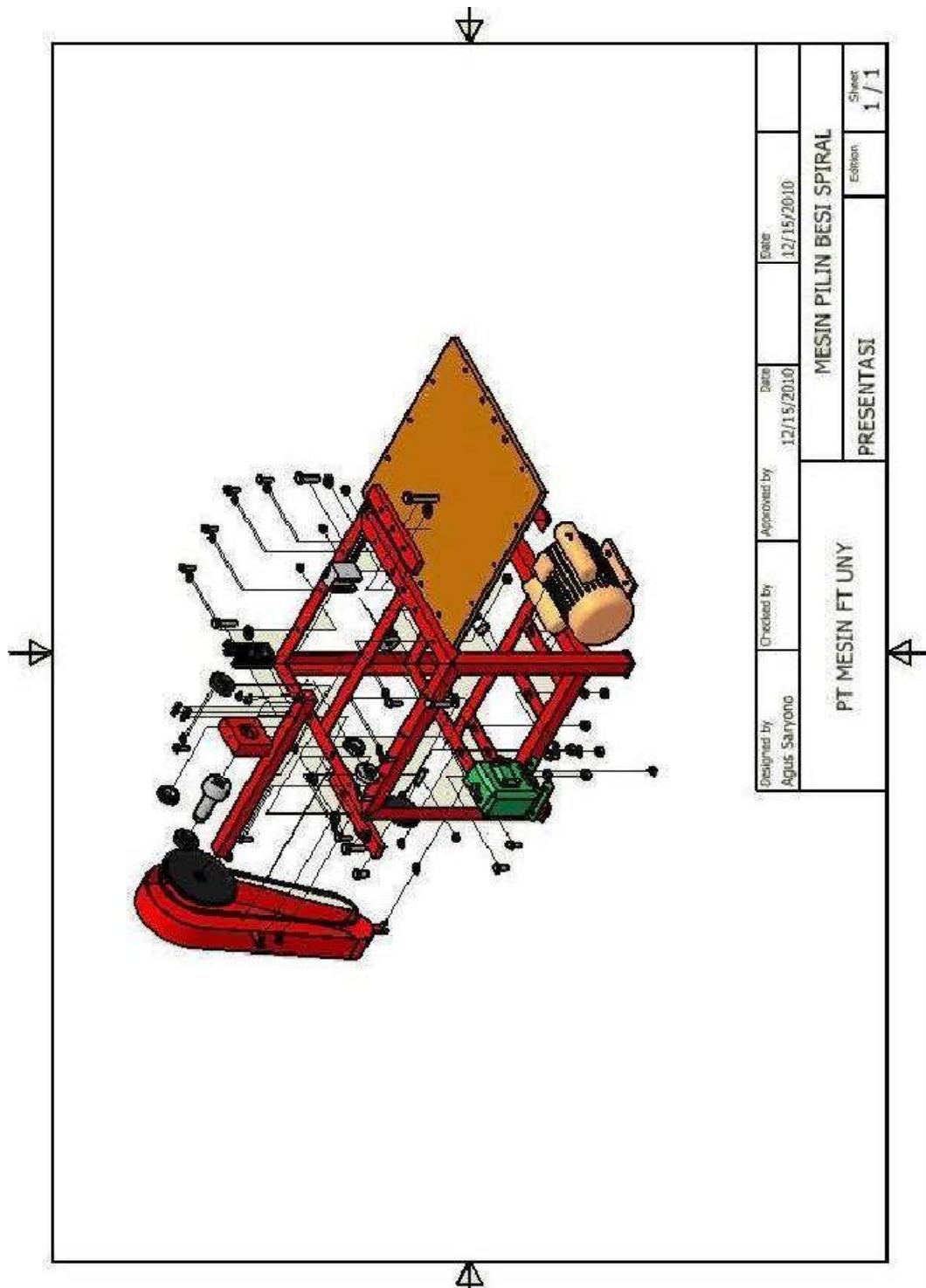
LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT							Jumlah Proses Pembuatan		
Pengolahan Komponen pada Mesin pilin Besi Spiral.							02 Agustus 2010		
Nama Komponen Yang Dibuat : Tari/Tangai Pembuatan : Tempat Memproduksi : Nama Pembuat : Handai Yanti							PENGETAHUAN		
Langkah Kerja ke	Illustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Kesiap-siap	Praktisi Kehilangan Waktu	Realisasi Kehilangan Waktu	Caman	
1. Bongkahan Batuan / Batuan bahan Pengolahan		Trans Portabel	-	-	-	2 Jam	3 Jam	Batu di Tempat kerja	
2. Bongkahan Batuan ukuran 300 mm x 1000		- Amplas 3000 - Amplas 1000	1. Pengolahan batuan menggunakan amplas 3000 2. Bongkahan batuan ukuran 1000 mm x 1000	1. Pengolahan batuan menggunakan amplas 3000 2. Bongkahan batuan ukuran 1000 mm x 1000	1. Cuti (Pisah) 2. Jam	2 Jam	3 Jam	Transmisi dalam 1. Bongkahan batuan 2. Memotong 3. Memotong 4. Memotong	
			Pengolahan batuan berupa						
			200 mm x 1000 mm						

Keterangan : Realisasi dari Boring ini ditunjukkan pada Laporan Projek Akhir

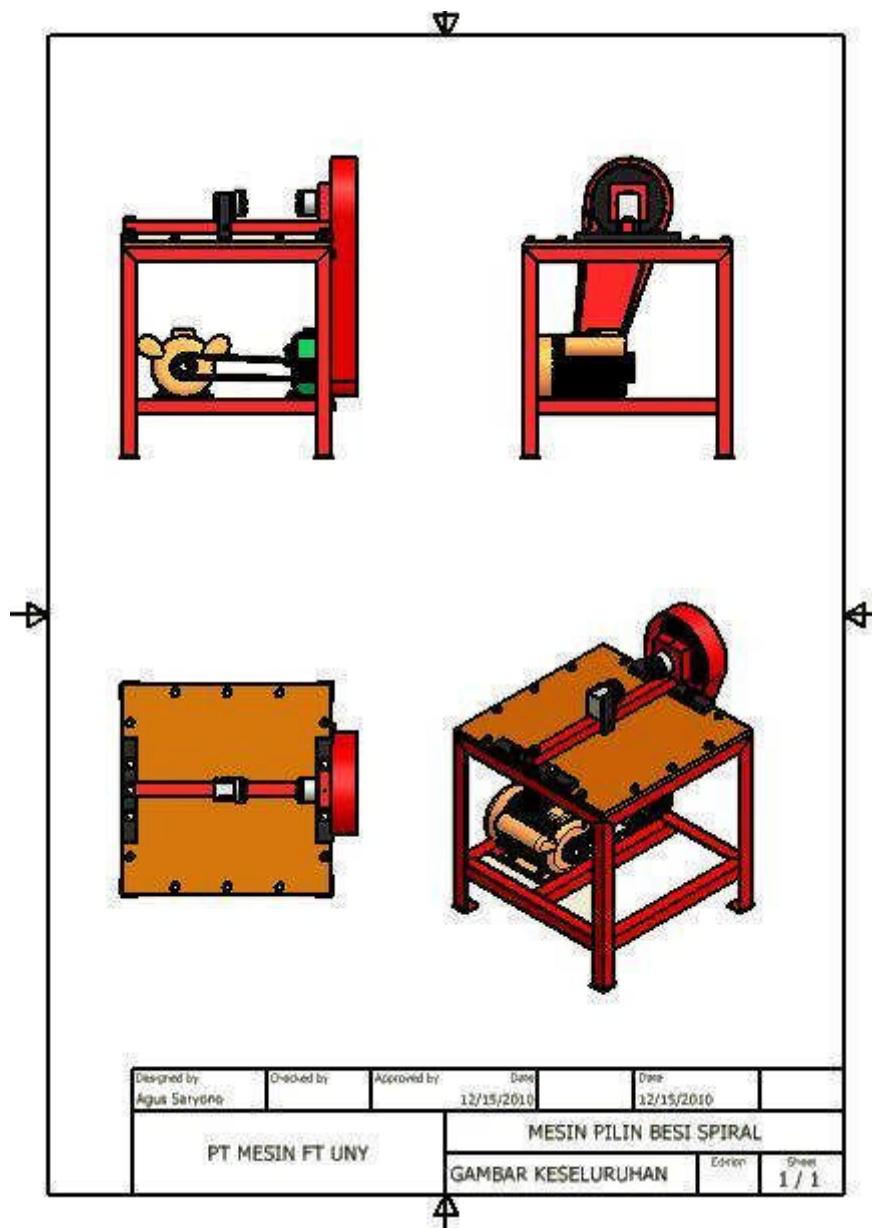
Lampiran 10. Borang langkah kerja

LANGKAH KERJA PROSES PEMULATAN KOMPONEN ALAT							
Langkah	Bentuk Gawai/Perangkat	Kelahiran/Inovasi yang digunakan	Dokumen Perangkat	Proses yang Digunakan	Tindakan Konservasi	Pembuatan Konservasi	Kondisi Waktu
3.		- Tempat Sabung - Sabung - Alat Sabung	1. Tempat sabung 2. Sabung 3. Alat sabung	1. Mengambil sabung 2. Mengambil sabung 3. Mengambil sabung	1. Mengambil 2. Mengambil 3. Mengambil	1. Mengambil 2. Mengambil 3. Mengambil	1. Mengambil 2. Mengambil 3. Mengambil
4.							
5.							
6.							
7.							
8.							

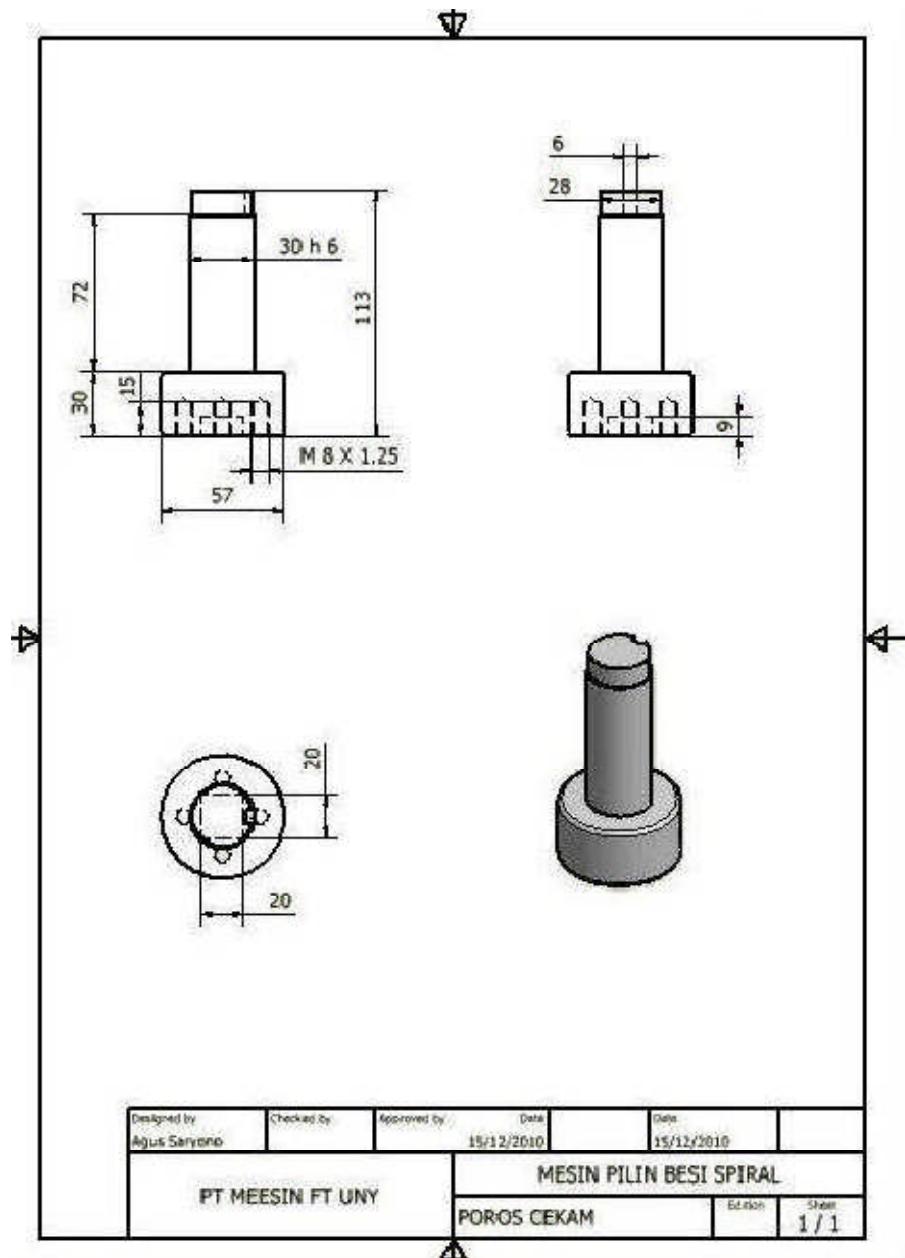
Lampiran 11. Gambar kerja



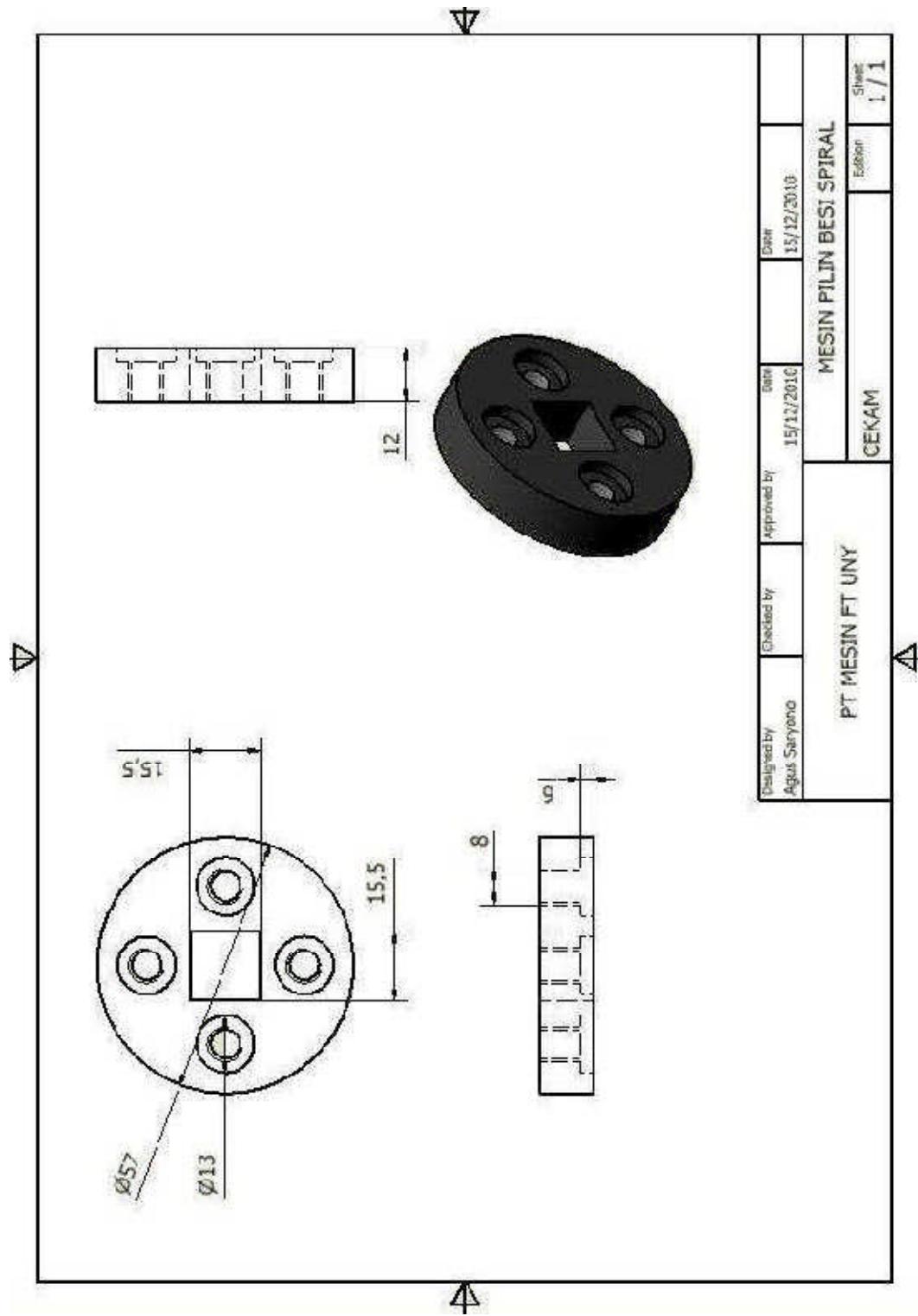
Lampiran 11. Gambar kerja



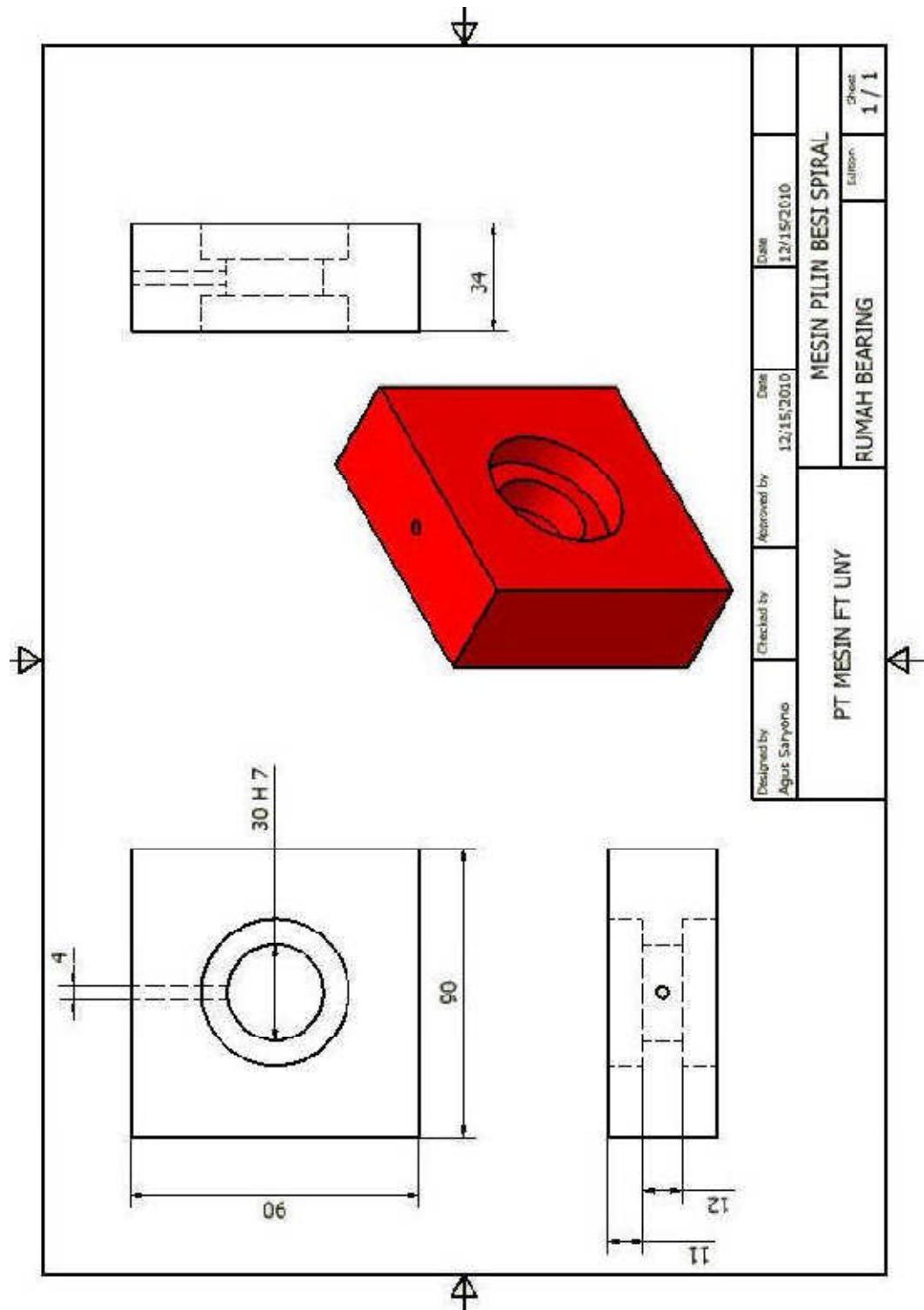
Lampiran 11. Gambar kerja



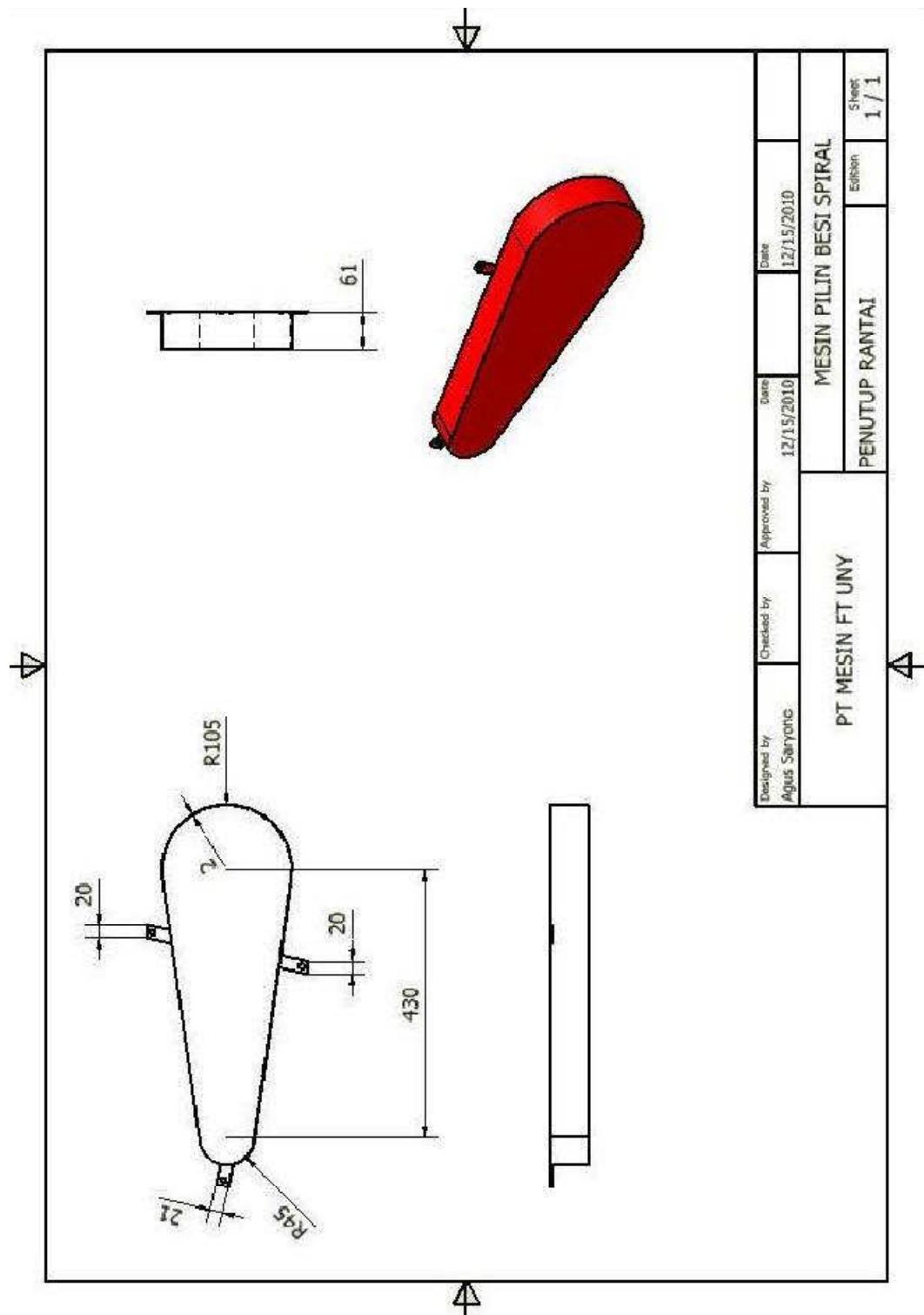
Lampiran 11. Gambar kerja



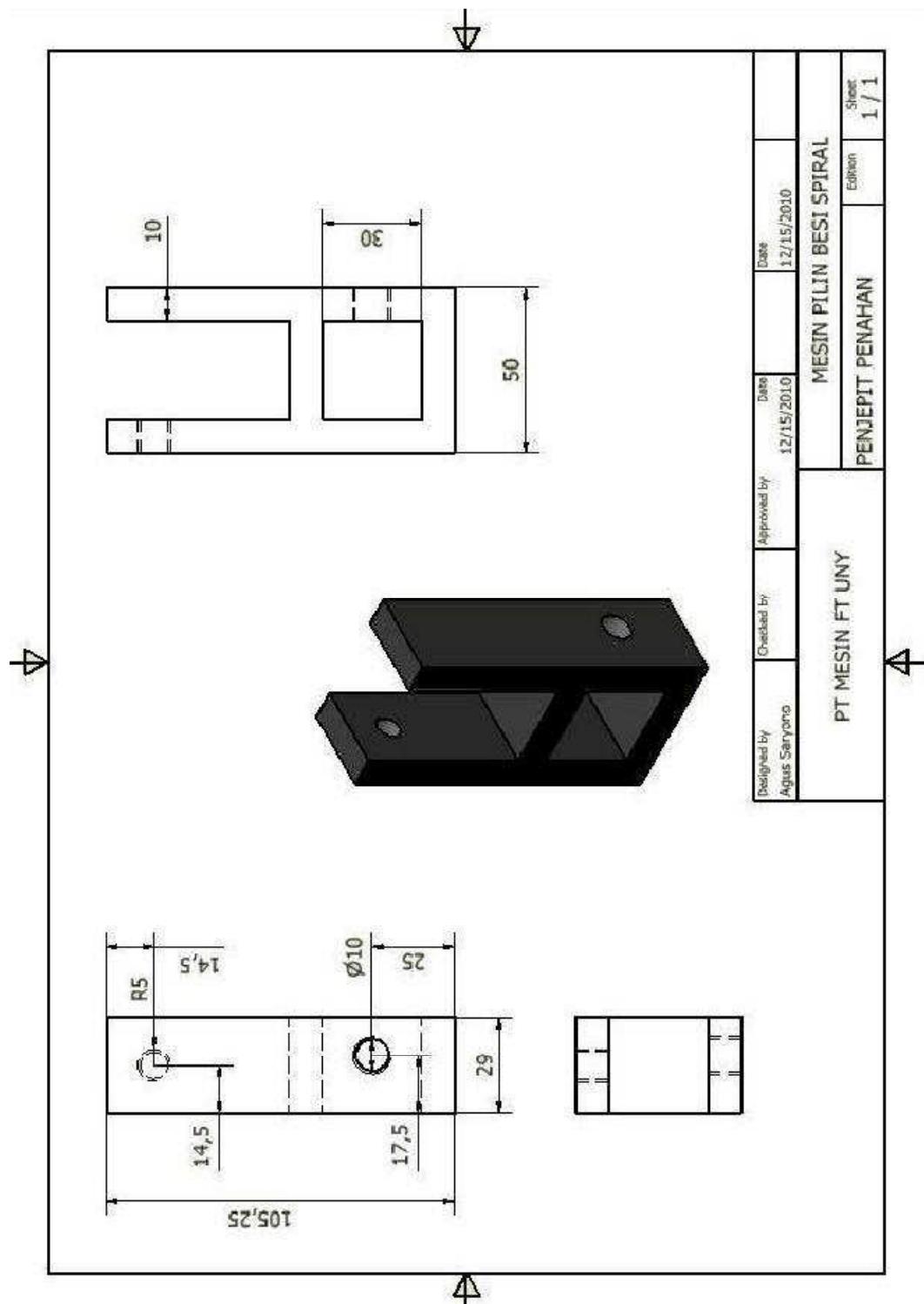
Lampiran 11. Gambar kerja



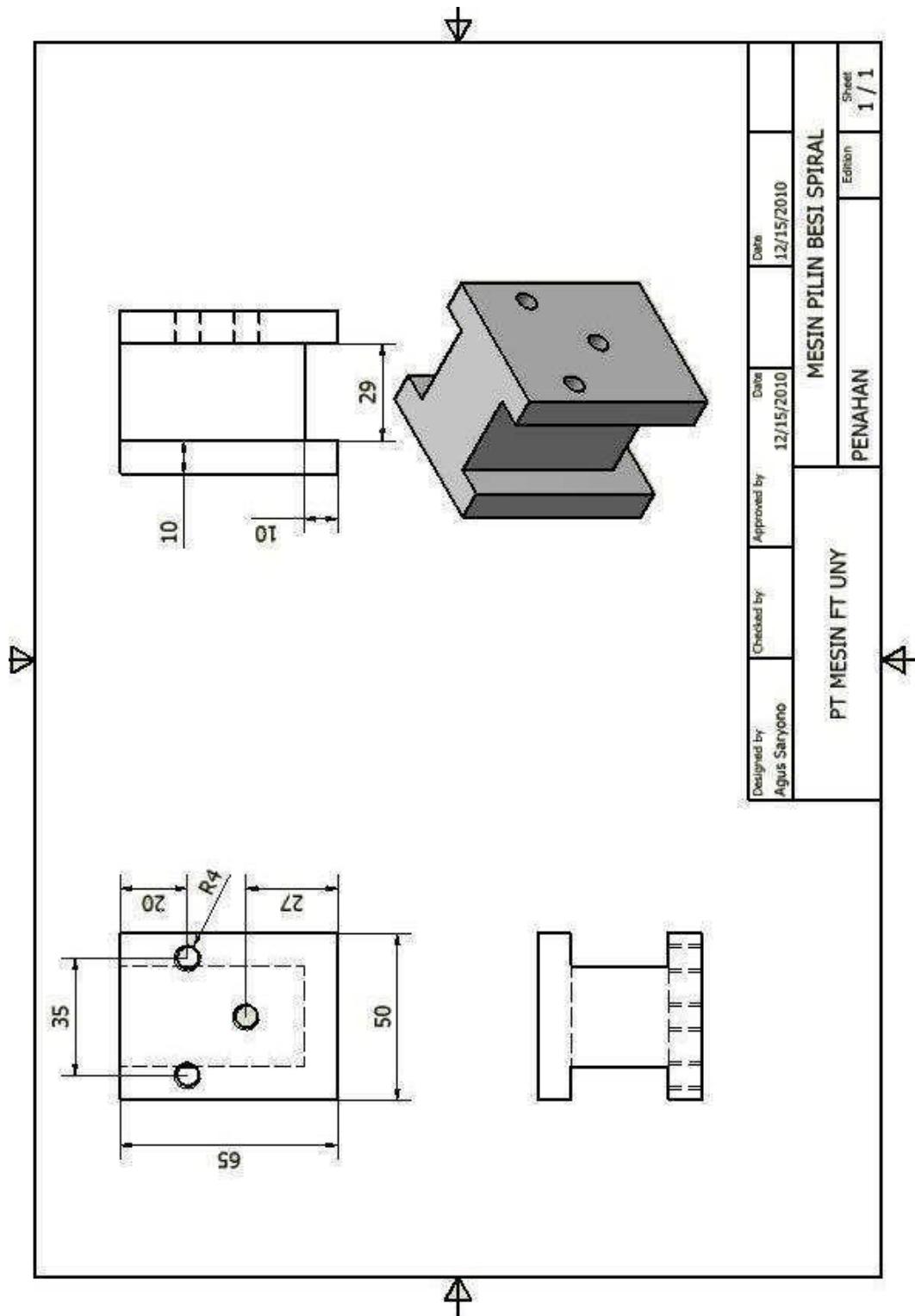
Lampiran 11. Gambar kerja



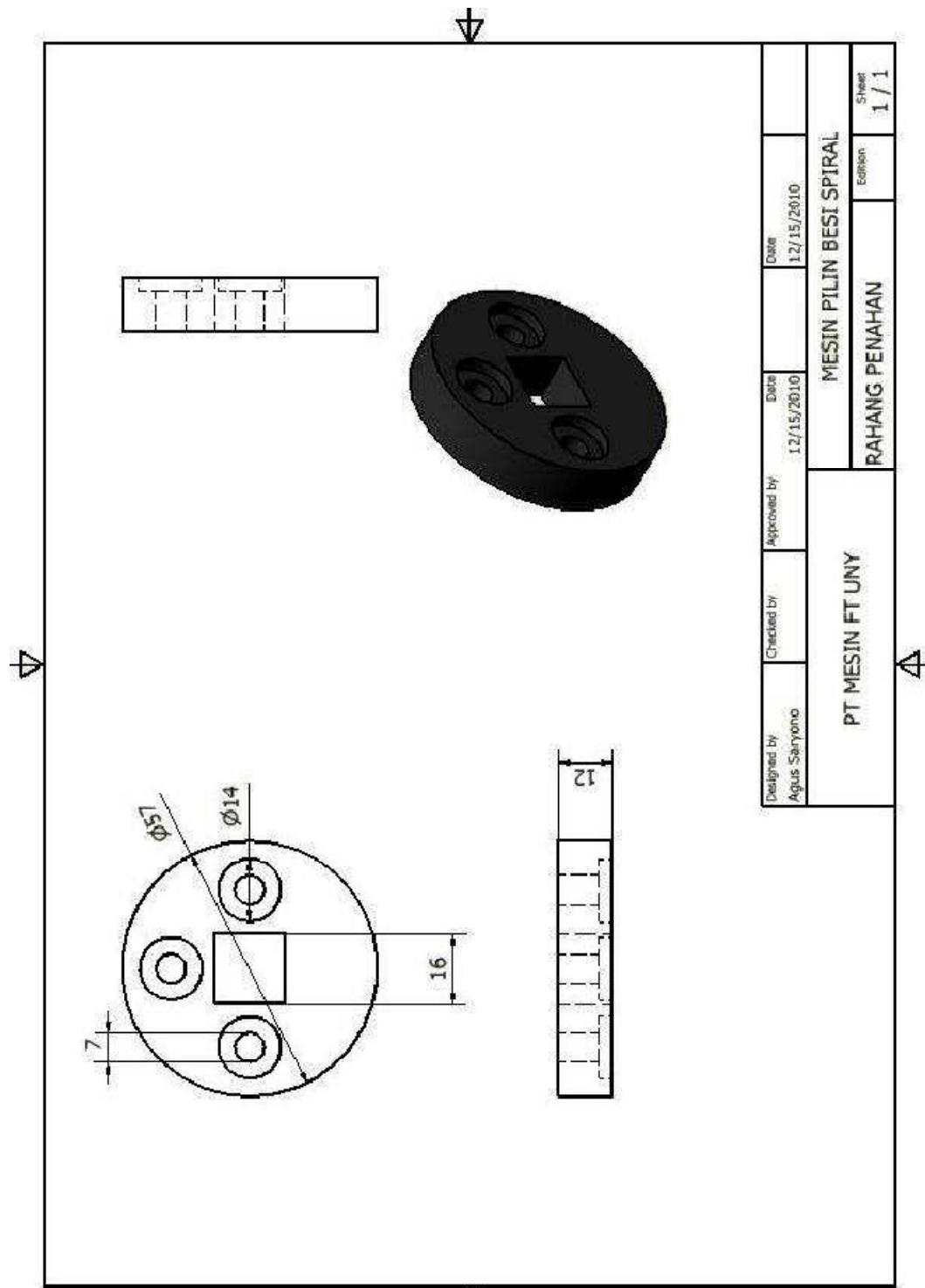
Lampiran 11. Gambar kerja



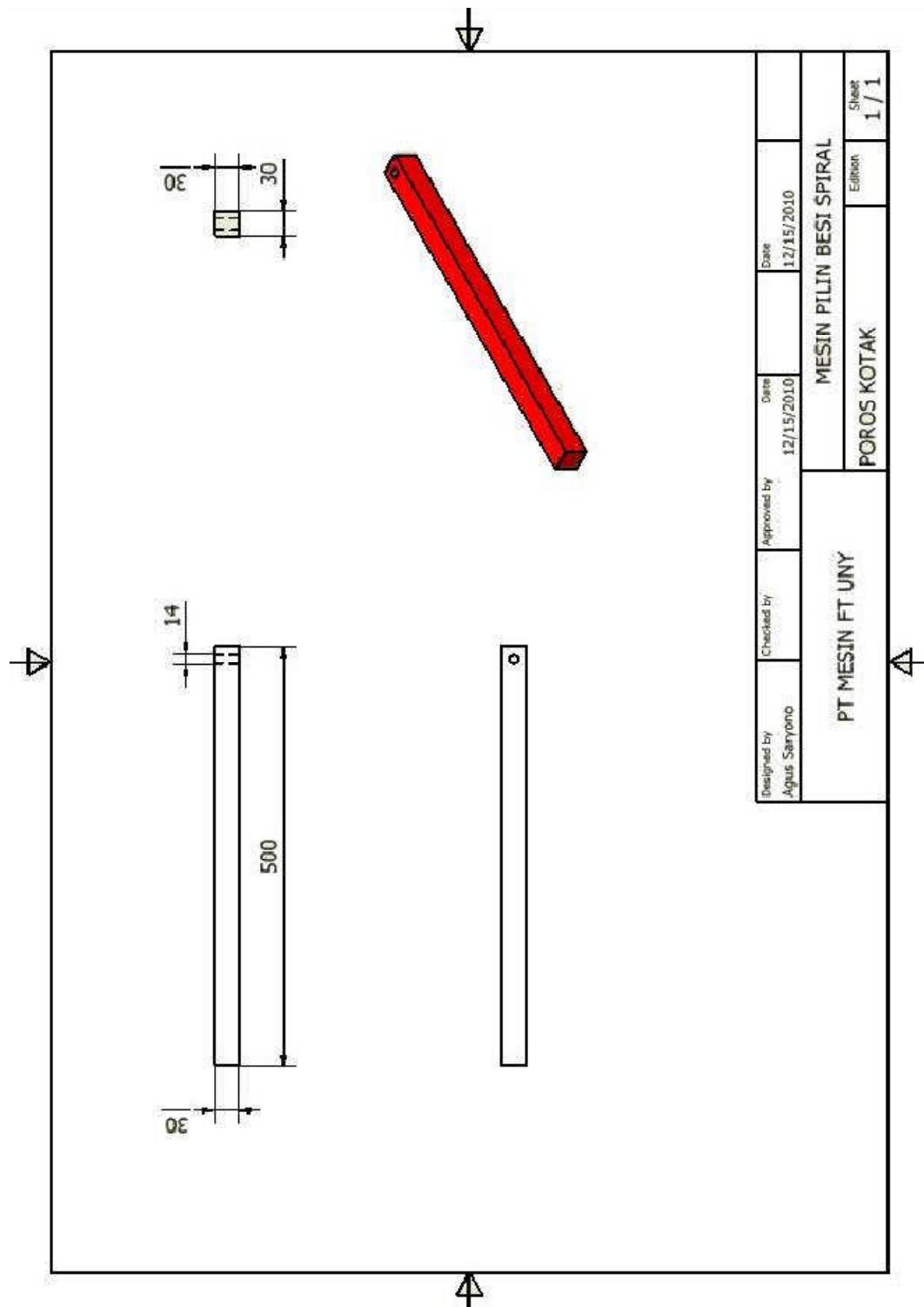
Lampiran 11. Gambar kerja



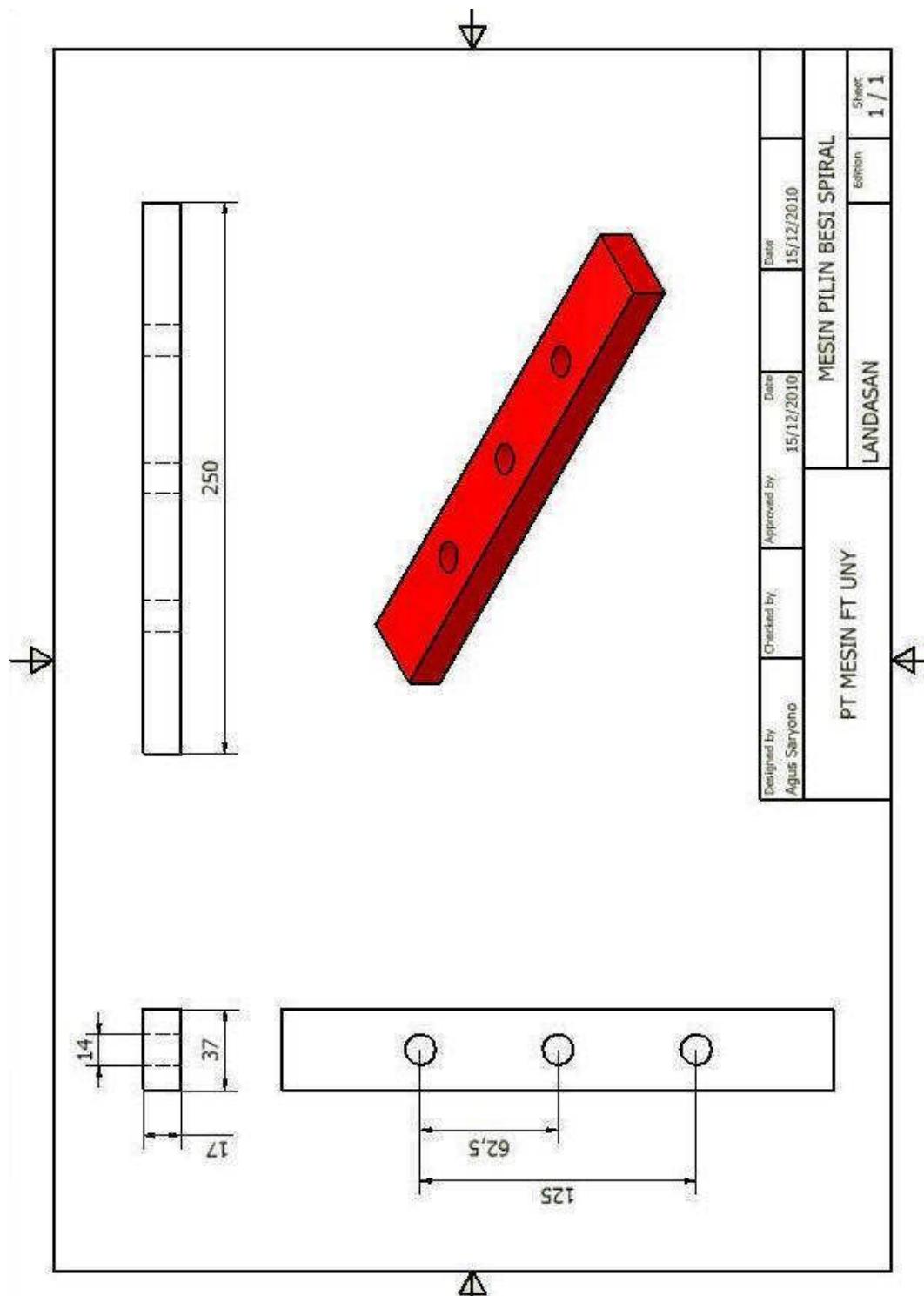
Lampiran 11. Gambar kerja



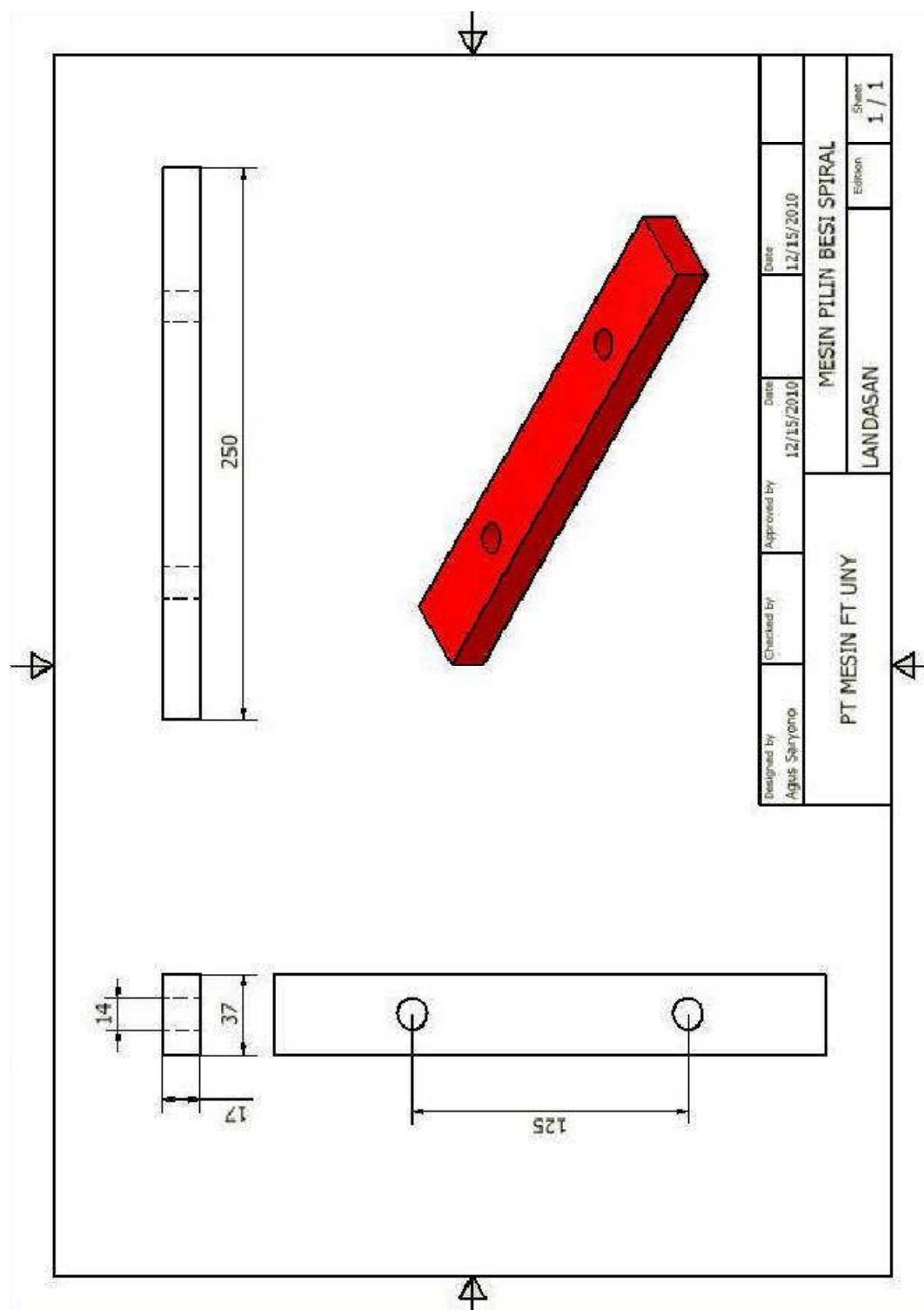
Lampiran 11. Gambar kerja



Lampiran 11. Gambar kerja



Lampiran 11. Gambar kerja



Lampiran 11. Gambar kerja

