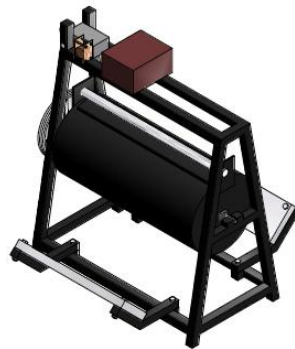




**PROSES PEMBUATAN
TABUNG PADA MESIN PENGERING PALAWIJA**

PROYEK AKHIR

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya**



Disusun Oleh :

Yudha Putra Perdana

NIM : 11508134013

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

LAPORAN PEMBUATAN

TABUNG PADA MESIN PENERING PALAWIJA

Disusun Oleh :

Yudha Putra Perdana (11508134013)

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin



Yogyakarta, 04 Juni 2015

Menyetujui Dosen Pembimbing

Dr. Effendi Tanumihardja

NIP : 19520703 198402 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

**PROSES PEMBUATAN TABUNG PADA MESIN PENGERING
PALAWIJA**

Dipersiapkan dan Disusun oleh :



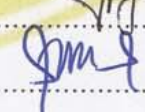
Yudha Putra Perdana
11508134013

Telah Dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal : 11 Agustus 2015

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

Susunan Dewan Penguji

Penguji	Nama	Tanda tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	: Dr. Effendi Tanumihardja		8/9-15
2. Sekretaris	: Tiwan M.T		8/9-2015
3. Penguji Utama	: Arif Marwanto M.Pd		9/9 15

Yogyakarta, Agustus 2015

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Mochamad Bruri Triyono, M.Pd.
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Yudha Putra Perdana

NIM : 11508134013

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan Tabung Pada Mesin Pengering Palawija.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar yang lainnya di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya, pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali sebagai acuan atau kutipan dalam naskah ini dan disebutkan di dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 04 Juni 2015

Yang menyatakan,



YUDHA PUTRA P.
11508134013

HALAMAN MOTTO

Pekerjaan besar tidak dapat diselesaikan dengan kekuatan, tetapi dengan kegigihan dan kecerdasan. (Samuel Johns)

Jangan pernah berfikir tentang hasil yang anda raih saat ini, tetap teruslah berusaha untuk menjadi lebih baik. (Helen Heyes)

Pergunakanlah waktumu sebaik mungkin untuk menyongsong masa depan. (Penulis)

Berusahalah sekuat mungkin dalam menghadapi segala cobaan dan rintangan. (Penulis)

PERSEMBAHAN

Allhamdulillah, teriring dengan rasa syukur saya kepada **Allah SWT**,

Laporan Proyek Akhir ini saya persembahkan kepada :

Ayah dan Ibu Tercinta

Terima kasih atas semua bimbingan, dukungan dan kasih sayang yang telah diberikan dengan tulus dan ikhlas, atas semua do'a dan restumu sehingga saya dapat menyelesaikan dalam menuntut ilmu di Universitas Negeri Yogyakarta ini.

Teman Seperjuangan Dalam Proyek Akhir

Arfian Putra Raharja Siregar, Arif Rahman .Perjuangan yang kita telah kita lalui bersama dari awal sampai akhir ini dapat kita jadikan sebagai pelajaran yang paling berharga untuk masa depan kita.

PROSES PEMBUATAN TABUNG PADA MESIN PENERING PALAWIJA

YUDHA PUTRA PERDANA
11508134013

ABSTRAK

Tujuan pembuatan tabung pada mesin pengering palawija adalah 1).mengetahui jenis bahan tabung yang akan dibuat, 2). mengetahui jenis mesin dan alat yang akan digunakan untuk membuat tabung, 3).mengetahui urutan proses dari pembuatan tabung pada mesin pengering palawija, 4) mengetahui waktu yang digunakan saat membuat tabung pada mesin pengering palawija .

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan tabung pengering palawija menggunakan plat *stainless steel* ukuran 937,29 mm x 600 mm dan tebal 1 mm. Tahapan pembuatan tabung pada mesin pengering palawija meliputi : mengidentifikasi gambar kerja, mempersiapkan alat dan bahan yang akan dibuat tabung, melakukan proses pemotongan bahan, pengecekan ukuran sesuai dengan yang telah ditentukan, melakukan proses pengeboran, melakukan proses penekukan,melakukan proses pengerolan, perakitan komponen pada tabung mesin pengering palawija, melakukan pemeriksaan pada komponen yang sudah terpasang pada tabung pengering palawija, *finishing*, melakukan uji kinerja mesin pengering palawija. Kemudian alat dan mesin yang digunakan untuk membuat tabung meliputi mistar baja, alat lukis, penggores, gerindra tangan, kikir, amplas, mesin roll, dan kuas untuk mengecat.

Hasil dari proses pembuatan tabung mesin pengering palawija adalah proses menandai benda kerja yang akan dipotong, pemotongan dilakukan dengan menggunakan gunting potong, kikir untuk meratakan permukaan yang kurang rapi. Selanjutnya perakitan plat dengan kayu yang berbentuk silinder di bor dengan menggunakan bor \varnothing 7 mm. Proses finishing dimulai dari pengamplasan, dan pengecatan. Waktu yang diperlukan untuk membuat tabung mesin pengering palawija 8 jam. Langkah kerja dan peralatan yang digunakan saat proses pembuatan tabung pengering palawija dihasilkan satu buah tabung pengering palawija dengan ukuran : Panjang 600 mm, \varnothing tabung 300 mm, \varnothing penyerap cahaya 3 mm, tutup tabung ukuran 600 x 117,75 x 1 mm.

Kata Kunci : Tabung , Pengereng Palawija

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah – Nya kepada penulis sehingga pembuatan Proyek Akhir dan penyusunan laporan yang berjudul **”Proses Pembuatan Tabung Pada Mesin Pengering Palawija”** dapat terselesaikan dengan baik.

Laporan ini di susun guna memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya (D3) Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta. Dengan tersusunnya laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. Effendi Tanumihardja dosen Pembimbing Proyek Akhir.
2. Tiwan, M.T. dosen Penasehat Akademik.
3. Dr. M. Bruri Triyono, M.Pd., Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
4. Dr Wagiran, Ketua Jurusan Teknik Mesin
5. Dr. Mujiyono, Ketua Kaprodi D3 Teknik Mesin
6. Seluruh staff pengajar, Karyawan dan Teknisi Bengkel Pemesinan, Fabrikasi dan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

7. Kedua orang tua saya yang telah memberikan doa dan restu dalam pelaksanaan Proyek Akhir.
8. Teman – teman dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan Proyek Akhir dan penulisan sehingga dapat terselesaikan sampai akhir.

Akhirnya, besar harapan dalam saya menyusun laporan Proyek Akhir ini dapat berguna bagi kami khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan dalam pembuatannya, untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna penyempurnaan laporan ini.

Yogyakarta, 04 Juni 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB. I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Rumusan Masalah.....	2
E. Tujuan.....	3
F. Manfaat.....	3
G. Keaslian.....	4
BAB. II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH.....	5
A. Identifikasi gambar kerja, bahan dan ukuran.....	5
1. Identifikasi bahan.....	6
B. Identifikasi alat dan mesin.....	6
C. Gambar Teknologi.....	26

1. Gambar mesin pengering palawija.....	28
2. Prinsip kerja mesin pengering palawija.....	29
3. Cara pengoperasian mesin pengering palawija.....	29
BAB. III KONSEP PEMBUATAN.....	28
A. Konsep umum pembuatan tabung.....	28
1. Proses perubahan bentuk.....	28
2. Proses penyambungan.....	30
3. Proses penyelesaian permukaan.....	30
B. Konsep pembuatan tabung pada mesin pengering palawija....	31
a. Proses perencanaan bahan	30
b. Pemotongan	30
c. Pengeboran.....	32
d. Pelipatan.....	32
e. Pengerolan.....	32
f. Proses penyambungan.....	33
g. proses pengecetan.....	33
BAB. IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A. Diagram alir.....	35
B. Proses pembuatan tabung.....	36
1. Urutan langkah kerja proses pembuatan tabung.....	37
2. Identifikasi gambar kerja.....	37
3. Persiapan alat dan mesin.....	38
4. Proses pemotongan.....	40
5. Tindakan keselamatan kerja.....	40
6. Langkah kerja proses pembuatan tabung.....	40
C. Perhitungan Waktu Proses Pembuatan Tabung.....	51
1. Pemotongan bahan.....	51

2. Pengeboran	52
3. Pelipatan.....	53
4. Pengerolan.....	53
5. Penyambungan.....	54
6. Total waktu pembuatan tabung.....	55
D. Uji fungsional.....	55
E. Uji kinerja.....	56
F.Pembahasan.....	57
G Kelemahan pada mesin pengering palawija.....	59
BAB. V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ukuran bahan rill.....	6
Gambar 2. Mistar gulung.....	8
Gambar 3. Penggaris siku.....	8
Gambar 4. Penggaris siku.....	9
Gambar 5. Cara melakukan ukuran dengan penggaris siku.....	9
Gambar 6. penggores.....	10
Gambar 7. Penitik	11
Gambar 8. Penitik pusat.....	11
Gambar 9. Mistar baja.....	12
Gambar 10. Gerindra tangan.....	13
Gambar 11. Gerinda potong.....	14
Gambar 12. Mata bor dan kunci <i>chuck</i>	15
Gambar 13. Mesin bor.....	16
Gambar 14. Ilustrasi proses pengeboran.....	18
Gambar 15. Mesin potong <i>guillotine</i>	20
Gambar 16 Palu	21
Gambar 17. Macam-macam jenis landasan.....	21
Gambar 18. Mesin rool plat.....	23
Gambar 19. Diameter plat yang akan di rool.....	25
Gambar 20 Mesin pengering palawija.....	26
Gambar 21. Diagram alir.....	35
Gambar 22. Gambar plat rill.....	37
Gambar 23. Tabung mesin pengering palawija.....	38
Gambar 24. Gambar kacang sesudah dan sebelum di keringkan.....	57
Gambar 25. Proses pembuatan tabung.....	69

Gambar 26. Proses proses penggerindaan rangka.....	69
Gambar 27. Proses pengecatan tabung dan rangka.....	69
Gambar 28. Proses pengeringan rangka dan tabung selesai di cat....	70
Gambar 29. Mesin pengering palawija dan kacang tanah.....	70
Gambar 30. Proses pengeringan kacang tanah.....	71
Gambar 31. Kacang tanah sebelum dan sesudah dikeringkan.....	71

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS.....	19
Tabel 2. Tabel bahan dan ukuran.....	38
Tabel 3. Proses pembuatan tabung.....	41
Tabel 4. Spesifikasi waktu pemotongan bahan.....	51
Tabel 5. Spesifikasi perhitungan waktu pengeboran.....	52
Tabel 6. Spesifikasi perhitungan waktu proses pelipatan.....	53
Tabel 7. Spesifikasi perhitungan waktu proses pengerolan.....	54
Tabel 8. Spesifikasi perhitungan proses penyambungan.....	55
Tabel 9. Tabel perbandingan ukuran.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Lambang-lambang diagram alir.....	64
Lampiran 2. Baja konstruksi umum.....	66
Lampiran 3. Dokumentasi	68
Lampiran 4 . Kartu bimbingan.....	72
Lampiran 5. Korelasi antara kekuatan tarik dan kekerasan baja.....	75
Lampiran 6. Harga kekasaran dan angka kekasaran pada proses Pengerjaan.....	77
Lampiran 7. Gambar kerja.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kabupaten Wonosobo adalah sebuah kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Daerah Wonosobo termasuk daerah dataran tinggi dengan jumlah penduduk kurang lebih 780.000 orang. Penduduk daerah tersebut mayoritas berprofesi sebagai petani. Daerah tersebut juga banyak menghasilkan sayur-sayuran dan palawija.

Menurut pengamatan kami petani di Wonosobo masih banyak yang menggunakan sistem manual untuk mengeringkan palawija. Dengan sistem manual yang dilakukan akan memakan waktu yang lebih lama dalam hal pengeringan. Apalagi di daerah tersebut mempunyai iklim tidak menentu. Oleh sebab itu kami membuat mesin pengering palawija agar lebih efisien dan juga mempermudah pekerjaan. Kami mencoba melakukan analisis dan membuat bentuk mesin pengering palawija yang diharapkan bisa meningkatkan efisien waktu dan mempermudah pekerjaan. Dengan mesin tersebut penduduk Wonosobo dapat meningkatkan hasil produksi dari segi kualitas dan kuantitas.

Dalam pembuatan mesin pengering palawija saya ditugaskan untuk membuat tabung. Pembuatan tabung pada mesin pengering tersebut dibuat dengan plat *stainless stell*. Karena plat *stainless stell* bisa menyerap panas dengan baik dan bahan tersebut banyak kita jumpai di pasaran. Dalam

pembuatan tabung pada mesin pengering palawija harus mempunyai gambar yang jelas agar mudah di pahami. Waktu yang di butuhkan untuk membuat tabung kurang lebih 2 (dua) hari. Kalau mesin pengeringnya sendiri memakan waktu kurang lebih 1 (satu) minggu.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diketahui permasalahan dalam proses pembuatan tabung mesin pengering palawija antara lain :

1. Memilih bahan yang cocok untuk membuat tabung pada mesin pengering palawija ?
2. Proses pembuatan tabung agar bisa mengeringkan seluruh isi yang ada di dalam tabung, mesin pengering palawija ?
3. Waktu yang diperlukan untuk membuat tabung pada mesin pengering palawija?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija dibatasi pada proses pembuatan tabung. Pembuatan tabung merupakan bagian dari pembuatan mesin pengering palawija. Tabung merupakan tempat di keringkannya palawija.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mengidentifikasi bahan yang digunakan dalam proses pembuatan tabung mesin pengering palawija ?

2. Bagaimanakah proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija?
3. Berapakah waktu yang digunakan untuk membuat tabung pada mesin pengering palawija ?

E. Tujuan

Sesuai dengan rumusan permasalahan yang dihadapi maka tujuan pembuatan tabung pada mesin pengering palawija antara lain :

1. Dapat mengidentifikasi bahan yang digunakan dalam proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija.
2. Mengetahui proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija.
3. Mengetahui waktu yang digunakan dalam proses pembuatan mesin pengering palawija.

F. Manfaat

Manfaat dari perancangan dan pembuatan mesin pengering palawija ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Mahasiswa
 - a) Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah diterima di bangku kuliah ke dalam bentuk praktik langsung pembuatan suatu alat.
 - b) Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptakan suatu karya teknologi.
 - c) Meningkatkan daya kreativitas, inovasi, dan keahlian mahasiswa.
 - d) Meningkatkan kedisiplinan dan kerjasama antar mahasiswa, baik secara individual maupun kelompok.

2. Bagi dunia pendidikan

- a) Menambah pembendaharaan modifikasi alat-alat yang sudah ada.
- b) Sebagai bahan kajian Jurusan Teknik Mesin dalam mata kuliah bidang teknik mesin.
- c) Memacu mahasiswa untuk berfikir dan mendayagunakan alat dan bahan yang ada menjadi sesuatu yang berguna.

3. Bagi dunia industri

- a) Meningkatkan produktivitas produk yang dihasilkan.
- b) Meminimalkan waktu untuk pembuatan produknya.
- c) Meningkatkan efisiensi tenaga manusia.
- d) Memanfaatkan limbah guna mengolah bahan baku guna produksinya.

G. Keaslian

Perancangan mesin pengering palawija merupakan hasil modifikasi dari alat yang telah di buat sebelumnya. Modifikasi yang dilakukan adalah dengan membuat ukuran mesin menjadi lebih sederhana. Modifikasi yang dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh hasil yang baik.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija harus mempunyai proses perencanaan yang benar. Perencanaan tersebut meliputi: gambar kerja, bahan, alat dan perencanaan proses pembuatan. Perencanaan yang baik akan menghasilkan produk yang baik juga, begitu pula sebaliknya. Dengan perencanaan pembuatan tabung yang matang diharapkan akan memperoleh hasil yang baik. Tabung tersebut akan berputar dengan baik bila saat melakukan proses pengeringan.

A. Identifikasi Gambar Kerja, Bahan dan Ukuran

Gambar Kerja sangat dibutuhkan dan merupakan langkah awal dalam pembuatan suatu produk. Termasuk dalam pembuatan tabung pada mesin pengering palawija. Terlebih tabung yang di pasang dari bentuk penekukan, pengerolan, dan penyambungan. Oleh sebab itu diperlukan gambar kerja agar membantu dalam pengerjaannya. Terutama dalam bagian pengerjaan pemotongan, pengeboran, penekukan, dan pengerolan. Bahan yang digunakan untuk membuat tabung pada mesin pengering palawija adalah plat *stainless stell* . Ukuran yang dibutuhkan adalah 937,29 mm x 600 mm dengan tebal 1 mm yang dibeli di toko besi.

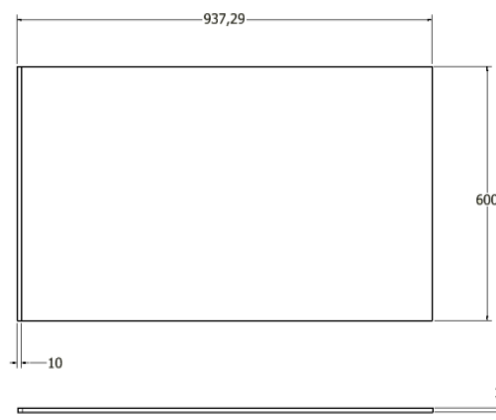
Identifikasi ukuran sangat diperlukan agar dalam proses pembuatan mesin pengering palawija tidak mengalami kesulitan. Terutama pada saat proses perakitan. Tabung pada mesin pengering palawija memiliki fungsi

utama sebagai tempat pengering palawija. Kapasitas pengeringan dengan tabung tersebut sebesar 8 kg. Oleh karena itu ukuran tabung harus benar – benar tepat.

1. Identifikasi Bahan

Tabung merupakan bagian dari mesin pengering palawija, yang berfungsi untuk mengeringkan kacang tanah. Bahan yang digunakan untuk membuat komponen ini adalah plat *stainless steel* yang berukuran 937,29 mm x 600 mm dan tebal 1 mm.

Kami memilih bahan plat *stainless steel* dikarenakan bahan ini cepat meresap panas sinar matahari. Dan bahan tersebut juga baik untuk palawija. Bahan ini juga mudah di temukan dipasaran.



Gambar 1 . Ukuran bahan rill

B. Identifikasi Alat dan Mesin

Setelah memahami ukuran dan bahan yang akan digunakan, selanjutnya yang diperlukan adalah mengidentifikasi alat. Hal ini dilakukan karena pada

saat proses pengerjaan akan banyak sekali proses yang dikerjakan. Proses pengerjaan ini berbeda – beda dan menggunakan alat – alat berbeda – beda pula, seperti pemotongan bahan dasar. Untuk itu sebelum mulai mengerjakan pembuatan tabung sebaiknya kita mengetahui alat – alat apa yang harus disiapkan. Untuk kelancaran dalam pembuatan proses pengerjaan dan hasil pekerjaan sesuai yang diharapkan. Alat yang digunakan pada proses pengerjaan tabung pada mesin pengering palawija sebagai berikut :

a) Mistar Gulung

Mistar gulung adalah alat untuk mengukur benda yang panjang, yang tidak dapat diukur dengan mistar baja. Mistar gulung ini di buat dari baja yang tipis daripada mistar baja. Cara menggunakan mistar ini adalah dengan menekan mistar itu saja. Mistar gulung ini sifatnya lemas atau lentur sehingga dapat untuk mengukur bagian – bagian yang cembung dan yang menyudut. Sepanjang mistar ini terdapat ukuran – ukuran (skala) baik ukuran *inchi* maupun ukuran sentimeter. Panjang mistar gulung ini bermacam – macam ada yang 1 meter dan ada juga yang 20 – 30 meter (Daryanto, 1998 : 2). Dalam pelaksanaan pembuatan tabung digunakan mistar gulung dengan alasan karena penggunaannya lebih praktis daripada mistar baja. Mistar gulung ini sangat efisien dalam mengukur silinder tabung.



Gambar 2. Mistar Gulung

b) Penggaris Siku

Penggaris siku merupakan alat bantu yang sangat penting dalam menggambar dan menandai terutama pada bahan plat siku.

Penggaris siku merupakan peralatan yang berfungsi sebagai :

- 1) Peralatan bantu dalam membuat garis pada benda kerja.
- 2) Peralatan pemeriksaan kelurusan suatu benda.
- 3) Peralatan untuk mengukur kesikuan suatu benda.
- 4) Peralatan untuk memeriksa kesejajaran benda.
- 5) Peralatan untuk mengukur panjang benda.

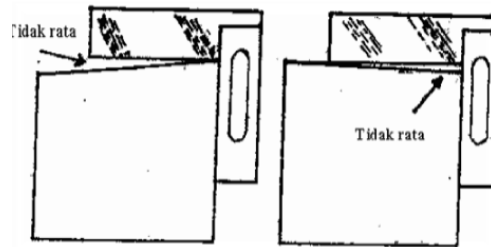


Gambar 3. Penggaris Siku

Agar diperoleh hasil pengukuran yang baik. Maka langkah – langkah yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan penyiku adalah :

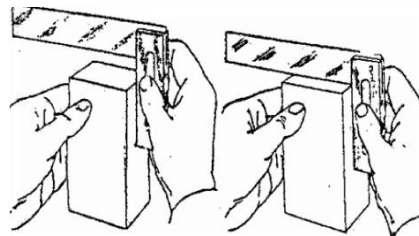
1. Membersihkan benda kerja dari beram dan kotoran lainnya.

2. membersihkan bilah baja dan permukaan benda kerjanya dengan menggunakan kain yang bersih dan kering.
3. Pengukuran harus menghadap pada daerah yang terang, sehingga permukaan benda kerja benar – benar lurus, siku dan rata.



Gambar 4. Penggaris siku (Sumantri, 1989 : 17)

4. Pegang benda kerja dengan tangan kiri dan siku dengan tangan kanan (Sumantri, 1989 : 17). Gesekkan permukaan pada bagian dalam dari penggaris siku terhadap sudut pada benda kerja yang akan di ukur.



Gambar 5. Cara melakukan ukuran dengan penggaris siku

(Sumantri, 1989 : 17)

c) Penggores

Penggores merupakan salah satu alat untuk menggambari pada benda kerja. Penggores dibuat dari baja karbon tinggi yang dikeraskan

dan ditemper (disepuh), bagian tengahnya di kartel (diberi guratan) untuk pemegang agar tidak terlalu halus. Kedua ujung yang di lancip pada penggores dibuat dengan sudut kira – kira 15° - 30° , pengesahan atau menajamkan kedua ujung penggores dapat dilakukan pada mesin gerinda. Pada waktu menggores posisi penggores miring ke samping arah keluar dengan sudut kurang dari 90° (Daryanto, 1988: 72 - 73).



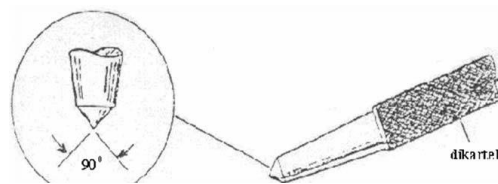
Gambar 6. Penggores

d) Penitik

Penitik bentuknya sama dengan penggores hanya diameter batang lebih besar, salah satu ujungnya dibuat runcing dan ujung yang lain dibuat rata untuk tempat kedudukan palu pemukul. Guna alat ini untuk membuat tanda-tanda batas pengerjaan pada benda yang akan dikerjakan. Cara menggunakannya alat ini kita pegang dengan tangan kiri lalu dengan kedudukan agak miring ujung penitik kita tempatkan pada garis gambar yang telah dibuat dengan penggores (Daryanto, 1988: 78).



Gambar 7. Penitik



Gambar 8. Penitik pusat

Penandaan dengan penitik bertujuan untuk 3 tujuan yaitu:

1. Menentukan pusat lubang pada perpotongan garis untuk memudahkan dan memusatkan awal pengeboran.
2. Untuk menjelaskan garis sampai mana bagian benda yang dikerjakan.
3. Untuk menjelaskan garis-garis gores (Daryanto, 1988: 79).

e) Mistar Baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaannya dan bagian sisinya adalah rata lurus serta di atasnya terdapat garutan-garutan ukuran (Daryanto, 1988: 1). Alat ini juga bisa digunakan sebagai alat bantu untuk penggoresan benda kerja.



Gambar 9. Mistar baja

f) Mesin gerindra

Mesin gerinda dalam kerja bangku maupun kerja mesin berfungsi antara lain sebagai berikut:

1. Membuang bahan yang tidak berguna atau berlebih pada benda benda kerja.
2. Mengasah atau membentuk sudut-sudut mata potong pada / perkakas potong, seperti mata bor, pisau *frais*, pahat bubut, *reamer* dan lain sebagainya.
3. Menghasilkan permukaan potong dengan kehalusan tinggi.
4. Memotong benda kerja yang mempunyai kekerasan yang tinggi dimana mesin-mesin lainnya tidak dapat melakukannya. Dalam kerja bangku maupun kerja mesin, mesin gerinda bisa dapat dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya sebagai berikut:

1) Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi volume bahan dengan menggunakan prinsip gesekan

antara batu gerinda dan benda kerja. Jenis mesin gerinda tangan ini hanya khusus digunakan untuk menggerinda bahan-bahan atau benda kerja. Tujuan mesin gerinda yaitu meratakan dan menghaluskan permukaan bahan yang tidak dapat dilakukan mesin gerinda lainnya. Bahan yang digerinda tidak dapat dipindah tempatkan. Dengan kata lain mesin ini praktis dapat dibawa kemana-mana karena bentuknya yang kecil. Mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda.



Gambar 10. Gerindra tangan

2) Mesin gerinda potong

Mesin gerinda potong berfungsi untuk memotong benda kerja yang terbuat dari logam, sehingga proses pemotongan menjadi lebih cepat dengan jumlah yang banyak. Pada proses pembuatan rangka, dilakukan proses penggerindaan hal ini dilakukan guna memperoleh ukuran, kerataan. Penggerindaan dapat dilakukan pada awal proses pembentukan. Pekerjaan menggerinda dengan

tujuan memperoleh kerataan atau penghalusan permukaan benda kerja.



Gambar 11. Gerindra Potong

g) Mesin Bor

Salah satu alat yang sangat penting dan sangat banyak digunakan dalam bengkel kerja bangku dan kerja mesin adalah mesin bor. Kegunaan mesin bor adalah untuk membuat lubang menggunakan perkakas bantu yang disebut mata bor. Hampir semua mesin bor sama proses kerjanya yaitu poros utama mesin berputar dengan sendirinya, mata bor akan ikut berputar. Mata bor yang berputar akan dapat melakukan pemotongan terhadap benda kerja yang dijepit pada ragum mesin. Pada umumnya jenis bor yang digunakan pada bengkel kerja bangku maupun kerja mesin adalah mesin bor tangan, mesin bor meja, mesin bor lantai dan mesin bor radial. Pemilihan mesin bor tergantung dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan.

Berikut adalah macam-macam bor yang digunakan dalam pembuatan lubang yaitu :

1. Mesin Bor Meja

Dinamakan mesin bor meja, karena mesin bor ini ditempatkan pada meja kerja. Mesin bor ini dapat dipakai untuk membuat lubang diameter lebih besar dari lubang yang dibuat bor tangan. Konstruksinya juga lebih kompleks dibanding dengan mesin bor tangan. Kapasitas mesin bor meja adalah 13 milimeter, artinya mesin ini *chuck*nya dapat menjepit mata bor diameter 13 milimeter. Mesin bor ini dilengkapi dengan meja tempat kedudukan ragum mesin atau tempat menjepit benda kerja yang akan dibor.

Mesin bor ini digerakkan oleh motor listrik, dimana putaran yang dihasilkan oleh motor listrik menggunakan *pulley* dipindah ke poros utama motor. Karena mesin ini dilengkapi dengan cara bertingkat, maka putaran yang dihasilkan motor dapat diperbesar atau diperkecil sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 12. Mata bor dan kunci *chuck*



Gambar 13. Mesin bor

Hal-hal lain yang perlu diperhatikan dalam proses pengeboran antara lain :

a) Kecepatan putaran

$$n = \frac{v \times 1000}{D \times \pi} (rpm) \dots\dots\dots (T. Rochim, 2007 . Hal : 16)$$

Keterangan :

n = Kecepatan putaran (r/min)

V = Kecepatan potong (m/min)

D = Diameter Gurdi (mm)

π = Konstanta (3,14)

b) Kecepatan Makan (V_f)

Rumus :

$$V_f = f \times (n \cdot z) \dots \dots \dots \text{ (T. Rochim, 2007. Hal : 16)}$$

Keterangan :

 V_f = Kecepatan Makan (mm/min) f = Gerak Makan (mm/r) n = Putaran Spindel (rpm) z = Jumlah mata potong ($z=2$)

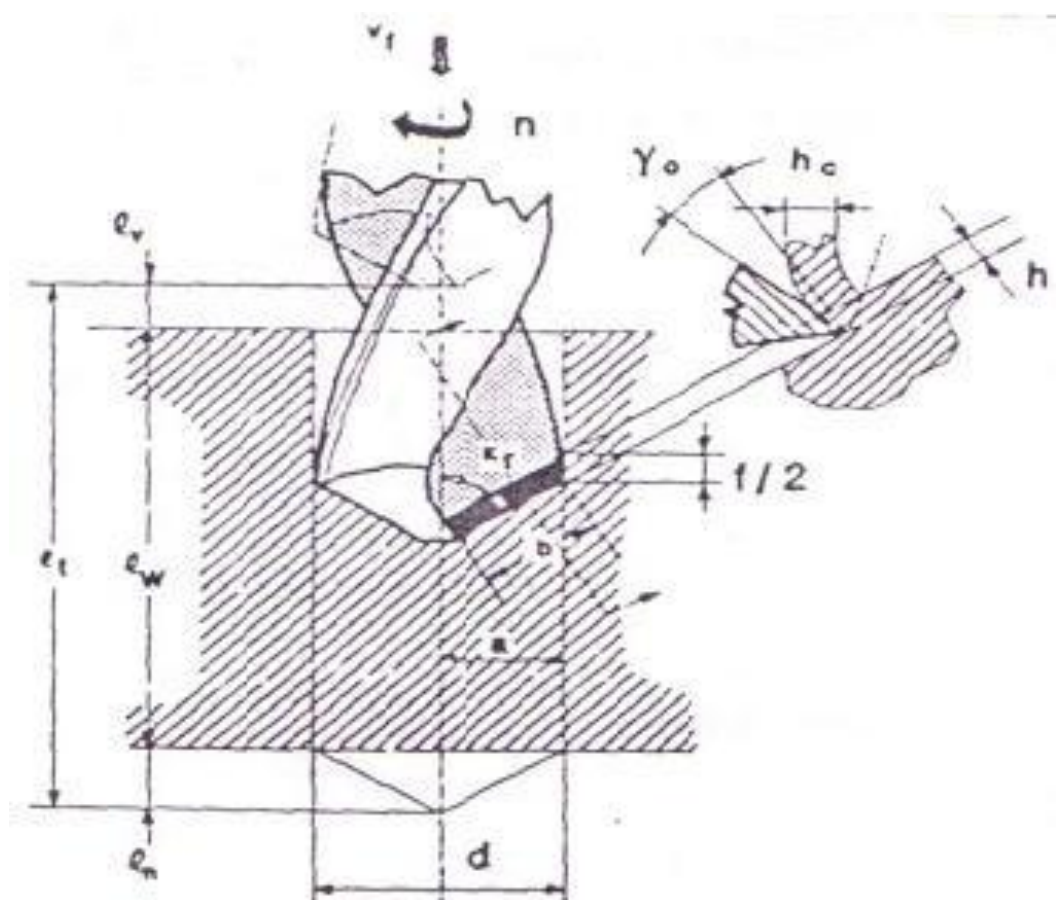
c) Waktu Pengeboran

Rumus :

$$t_c = \frac{t_d}{v_f} \text{ (min) } \dots \dots \dots \text{ (T. Rochim, 2007. Hal : 17)}$$

Keterangan :

 t_c = Waktu Pemotongan (min) t_d = Dalamnya penggurdian (mm) v_f = Kecepatan makan (mm/min)



Gambar 14. Ilustrasi proses pengeboran

Tabel 1 : Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

No	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1	Baja karbon rendah (0,05-0,3% c)	24,4-33,5	80-100
2	Baja karbon sedang (0,3-0,6% c)	21,4-24,4	70-80
3	Baja karbon tinggi (0,6-1,7% c)	15,2-18,3	50-60
4	Baja tempa	15,2-18,3	50-60
5	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6	Stainless steel	9,1-12,2	30-40
7	Besi tuang lunak	30,5-45,7	100-150
8	Besi tuang keras	20,5-21,4	70-100

h) Mesin Potong Plat Hidrolik

Untuk bahan yang akan dibuat, tentunya memiliki ukuran berbeda sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Untuk itu dalam pemotongan plat yang memiliki panjang dan lebar dan juga dengan jumlah yang banyak, menggunakan mesin potong *guillotine* karena dengan mesin ini bisa memotong plat dengan presisi.

Mesin potong *guillotine* merupakan mesin potong dengan ukuran besar yang memanfaatkan sistem kerja hidrolik. Mesin ini mampu

memotong plat dengan ukuran relatif besar. Prinsip kerja mesin ini yaitu dengan memotong, sehingga diperoleh hasil yang sangat presisi. Hasil proses potongan lurus dan tidak ada bahan yang terbuang seperti pemotongan dengan gergaji. Gunting ini dapat menyayat dengan ukuran menengah dan yang ukuran besar. Besar tekanan sayat dan dengan demikian daya sayat sebuah gunting *guillotine* tergantung pada tebal dan kekuatan tarik yang akan disayat. Disamping itu, tekanan sayat dan mutu sayatan tergantung pada kemiringan pisau gunting satu sama yang lain (maksimal 14°). Gunting *Guillotine* digunakan untuk memotong benda kerja (*Stainless Steel*) pada potongan lurus (Bengkel T.Mesin UNY).



Gambar 15 . Mesin Potong *Guillotine*

i) Palu

Palu adalah alat pemukul yang terbuat dari baja yang kedua ujungnya dikeraskan. Ukuran palu umumnya ditentukan oleh beratnya, ukuran palu umumnya 4 ons sampai 3 pound atau 0,3 kg sampai 1,4 kg. Bagian dari rumah palu adalah puncak rumah tangkai dan muka, muka

palu dibuat dibuat sedikit bundar supaya waktu digunakan benda kerja yang dipalu banyak dikenai pada satu titik. Palu dibuat dari baja perkakas, bidang muka dan muka disepuh dan diasah, pada rumah tangkai dipasanglah tangkai sebagai pemegang palu.

Di bengkel sering digunakan palu jenis lain diantaranya palu dengan bahan lunak yang terbuat dari kayu, plastik, tembaga, dan karet yang dikeraskan. Ada pula palu untuk pekerjaan plat, misalnya palu penyetel, palu pelipat, palu penghalus dan palu pengeling dan masih banyak aplu untuk pengerjaan plat (Sumantri, 1989 : 148).



Gambar 16 . Palu

j) Landasan



Gambar 17. macam-macam jenis landasan

Landasan adalah alat yang digunakan sebagai landasan benda kerja pada waktu dipukul atau pada waktu pembentukan benda kerja. Landasan biasa berfungsi untuk membentuk suatu permukaan sebuah logam menjadi bentuk yang diinginkan dan sesuai dengan bentuk yang diinginkan. Landasan / pelana adalah alat yang digunakan sebagai landasan benda kerja pada waktu dipukul atau pada waktu proses pembentukan benda kerja. Bentuk jenis landasan bermacam – macamsesuai dengan jenis kebutuhan pembentukan logam. Landasan yang digunakan pada proses pembentukan plat secara manual ini dibedakan berdasarkan fungsinya (Bengkel T.Mesin UNY).

k) Proses Pengerolan

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit antara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan plat. Plat bergerak linier melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada dibawah garis gerakan plat, sehingga plat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari roll pembentuk dengan putaran roll penjepit maka terjadilah proses pengerolan. Pada saat plat bergerak melewati rol pembentuk dengan posisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan *radius* pengerolan yang merata. Proses pengerolan dapat terjadi karena besarnya sudut kontak antara rol penjepit dengan plat yang akan diroll melebihi gaya penekan yang ditimbulkan dari penurunan roll pembentuk. Besarnya penjepit ini dapat mendorong plat

sekaligus plat dapat melewati rol pembentuk. Pembentukan rol adalah metode lain yang menghasilkan bentuk-bentuk lengkung yang panjang. Penjepitan plat ini diharapkan merata pada semua bagian plat. Apabila penekanan ini tidak merata maka kemudian hasil pengerolan yang terjadi tidak membentuk silinder sempurna atau mendekati bulat yang merata diseluruh bagian plat yang mengalami pengerolan. Rol penekan juga harus diatur turunnya bersamaan dimana posisi rol penekan ini juga harus sejajar terhadap bidang plat yang akan dirol. Penurunan rol penekan ini juga dapat diatur turun atau naiknya dengan tuas pengatur.



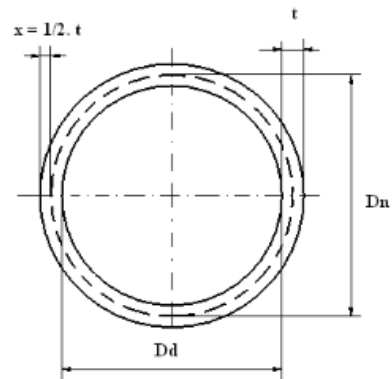
Gambar 18. Mesin Roll Plat

Karakteristik pengerolan terdapat 2 jenis yaitu pengerolan silinder dan pengerolan kerucut. Pengerolan silinder adalah pengerolan yang menghasilkan bentuk silinder atau tabung yang kelengkungan sendiri. Teknik dan prosedur yang dilakukan dalam proses pengerolan ini mengikuti langkah-langkah berikut :

- 1) Posisi roll seluruhnya pada kondisi sejajar roll penjepit sebagai acuan

- 2) Longgarkan antara roll penjepit
- 3) Aturilah tinggi roll penekanan pada sisi mendatar plat, beri celah antara roll penjepit untuk memudahkan masuknya plat
- 4) Turunkan roll penjepit secara bersamaan
- 5) Naikan roll penekan secara bertahap untuk meringankan putaran ruas pengerolan
- 6) Pengerolan sebaiknya dilakukan secara bertahap sampai seluruh plat mengalami pengerolan yang diinginkan

Bentangan rol dapat dihitung berdasarkan diameter dan tebal plat. Untuk menghitung panjang dan bentangan silinder ini dapat digunakan persamaan matematis yang dengan menghitung keliling lingkaran dari silinder yang terbentuk. Diameter yang dihitung berdasarkan diameter bagian dalam satu inside diameter ditambah tebal plat. Pertimbangan lain yang harus diperhatikan dalam menghitung panjang bentangan plat ini dapat ditambahkan metoda penyambungan silinder yang akan digunakan. (Anni Faridah dkk, 2008 : 573). Bentangan untuk silinder = $\pi \cdot D_n + L$



Gambar 19. Diameter plat yang akan di roll

Dn = diameter *netral* ($Dd + 1/2 \cdot t$)

L = panjang lipatan

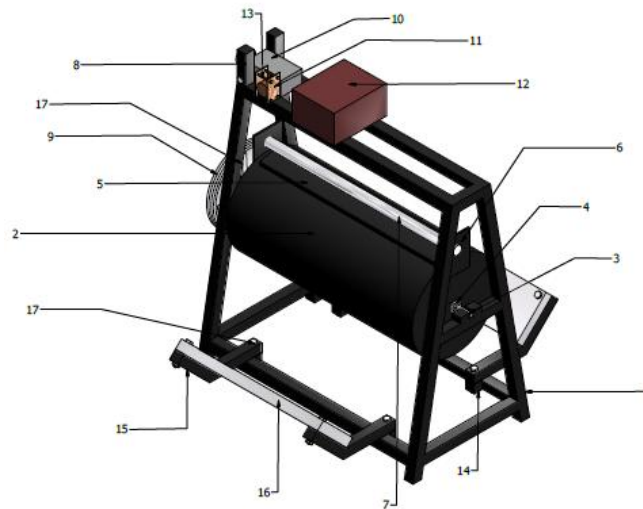
Dd = diameter dalam

t = tebal plat

C. Gambar Teknologi

1. Gambar Teknologi

Gambaran mesin pengering palawija beserta bagian – bagiannya :



Gambar 20. Mesin Pengering Palawija

Keterangan :

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Rangka utama | 10. <i>Motor power windows</i> |
| 2. Tabung silinder | 11. Pendingin motor |
| 3. Dudukan tempat poros | 12. Adaptor |
| 4. Poros | 13. <i>V - belt</i> |
| 5. Tutup tabung silinder | 14. Penyannga reflektor |
| 6. Penyangga pengunci | 15. <i>Refektor</i> |
| 7. Pengunci tutup | 16. Mur dan baut |
| 8. Dudukan mesin | |
| 9. <i>Pulley</i> | |

2. Prinsip Kerja Mesin Pengering Palawija

Mesin Pengering Palawija ini bekerja dengan memanfaatkan tenaga panas matahari dengan terlebih dahulu menyalakan motor *power windows* dengan menghidupkan tombol *on / off* sebagai sumber tenaga. Ketika tombol *on / off* dihidupkan ketika itu pula motor akan hidup dan memutar *pulley* yang terpasang di motor *power windows*. Dengan bantuan dari *v – belt* putaran tersebut akan diteruskan pada *pulley* yang sudah terpasang pada poros *vertikal*. Berputarnya poros akan memutar silinder tabung yang akan digunakan untuk mengeringkan palawija yang berupa kacang tanah.

3. Cara Pengoperasian Mesin Pengering Palawija

- a. Siapkan kacang tanah pasca panen yang akan dijemur.
- b. Tekan tombol *on* pada motor *power windows*.
- c. Masukkan kacang tanah ke dalam tabung pengering kemudian tutup tabung.
- d. Sediakan tempat untuk menaruh kacang tanah yang telah selesai dikeringkan dengan mesin pengering palawija.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep umum pembuatan tabung

Konsep umum pembuatan tabung meliputi :

1. Proses perubahan bentuk bahan adalah sebagai berikut :
 - a. Pengerolan
 - b. Pelipatan
 - c. *Bending* / pembengkokkan
 - d. Penekukan
 - e. Pemotongan
2. Proses penyambungan adalah sebagai berikut :
 - a. Pengelasan
 - b. Penyambungan menggunakan mur dan baut
 - c. *Rivet*
3. Proses penyelesaian permukaan adalah sebagai berikut :
 - a. Pengerindaan
 - b. Pengamplasan
 - c. Pengecetan

Pada masing – masing proses di atas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Proses perubahan bentuk bahan

Pada umumnya bentuk awal logam adalah berupa batangan yang didapat dari hasil proses pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan dengan temperatur tinggi pada dapur tinggi. Kemudian logam cair tersebut

dituangkan dalam cetakan logam yang desain dan ukuran sudah ditentukan sehingga mudah dibentuk dan diproses selanjutnya. Proses perubahan bentuk biasanya dilakukan pada bahan mentah menjadi bahan jadi atau setengah jadi. Beberapa proses untuk mengubah bentuk logam dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

a. Pengerolan

Pengerolan adalah proses membentuk logam menjadi bentuk tertentu dengan cara memasukkan logam tersebut pada mesin rol .

b. Pelipatan

Pada prinsipnya, pelipatan merupakan proses dimana bahan berbentuk plat dilipat sesuai bentuk yang sudah direncanakan.

c. *Bending* / pembengkokkan

Pembengkokkan logam adalah membentuk suatu logam menjadi bentuk – bentuk tertentu, seperti bentuk radius.

d. Penekukkan

Pada prinsipnya, penekukan sama dengan pembengkokkan yaitu membentuk suatu logam menjadi bentuk – bentuk tertentu, seperti penekukkan plat *stainless steel* 90°.

e. Pemotongan

Pemotongan dilakukan dengan menggunakan alat potong mesin hidrolik *guillotine*. Pemotongan dengan mesin hidrolik

biasannya ujungnya tajam, maka dari itu ujung tersebut di kikir agar tidak tajam.

2. Proses penyambungan

Konsep penyambungan dilakukan untuk untuk menyambung beberapa komponen menjadi satu kesatuan. Beberapa proses yang digunakan dalam proses penyambungan komponen di antaranya :

a. Pengelasan

Pada proses pengelasan, bagian logam akan dijadikan satu dengan cara mencairkan logam tersebut, dimana diperlukan panas dengan tanpa tekanan.

b. Penyambungan menggunakan mur dan baut

Penyambungan dengan menggunakan mur dan baut biasanya dilakukan dengan dua buah logam atau lebih yang bertujuan agar sambungan tersebut mudah terbongkar kembali.

c. Rivet

Adalah proses menyambung dua buah benda yang diikat menjadi satu kesatuan menggunakan paku *rivet*.

3. Proses penyelesaian permukaan.

a. Penggerindaan

Penggerindaan di maksudkan untuk membuang bagian – bagian sisa pemotongan dan meratakan permukaan. Mesin yang digunakan dalam proses penggerindaan adalah mesin gerinda lantai atau mesin gerinda tangan.

b. Pengamplasan

Pengamplasan dilakukan untuk membersihkan kotoran yang masih menempel pada tabung dan meratakan permukaan tabung dari hasil pendempulan yang akan di cat.

c. Pengecatan

Proses pelapisan permukaan benda kerja dengan tujuan memperindah permukaan logam, dengan menerapkan warna – warni yang telah disesuaikan dengan kondisi benda kerja, supaya penampilan barang tersebut menjadi menarik.

B. Konsep pembuatan tabung pada mesin pengering palawija.

Berdasarkan pada konsep pembuatan tabung yang telah dipaparkan, maka proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija menggunakan (proses perencanaan bahan, pemotongan, pelipatan, pengeboran, pengerolan, penyambungan, dan pengecatan) adapun masing-masing proses dijelaskan sebagai berikut :

a. Proses Perencanaan Bahan

Proses perencanaan bahan dalam pembuatan tabung mesin pengering palawija sangat penting. Karena untuk mengetahui ukuran garis plat *stainless stell* dengan tebal 1 mm yang akan dipotong. Yaitu merencanakan bahan baku yang sesuai dengan ukuran dan bentuk yang telah ditentukan. Untuk tabung sendiri menggunakan plat *stainless stell* dengan tebal 1 mm, panjang 937,29 mm, lebar 600 mm sebanyak 1 lembar. Potong kayu dengan Ø 298 mm dan tebal 30 mm sebanyak 2 buah.

Untuk tutup tabung sendiri potong plat *stainless stell* tebal 1 mm, panjang 540 mm dan lebar 150 mm 1 lembar. Sediakan pipa kecil panjang 650 mm sebanyak 1 buah untuk pengunci pintu tabung. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pemotongan bahan besi siku agar sesuai dengan gambar dan ukuran yang telah ditentukan. Peralatan yang digunakan di antaranya mistar baja, penyiku, penitik, penggores dan alat potong.

b. Pemotongan

Pemotongan dilakukan dengan menggunakan alat potong mesin hidrolis *Guillotine*. Potong dengan awal bahan panjang 1000 mm dan lebar 700 mm menjadi panjang 1000 dan lebar 600 mm.

c. Pengeboran

Pengeboran merupakan proses yang di maksudkan untuk membuat lubang. Bor seluruh plat dengan \varnothing 3 mm dengan jarak 55 mm per lubang. Mesin yang digunakan dalam proses pengeboran adalah mesin bor meja.

d. Pelipatan

Pada prinsipnya, pelipatan merupakan proses dimana bahan berbentuk plat dilipat sesuai dengan bentuk yang sudah direncanakan. Supaya mempermudah pekerjaan .

e. Pengerolan

Pengerolan adalah proses membentuk logam menjadi bentuk tertentu dengan cara memasukkan logam tersebut pada mesin pengerol. Pengerolan membentuk lingkaran penuh pada komponen tabung pada mesin pengerol palwija. Bahan yang digunakan adalah plat *stainless*

stell dengan tebal 1 mm. Pada pembuatan pintu tabung menggunakan plat *stainless stell* dengan panjang pintu 600 mm, dan lebar pintu 117,75 mm.

f. Proses penyambungan

Konsep penyambungan dilakukan untuk menyambung beberapa komponen menjadi satu kesatuan. Beberapa proses yang digunakan dalam proses penyambungan komponen di antaranya:

1) Penyambungan menggunakan mur dan baut

Penyambungan dengan menggunakan mur dan baut biasanya dilakukan pada dua buah logam atau lebih yang bertujuan agar sambungan tersebut mudah terbongkar kembali.

2) *Rivet*

Adalah proses menyambung dua buah benda yang diikat menjadi satu kesatuan menggunakan paku *rivet*.

g. Proses Pengecatan

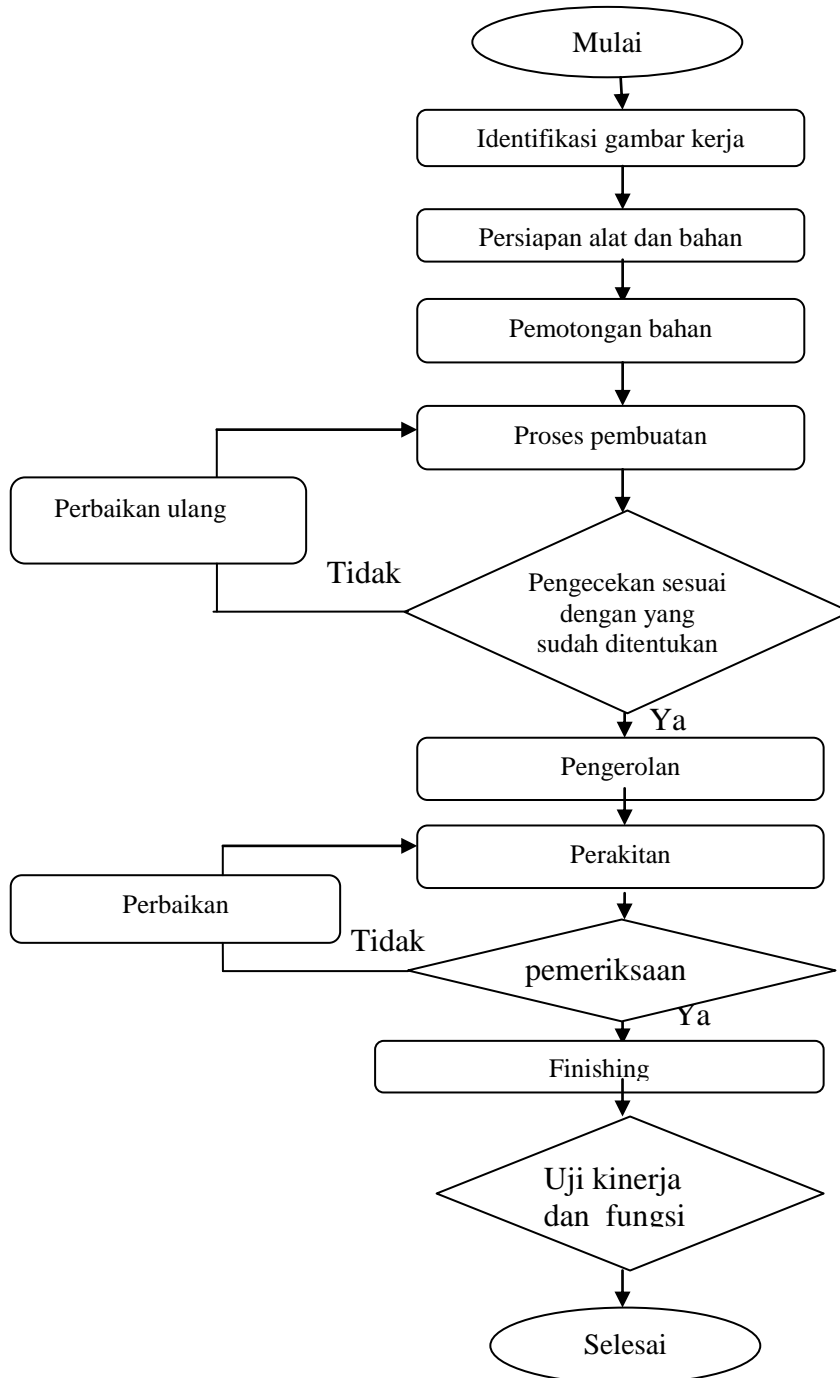
Langkah terakhir dari proses *finishing* pembuatan tabung adalah proses pengecatan tabung. Pengecatan bertujuan untuk melindungi tabung mesin pengering palawija dari korosi. Selain itu juga bertujuan untuk menyerap panas sinar matahari agar kacang tanah cepat kering. Pengecatan tabung pada mesin pengering palawija dilakukan dengan menggunakan cat besi berwarna hitam yang di campur dengan *thiner*.

Langkah pengerjaannya yaitu :

- 1) Bersihkan tabung dari korosi yang masih menempel dengan menggunakan amplas dan air.
- 2) Kemudian setelah dibersihkan di cat menggunakan cat besi berwarna hitam.
- 3) Dan di taruh di bawah sinar matahari agar catnya cepat mengering.

BAB IV PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan Tabung



Gambar 21. Diagram alir pembuatan tabung

B. Proses Pembuatan Tabung pada Mesin Pengering Palawija

Secara umum proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu:

1. mempersiapkan alat dan bahan.
2. pengukuran
3. pemotongan bahan.
4. menggerindra.
5. penyambungan.
6. perakitan dan *finishing*.

Hal yang harus diperhitungkan dalam pembuatan tabung adalah ketepatan ukuran dan kesikuan dari masing – masing bahan yang sudah di potong. Setelah itu dirangkai hingga menjadi tabung, agar di dalam proses perakitan tabung tidak mengalami kesulitan. Maka dari itu masing – masing bahan dapat bertautan dengan baik. Sehingga tabung dapat menopang semua bahan palawija yang akan di panaskan.

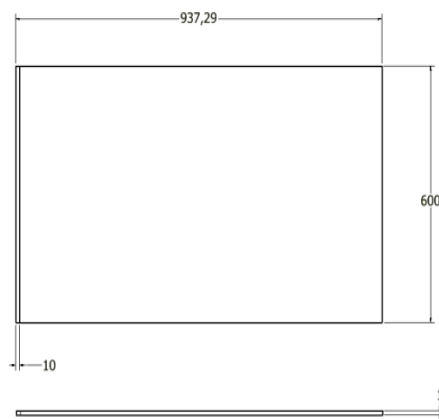
Proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija ini menggunakan mesin roll, gerindra, kikir, alat potong dan alat – alat yang lainnya. Dalam proses pembuatan tabung dibutuhkan perencanaan waktu pembuatan untuk menentukan *efektifitas* waktu saat pengerjaannya. Untuk mendukung hal tersebut perlu dipersiapkan diantaranya adalah gambar kerja, alat yang akan digunakan serta kemauan kerja setiap *individual*. Untuk lebih memudahkan dalam pengerjaannya perlu dibuat urutan kerja dari pembuatan

tabung sampai jadi. Berikut adalah urutan kerja pembuatan tabung mesin pengering palawija :

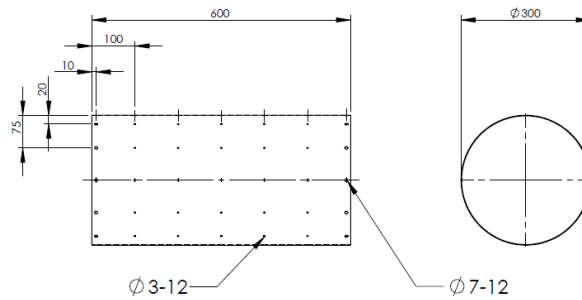
1. Urutan Langkah kerja Proses Pembuatan tabung

Langkah pertama dalam proses pembuatan tabung mesin pengering palawija adalah perencanaan pemotongan dan pengukuran bahan yang akan dipotong. Perencanaan pemotongan dilakukan untuk meminimalkan jumlah sisa bahan yang nantinya akan terbuang saat proses pemotongan berlangsung. Dalam pembuatan rencana pemotongan bahan, di dasarkan pada identifikasi kebutuhan bahan. Bahan yang akan di butuhkan adalah plat *stainless stell* panjang 937,29 mm lebar 600 mm dan tebal 1 mm untuk membuat tabung. Setelah rencana pemotongan selesai, maka selanjutnya pengukuran bahan dan pemberian tanda sesuai ukuran yang sudah di tentukan pada saat pemotongan.

2. Identifikasi Gambar Kerja



Gambar 22. Gambar plat rill *stainless stell*



Gambar 23. Tabung mesin pengering palawija

Untuk mempermudah pengerjaan pembuatan tabung maka harus dipersiapkan gambar kerja dan langkah – langkah pengerjaannya. Hasil dari gambar kerja bisa memberikan informasi antara lain tentang bahan dan ukuran yang digunakan :

Tabel 2. Tabel bahan dan ukuran

NO	BAHAN	UKURAN	JUMLAH
1.	Plat <i>stainless stell</i>	937,29 mm x 600 mm	1 lembar
2.	Kayu kalimantan	Ø 298 mm , T = 30 mm	2 buah
3.	Pipa alumunium	Ø 5 mm, P = 650 mm	1 buah
4	Plat baja	P = 45 mm , L = 15 mm, dan T = 5 mm	2 buah

3. Persiapan alat dan mesin yang digunakan pada pembuatan tabung.

Persiapan alat merupakan langkah berikutnya setelah proses identifikasi gambar selesai. Langkah ini bertujuan untuk mempermudah dan memperpendek waktu *non produktif* dalam proses pembuatan tabung.

Berikut ini adalah daftar alat dan mesin yang akan digunakan dalam proses pembuatan tabung.

a. Alat yang digunakan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan tabung mesin pengering palawija yaitu :

1. Alat ukur
 - a. Mistar baja
 - b. Penggaris siku
2. Alat bantu
 - a. Gunting plat
 - b. Penggores
 - c. Siku
 - d. Mistar baja
 - e. Palu lunak
 - f. Landasan
 - g. Tang
 - f. *Rivet*
 - g. Penitik

b. Mesin yang digunakan

Mesin yang digunakan dalam proses pembuatan tabung mesin pengering palawija yaitu :

- a. Mesin roll

b. Mesin gerindra tangan

c. Mesin Bor

d. Mesin potong

4. Proses pemotongan (*cutting plan*)

Setelah *mengidentifikasi* kebutuhan bahan, maka kita dapat membuat perencanaan pemotongan dengan bahan *stainless stell* ukuran panjang 937,29 mm dan lebar 600 mm. Adapun ukuran bahan baku yang ada adalah : Plat *stenlis steel* 1 buah ukuran 1000 mm x 700 mm dengan harga Rp 80.000 .

5. Tindakan keselamatann kerja

a. Memakai pakaian kerja (*wear pack*).

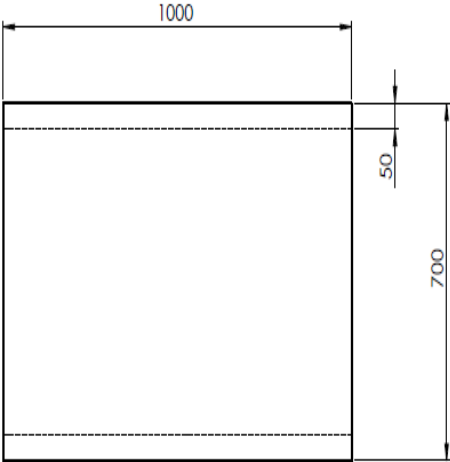
b. Menggunakan alat dengan mesin sesuai dengan fungsi dan kegunaannya..

c. Pada saat menggerindra gunakanlah masker dan kacamata.

d. Pada saat melakukan pengeboran menggunakan mesin bor tangan, berilah alas pada plat stenlis steel yang akan di bor agar tidak mudah goyang/bergerak pada saat mengebor .

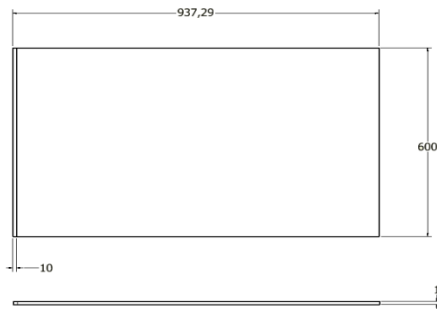
6. Langkah kerja pembuatan tabung pada mesin pengering palawija

Tabel 3 proses pembuatan tabung

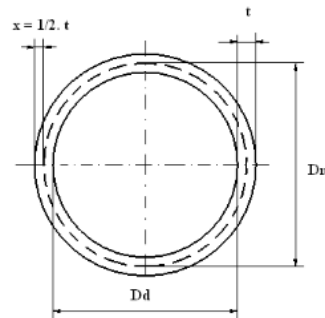
ILUSTRASI	LANGKAH KERJA	ALAT & BAHAN	KESELAMATAN KERJA
<p>Bahan plat <i>steanlis stell</i> yang akan di potong</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan plat <i>steanlis stell</i> P = 1000 mm , L = 700 mm dan Tebal = 1 mm. 2. Ukur plat sesuai gambar kerja menggunakan mistar baja dan meteran. 3. Tandai plat dengan penggores. 4. Lakukan pemotongan pada plat yang telah ditandai. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penggores 2. Mistar baja 3. Meteran 4. Mesin potong 5. Penggores 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakailah sarung sarung tangan.

2.

Plat rill sebelum di rol



1. Gambar plat yang akan dilipat , ditandai dengan penggores.
2. Lipat plat dengan ukuran 10 mm menggunakan mesin lipat .
3. Sebelum menggerol plat tersebut hitung terlebih dahulu panjang bentangan yang akan di rol dengan cara sebagai berikut :



D_n = diameter *netral* ($D_d + 1/2 \cdot t$)

L = panjang lipatan

D_d = diameter dalam

t = tebal plat

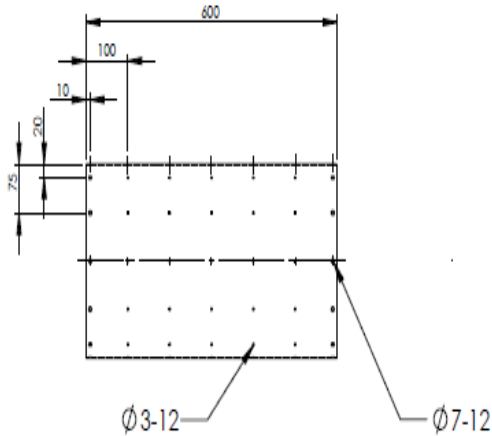
1. Mistar baja
2. Meteran
3. Penggores
4. Mesin tekuk

1. Pakailah sarung tangan

		$\pi \cdot D_n + L$ <p>Diketahui $t = 1 \text{ mm}$</p> $D_d = 300 - 2t$ $= 298 \text{ mm}$ $D_n = (D_d + 1/2 \cdot t)$ $= 298 + 1/2 \cdot 1$ $= 298,5 \text{ mm}$ <p>Panjang Bentangan $= \pi \cdot D_n + L$</p> $= 3,14 \times 298,5 + 10 \text{ mm}$ $= 937,29 \text{ mm}$ <p>Jadi panjang bentangan sebelum di roll adalah 937,29 mm</p>		
--	--	--	--	--

3.

Pengeboran plat



1. Ukur plat yang akan di bor menggunakan mistar baja atau meteran.
2. Tandai plat yang akan di bor dengan penitik.

Mmbuat lubang Ø 7mm

Diameter bor $d = 7\text{mm}$

Kedalaman $t = 1\text{mm}$

dari Tabel 1, diperoleh harga $V = 9,1$ m/menit

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

$$n = (9,1 \times 1000) / (3,14 \times 7)$$

$$n = 9100 / 21,98$$

$$n = 400 \text{ rpm}$$

Membuat lubang Ø 3mm

diameter bor $d = 3\text{mm}$

kedalaman lubang $t = 1\text{mm}$

dari tabel 1, diperoleh harga $V = 9,1$ m/menit

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

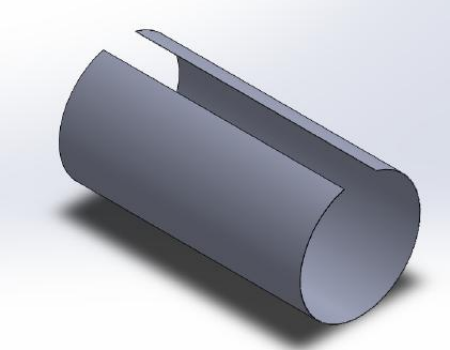
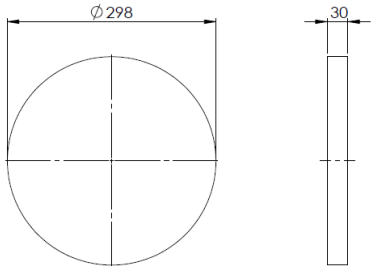
$$n = (9,1 \times 1000) / ((3,14 \times 3))$$

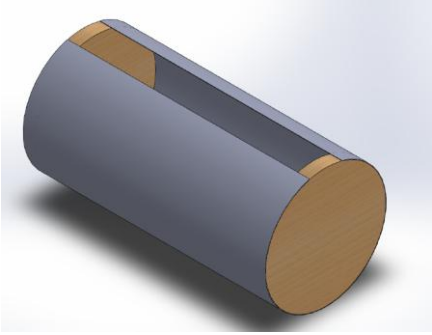
$$n = 9100 / 9,42$$

$$n = 1000 \text{ rpm}$$

1. Mistar baja
2. Meteran
3. Penitik
4. Mesin bor

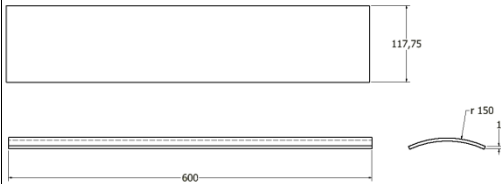
1. Pakai sarung tangan
2. Gunakan kaca mata.

<p>4.</p>	<p>Pengeroolan plat</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan mesin rol 2. Rol plat dengan mesin rol 3. Rol plat tersebut sampai \varnothing 300. 	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mesin rol 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan sarung tangan
<p>5.</p>	<p>Kayu kalimantan</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan kayu \varnothing 298 dengan tebal mm berjumlah 2 buah. 		

6.	<p data-bbox="360 236 741 268">Penyambungan plat dan kayu</p> 	<ol data-bbox="996 236 1294 1157" style="list-style-type: none">1. Siapkan obeng dan palu untuk menyambungkan plat yang sudah di rol.2. Sambungkan plat yang sudah di rol dengan kayu.3. Pasangkan mur pada pinggiran kayu yang sudah tersambung plat dengan mur Ø 8.	<ol data-bbox="1370 236 1509 343" style="list-style-type: none">1. Obeng2. Palu	<ol data-bbox="1749 236 2007 343" style="list-style-type: none">1. Gunakan sarung tangan
----	---	---	--	--

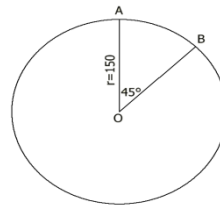
7.

Penutup tabung



1. Sebelum membuat tutup tabung kita harus menghitung terlebih dahulu panjang tutup AB tersebut dengan cara sebagai berikut

:



$$AB = \frac{\sphericalangle AOB}{360^\circ} \times \text{Kel. lingkaran}$$

Keterangan rumus keliling

lingkaran

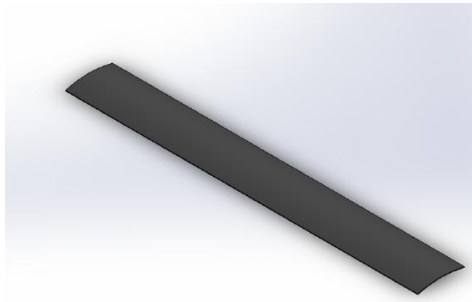
$$K = 2 \times \pi \times r$$

K = keliling lingkaran

$$\Pi = \frac{22}{7} / 3,14$$

1. Mesin rol

1. Gunakan sarung tangan.



r = jari-jari lingkaran

Perhitungan keliling lingkaran:

$$K = 2 \times 3,14 \times 150$$
$$= 942 \text{ mm}$$

Jadi panjang tutup AB :

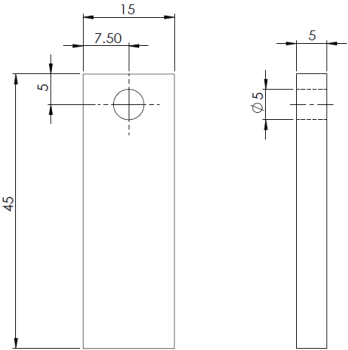
$$AB = \frac{\angle AOB}{360^\circ} \times \text{Kel. lingkaran}$$


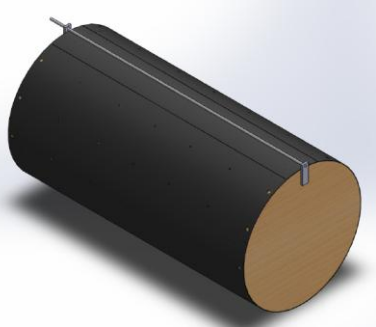
$$AB = \frac{45^\circ}{360^\circ} \times 942 \text{ mm}$$

$$AB = \frac{1}{8} \times 942 \text{ mm}$$

$$AB = 117,75 \text{ mm}$$

- Setelah di hitung rol plat tersebut sesuai perhitungan tersebut.

<p>8.</p>	<p>Penyangga kunci</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan plat baja dengan panjang 45 mm lebar 15 mm dan tebal 5 mm 2. Berilah tanda dengan menggunakan penitik pada plat yang akan di bor kemudian jepit dengan ragum. 3. Bor plat tersebut dengan mesin bor duduk dengan mata bor $\varnothing 8$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin bor duduk 2. Mata bor $\varnothing 8$ 3. Penitik. 4. Palu 5. ragum 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gunakan kaca mata 2. Pakailah sarung tangan
-----------	--	---	--	---

<p>9.</p>	<p>Penggunci tutup tabung</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potong plat alumunium dengan Ø 5 mm dan panjang 650 mm 	<ol style="list-style-type: none"> 3. Gergaji tangan 4. Ragum 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Pakailah sarung tangan
<p>10.</p>	<p>Penyelesaian tabung</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setelah menyelesaikan penyambungan kemudian dicat dengan warna hitam 2. Setelah di cat di jemur di bawah matahari. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kuas 2. Cat warna hitam 3. thiner 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pakailah sarung tangan agar tidak terkene cat.

C. Perhitungan Waktu Proses Pembuatan Tabung Pada Mesin Pengering Palawija

Tabung pada mesin pengering palawija ini terbuat dari plat *stainless stell* dengan ukuran 937,29 mm x 600 mm dengan tebal 1 mm. Proses pengerjaannya menggunakan mesin potong plat dan kikir. Pengerjaan tabung pada mesin pengering palawija sebagai berikut (Waktu proses pengerjaan) :

1. Pemotongan bahan

Identifikasi pemotongan bahan pada tabung mesin pengering palawija dilakukan dengan menggunakan mesin potong plat. Bahan yang digunakan adalah plat *stainless stell*. Plat tersebut sejajar dengan pisau mesin potong plat. Adapun waktu spesifikasi dalam pemotongan bahan sebagai berikut :

Tabel 4. Spesifikasi waktu pemotongan bahan

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ Waktu (menit)
1.	Pengukuran bahan	10	1	10
2.	Pelukisan gambar	15	1	15
3.	Pemotongan plat	15	1	15
4.	Pemotongan kayu berbentuk silinder	30	2	60
5.	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	-	-	
Total waktu pemotongan bahan			=	100 menit

1. Pengeboran

Proses pengeboran ini dilakukan untuk membuat lubang sebagai proses pemancaran sinar matahari agar masuk ke dalam tabung. Untuk lubang tabung mata bor yang digunakan adalah mata bor \varnothing 3 mm dan \varnothing 7 mm. Pengerjaan pengeboran ini dilakukan dengan menggunakan mesin bor tangan dengan bertahap. Adapun waktu spesifikasi dalam pengeboran sebagai berikut ;

Tabel 5. Spesifikasi perhitungan waktu pengeboran

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ Waktu (menit)
1.	Persipan alat dan bahan	10	1	10
2.	Penitikan bahan untuk boor \varnothing 3 mm	3	12	36
3.	Penitikan bahan untuk boor \varnothing 7 mm	4	12	48
4.	Pengeboran bor diameter 3 mm	3	12	36
5.	Pengeboran bor diameter 7 mm	3	12	36
6.	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	8	-	8
Total waktu pemotongan bahan				= 174 menit

2. Pelipatan

Pelipatan merupakan proses pembentukan bahan plat menjadi terlipat . Pada proses pelipatan ini bagian yang dilipat adalah bagian samping kanan dan samping kiri yang akan di roll. Adapun waktu spesifikasi dalam penekukan sebagai berikut :

Tabel 6. Spesifikasi perhitungan waktu proses pelipatan

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ Waktu (menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	2	1	2
2.	Pelukisan gambar	5	2	10
3.	Pelipatan bahan	10	2	20
4.	Pengepresan/pelipatan dengan palu	10	2	20
5.	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	20	-	20
Total waktu pemotongan bahan			= 72 menit	

3. Pengerolan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat menjadi bentuk tabung pengering palawija yang diinginkan. Adapun waktu spesifikasi dalam pengerolan sebagai berikut :

Tabel 7. Spesifikasi perhitungan waktu proses pengerolan

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ Waktu (menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	4	1	4
2.	Pengerolan	25	1	25
3.	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	20	-	20
Total waktu pemotongan bahan				= 49 menit

4. Penyambungan

Proses penyambungan dilakukan saat proses pengerolan selesai dikerjakan. Hal ini diperlukan untuk menyambung 1 bagian plat dengan kayu berdiameter 300 mm agar menjadi bentuk yang diinginkan. Proses penyambungan menggunakan teknik sambungan lipat dan menggunakan baut \varnothing 7 mm untuk mempererat antara bagian plat dan kayu. Proses ini digunakan pada 1 bagian plat antara sisi kayu 1 dan 2 agar sesuai dengan gambar kerja. Adapun waktu spesifikasi dalam penyambungan sebagai berikut :

Tabel 8. Spesifikasi perhitungan waktu proses penyambungan

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ Waktu (menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	5	1	5
2.	Proses penyambungan antara plat dengan kayu	10	1	10
3.	Proses pengeboran dengan bor $\emptyset 7$	5	12	60
Total waktu pemotongan bahan			= 75 menit	

5. Total waktu pembuatan tabung pada mesin pengering palawija

Total waktu yang digunakan untuk pembuatan tabung pada mesin pengering palawija adalah

$$= 100 + 174 + 72 + 49 + 75$$

$$= 470 \text{ menit}$$

$$= 8 \text{ jam}$$

D. Uji *Fungsional*

.Untuk memastikan tabung dapat berfungsi dengan baik maka dilakukan uji kinerja pada mesin pengering palawija. Pengujian kinerja mesin pengering palawija dilakukan dengan cara menghidupkan motor *power windows* sebagai sumber penggeraknya. Pengujian dilakukan guna

mengetahui apakah tabung bisa memenuhi fungsinya sebagai pengering dari komponen mesin pengering palawija. Dari pengujian yang sudah dilakukan diperoleh hasil sebagai berikut :

- a. Pada saat mesin pengering palawija beroperasi tabung bekerja dengan baik dan tidak mengalami pergeseran dari tempatnya.
- b. Tabung mampu menahan poros dari mesin pengering palawija.
- c. Tabung silinder pengering ini mempunyai kapasitas maksimal 8 kg untuk proses pengeringan.

E. Uji Kinerja

Pengujian mesin pengering palawija dilakukan untuk memastikan tabung pengering dapat berfungsi dengan baik dan untuk mengetahui hasil pengeringan kualitas pengeringan palawija pada mesin pengering tersebut. Pengujian dilakukan dengan melihat tabung pengering apakah benar-benar telah memenuhi fungsinya sebagai tabung untuk mengeringkan palawija. Dengan melakukan pengujian maka kita akan mengetahui kualitas mesin yang telah dibuat dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Sebelum melakukan uji kinerja mesin kita mempersiapkan mesin dan palawija (kacang tanah) terlebih dahulu, untuk proses pengeringan sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan mesin dan bahan yang akan dikeringkan
- b) Selanjutnya buka tabung pengering dan masukkan kacang tanah kedalam tabung pengering.
- c) Menghidupkan mesin pengering palawija.

- d) Setelah selesai melakukan penegeringan matikan mesin penegering palawija.

Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut:

- a. Tabung penegering dapat berputar dengan lancar.
- b. Pada saat mesin dihidupkan rangka tidak bergetar dan suara mesin halus.
- c. Hasil dari pengeringan palawija (kacang tanah) sebelum dikeringkan dan sesudah dikeringkan dengan menggunakan mesin pengering palawija.



Gambar 24. Gambar kacang tanah sesudah dan sebelum dikeringkan
Hasil pengujian yang telah dilakukan, hal harus diperhatikan mesin pengering palawija performannya dan efisiensinya. Efisiensi adalah kemampuan tabung untuk mengeringkan palawija (kacang tanah) .

F. Pembahasan

Dalam pembuatan tabung pada mesin pengering palawija ini menggunakan bahan berbentuk *stainless stell* dengan ukuran 937,29 mm x 600 mm dan tebal 1 mm. Ukuran total alat ini mempunyai panjang 720 mm lebar 400 mm dan tinggi 800 mm. Proses pembuatan tabung pada mesin

pengering palawija ini tidak mudah dikerjakan seperti yang kita harapkan. Maka dari itu proses pengerjaannya tidak luput dari permasalahan dan kesulitan yang dihadapi. Adapun beberapa permasalahan yang dihadapi di dalam mengerjakan tabung pada saat penekukan, pengeboran, dan pengerolan benda kerja. Hasil dari penekukan dan pengerolan yang kurang sesuai dapat mengakibatkan masalah pada saat melakukan penyambungan antara plat yang sudah di rool dengan kayu berbentuk silinder.

Untuk pengerjaan ini agar bisa mendapatkan hasil pelipatan dan pengeroolan yang siku dan panjang yang sesuai dengan yang telah ditentukan. Maka digunakan alat ukur seperti mistar baja, mistar siku, serta penggores. Pada saat melakukan goresan pada benda kerja harus jelas, agar pada saat melakukan penekukan dan pengeroolan benda kerja yang ditekuk dan di rool sesuai ukuran yang sudah ditentukan.

Setelah selesai melakukan pekerjaan pelipatan dan pengeroolan plat yang sudah berbentuk setengah silinder selanjutnya merangkai. Langkah selanjutnya pasang dengan 2 buah kayu yang sudah di buat dengan bentuk silinder kemudian di bor dengan $\varnothing 7$ dan di baut dengan $\varnothing 8$ mm.

Setelah semua komponen tabung terangkai dan sudah berdiri kokoh lakukan pengecatan di tabung dan di kayunya. Cat yang digunakan berwarna hitam untuk meresap panas kedalam tabung agar memudahkan proses pengeringan. Kemudian jemur tabung hingga benar – benar kering. Hasil dari uji kinerja mesin pengering palawija dijumpai beberapa kendala yaitu :

- a. Tegangan *V – belt* terlalu kencang

b. Pada mesin kurang adanya penutup untuk menutupi transmisi saat berputar

Setelah di dapatkan sumber permasalahannya yang menyebabkan mesin kurang sempurna maka dilakukan perbaikan, perbaikan tersebut diantaranya :

a. Dudukan motor diperpanjang lubangnya supaya *V – belt* dapat di atur

b. Dipasang penutup untuk melindungi penggunaanya saat mengoperasikan mesin

Hasil dari pembuatan tabung sudah sesuai dengan yang direncanakan, karena tabung dapat berfungsi menyerap panas dengan baik. Akan tetapi di dalam proses pembuatannya terdapat beberapa kekurangan berupa ketidaksesuaian ukuran tabung yang sebenarnya dengan gambar kerja. Akan tetapi ukuran tabung yang dikerjakan masih sesuai dengan toleransi. Ketidaksuain tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 9. Tabel perbandingan ukuran benda kerja dengan gambar kerja

No	Nama bagian	Ukuran gambar kerja	Ukuran benda Kerja	Toleransi Yang diijinkan	Keterangan
1	Panjang tabung	600 mm	615 mm	$\pm 0,8$	Tidak Sesuai
2	Diameter tabung	300 mm	300 mm	$\pm 0,8$	Sesuai

G. Kelemahan Pada Mesin Pengering Palawija

Setelah melakukan uji coba kinerja mesin pengering palawija maka dapat diketahui kelemahan dari mesin itu sendiri di antaranya adalah :

- a. Belum ada penutup transmisi sehingga perlu hati – hati di dalam proses pengoperasiannya.
- b. Hasil dari proses pengeringan kacang tanah belum bisa kering secara sempurna dengan yang dikehendaki apabila sinar matahari yang dijadikan sumber pengering kacang tanah tidak bisa bersinar dengan panas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari proses pembuatan tabung mesin pengering palawija, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk membuat tabung mesin pengering palawija adalah plat *stainless stell* ukuran 937,29 mm x 600 mm tebal 1 mm.
2. Proses pembuatan tabung pada mesin pengering palawija diantaranya :
 - a. Menggambar bahan yang akan dipotong.
 - b. Pengeboran bahan dengan menggunakan mesin bor tangan dengan ukuran bor \emptyset 3 mm dan \emptyset 7 mm sesuai dengan ukuran gambar kerja.
 - c. Proses pelipatan merupakan proses pembentukan bahan plat menjadi lipatan. Pada proses pelipatan ini bagian yang dilipat adalah plat yang akan di roll. Pengerjaan pelipatan ini dilakukan dengan menggunakan mesin lipat plat *manual*.
 - d. Proses pengerolan merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat menjadi bentuk tabung pengering palawija yang diinginkan.
 - e. Penyambungan

Proses penyambungan dilakukan saat proses pengerolan selesai dikerjakan. Hal ini diperlukan untuk menyambung 1 bagian plat dengan kayu berdiameter 300 mm agar menjadi bentuk yang diinginkan. Proses penyambungan menggunakan teknik sambungan lipat. Untuk mempererat plat dan kayu menggunakan baut \emptyset 7 mm. Proses ini digunakan pada 1

bagian plat antara sisi kayu 1 dan 2 agar sesuai dengan gambar kerja. Total waktu yang digunakan untuk pembuatan tabung pada mesin pengering palawija adalah 8 jam

B. Saran

Setelah selesai mengerjakan pembuatan tabung pada mesin pengering palawija ini penulis dapat memberi saran. Adapun beberapa saran untuk langkah yang dapat membangun dan menyempurnakan mesin pengering palawija ini adalah sebagai berikut :









- a. Saat proses penekukan dan pengerolan tabung sebaiknya harus sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan agar di saat proses penyambungan tidak mengalami kesulitan.
- b. perlu adanya penutup atau pelindung pada bagian *transmisi* agar keamanan bagi pemakaiannya bisa terjaga dan terjamin.
- c. Perhatikan kebersihan pada tabung pengering palawija agar cat bisa menempel secara sempurna

DAFTAR PUSTAKA

- Anni Faridah, dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Anni Faridah, dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Anni Faridah., dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Daryanto. (1988). *Alat Perkakas Bengkel*. Jakarta: Bina Aksara
- G. Niemann. (1992). Elemen Mesin Jilid I, Budiman,A., Priambodo, B (Terjemahan). Jakarta : Erlangga.
- Rochim,Ttaufik. (2007). *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan. Higher Education Development Support Project*
- Sato, G.Takesi. (1986). *Menggambar Mesin Menurut Standar Iso*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sularso dan K Suga. (2004). Dasar Perencanaan Elemen Mesin. Jakarta : Pradya Paramita.
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Surdia, T., Saito, S. (2005). *Pengetahuan Bahan Teknik*. PT. Jakarta : Pradnya Paramita

LAMPIRAN 1

Lambang-Lambang Diagram Alir

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau berhenti (stop).
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini.
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-petimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan pengerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan factor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patokan, dll. Untuk mengambil keputusan.
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini.
	Penghubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.
	Garis aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan.

Catatan: Y = ya; T = tidak

Lambang diagram alir (Sumber : Sularso dan Suga , 2004 :1)

LAMPIRAN 2

Baja Konstruksi Umum

Simbol dengan grup kualitas	Type deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut EUROFORM 2.5	Kadar C (%)	Kekuatan		Penggunaan	
					σ_B sampai 100 mm σ (N/mm ²)	$\sigma_{0.2}$ 5 mm (N/mm ²)	HB	
Ss 33-1		1.0333	Fe 33-0	—	340...490	100	18	Untuk bagian tanpa beban khusus
Ss 33-2		1.0335	—	—	340...490	190	18	—
Ss 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	350...410	200	28	Baja empuk, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrud dan pipa.
Ss 34-2	U	1.0102	Fe 34-B3FU	0,15				
	R	1.0108	Fe 34-B3FN					
Ss 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	Baja tempa, bisa dipakai dikonstruksi mesin untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
	R	1.0111						
Ss 37-2	U	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18				
	R	1.0114	Fe 37-B3FN					
Ss 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17				
Ss 42-1	U	1.0120	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
	R	1.0131						
Ss 42-2	U	1.0132	Fe 42-B3FU	0,25				
	R	1.0134	Fe 42-B3FN					
Ss 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,21				
Ss 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	Poros seban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikonstruksi.
Ss 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,23				
Ss 52-3	RR	1.0541	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
Ss 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,26	590...710	330	15	Untuk komponen pembelasan tinggi dan beban pesek, pena pasak, spindel, roda gigi, spindel, dapat dikerjakan.
Ss 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,43				
Ss 70-2	R	1.0532	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	Untuk komponen yang sangat keras, nokemas, penggilang, cetakan, dapat dilakukakan, tempur dan bisa dikerjakan.

¹ Untuk grup kualitas utami, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.

Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tank; P : tempa; R₀ : untuk pipa.

² U : tidak stabil; R : stabil; RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal ≤ 16 mm, untuk 16... 40, $\sigma_{0.2}$ 10 N/mm², untuk 40... 100 mm, $\sigma_{0.2}$ 20 N/mm² dipilih lebih rendah.

Tabel Baja Konstruksi Umum DIN 17100 (Sumber : G, Niemann, 1992 : 96)

LAMPIRAN 3

Dokumentasi



Gambar 25. Proses pembuatan tabung



Gambar26. Proses pengerindaan rangka



Gambar 27. Proses pengecatan tabung dan rangka



Gambar 28. Proses pengeringan rangka dan tabung setelah selesai di cat



Gambar 29. Mesin Pengering Palawija dan kacang tanah



Gambar 30. Proses pengeringan kacang tanah



Gambar 3. Kacang tanah sesudah dikeringkan dan sebelum dikeringkan

LAMPIRAN 4

Korelasi antara kekuatan tarik dan kekuatan baja

Korelasi Antara Kekuatan Tarik dan Kekerasan Baja

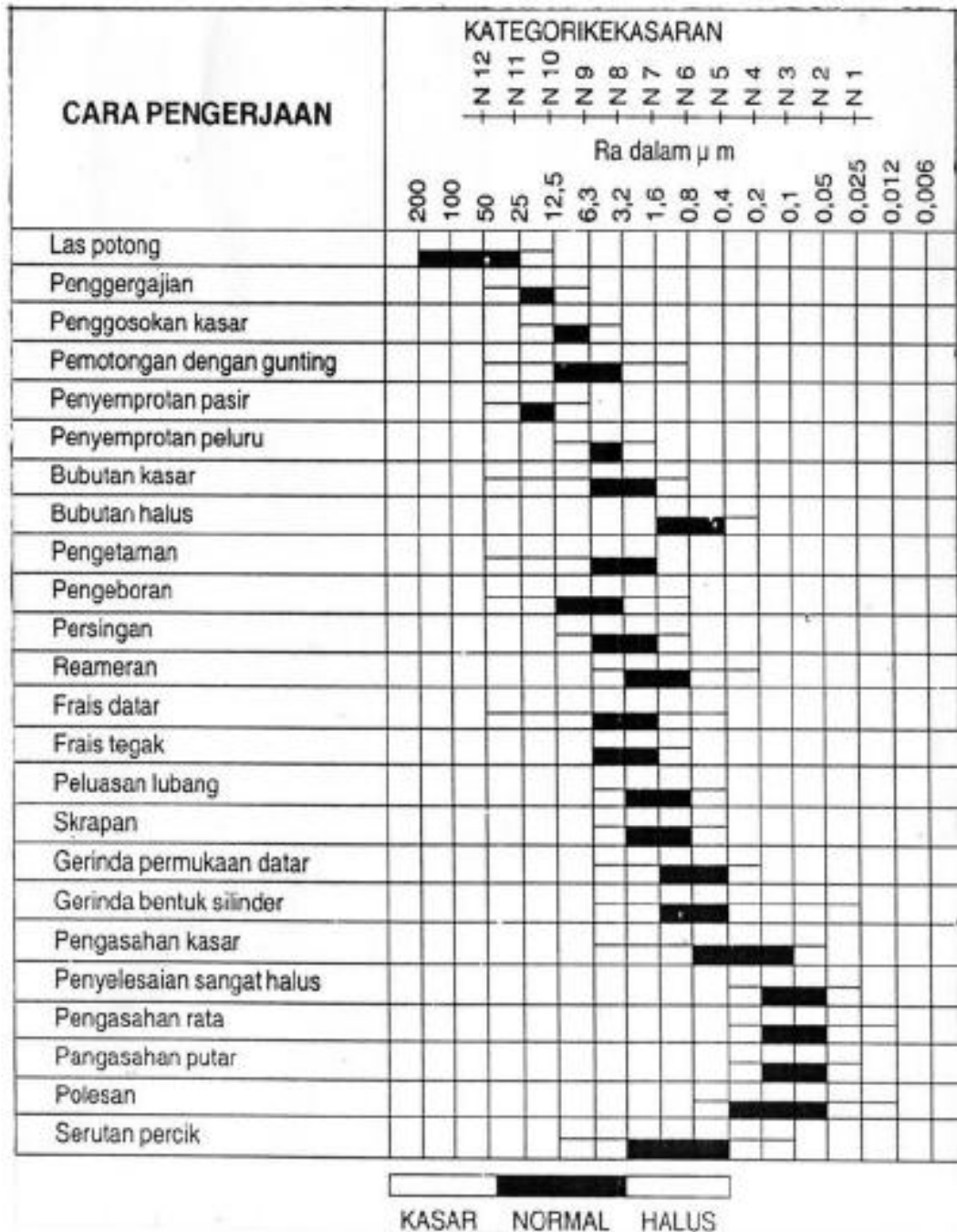
σ_u N/mm ²	Kekerasan				σ_u N/mm ²	Kekerasan			
	Brinell	Vickers	Rockwell			Brinell	Vickers	Rockwell	
	HB	HV	HRB	HRC		HB	HV	HRB	HRC
285	86	90			1190	352	370		37.7
320	95	100	56.2		1220	371	380		38.8
350	105	110	62.3		1255	371	390		39.8
385	114	120	66.7		1290	380	400		40.8
415	124	130	71.2		1320	390	410		42.7
450	133	140	75.0		1350	399	420		43.6
480	143	150	78.7		1385	409	430		43.6
510	152	160	81.7		1420	418	440		44.5
545	162	170	85.0		1455	428	450		45.3
575	171	180	87.1		1485	437	460		46.1
610	181	190	89.5		1520	447	470		46.9
640	190	200	91.5		1555	456	480		47.7
675	199	210	93.5		1595	466	490		48.4
705	209	220	95.0		1630	475	500		49.1
740	219	230	96.7		1665	475	510		49.8
770	228	240	98.1		1700	494	520		50.5
800	238	250	115.1		1740	504	530		51.1
820	242	255		23.1	1775	513	540		51.7
850	252	265		24.8	1810	523	550		52.3
880	261	275		26.4	1845	532	560		53.0
900	266	280		27.1	1880	542	570		53.6
930	276	290		28.5	1920	551	580		54.1
950	280	295		29.2	1955	561	590		54.7
995	295	310		31.0	1995	570	600		55.2
1030	304	320		32.2	2030	580	610		55.7
1060	314	330		33.3	2070	589	620		56.3
1095	323	340		34.4	2105	599	630		56.8
1125	333	350		35.5	2145	608	640		57.3
1155	342	360		36.6	2180	618	650		57.8

(TaufiqRochim, 2007:116)

LAMPIRAN 5

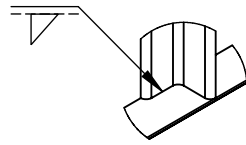
Harga Kekasaran dan Angka Kekasaran pada Proses Pengerjaan

Harga Kekasaran dan Angka Kekasaran pada Proses Pengerjaan (Sirod Hantoro dan Pardjono, 2002)



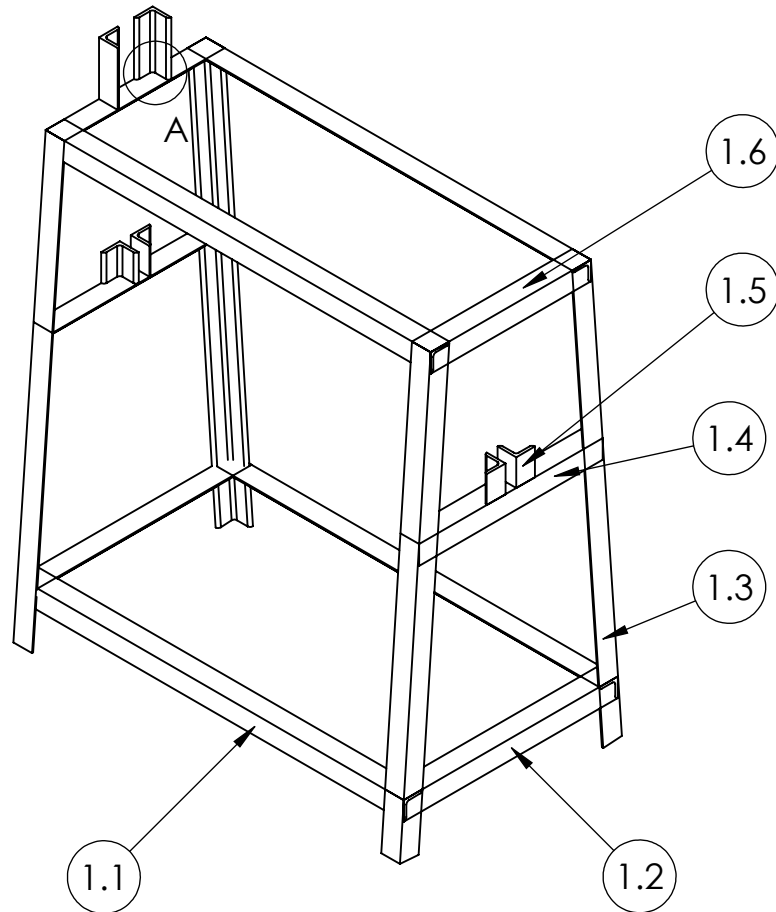
LAMPIRAN 6

Gambar Kerja

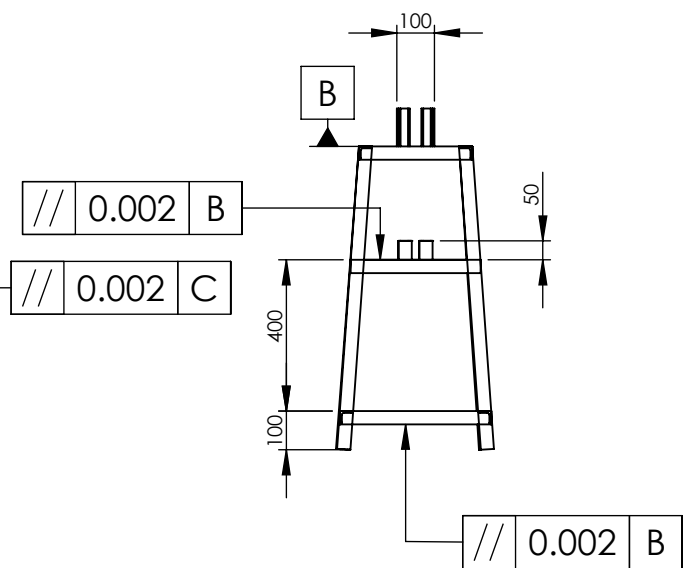
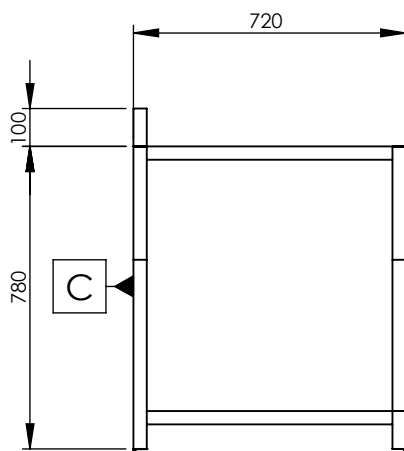
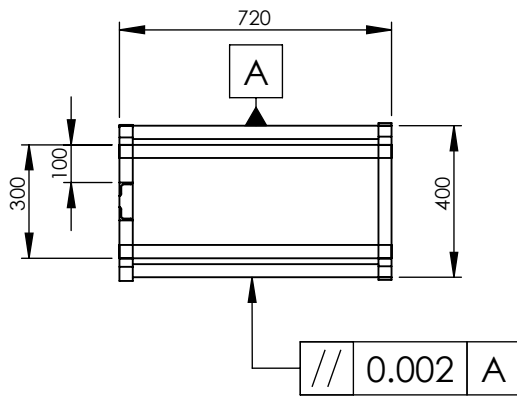


DETAIL A
SCALE 1 : 5

1



1.6	Rangka Lebar Atas	Mild Steel	2	Profil Siku
1.5	Rangka Penjepit Poros	Mild Steel	4	Profil Siku
1.4	Rangka Lebar Tengah	Mild Steel	2	Profil Siku
1.3	Rangka Tinggi	Mild Steel	4	Profil Siku
1.2	Rangka Lebar Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
1.1	Rangka Panjang Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 10	Digambar : Arif Rahman	Peringatan :	
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY	RANGKA		Nomor :	A4

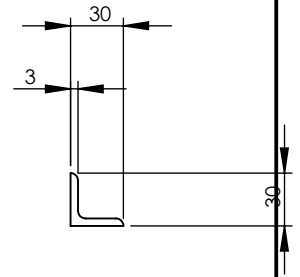
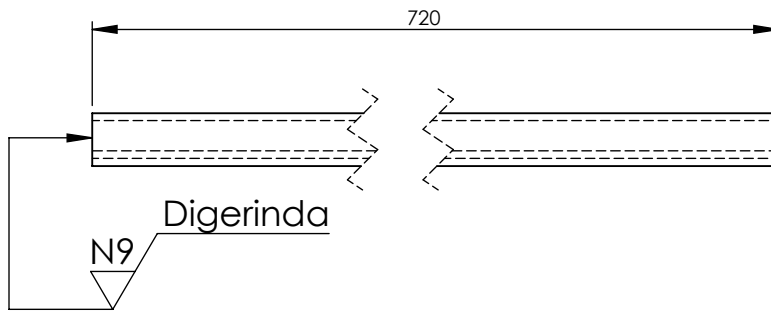


Toleransi Umum (mm)

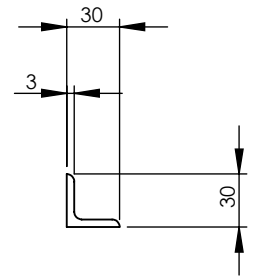
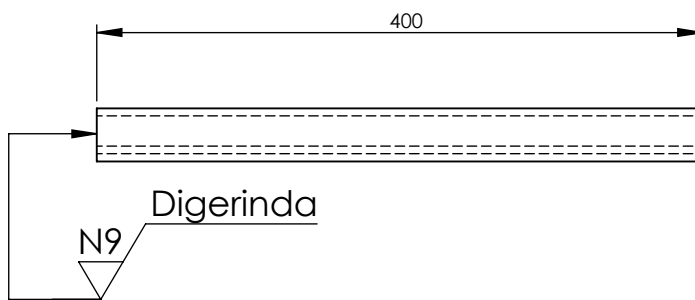
Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

1.6	Rangka Lebar Atas	Mild Steel	2	Profil Siku
1.5	Rangka Penjepit Poros	Mild Steel	4	Profil Siku
1.4	Rangka Lebar Tengah	Mild Steel	2	Profil Siku
1.3	Rangka Tinggi	Mild Steel	4	Profil Siku
1.2	Rangka Lebar Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
1.1	Rangka Panjang Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 20	Digambar : Arif Rahman		Peringatan :
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY		RANGKA		Nomor : A4

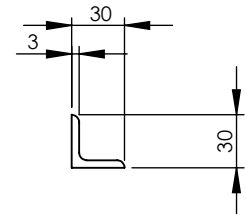
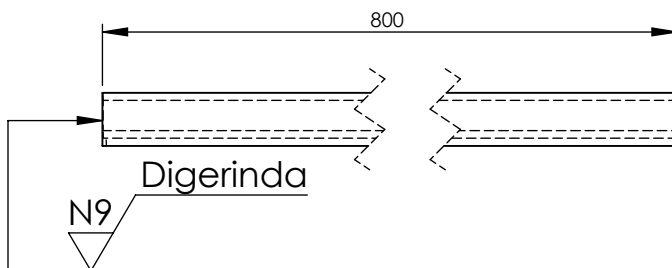
1.1 N9



1.2 N9



1.3 N9

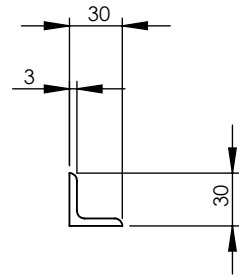
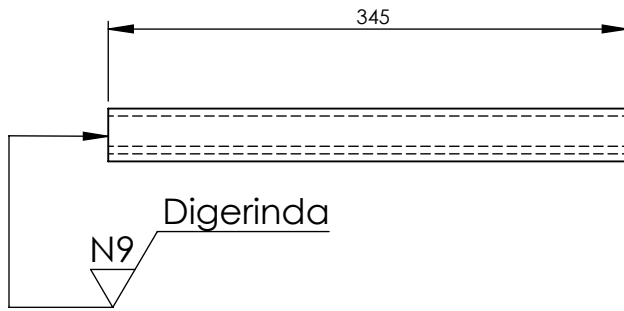


Toleransi Umum (mm)

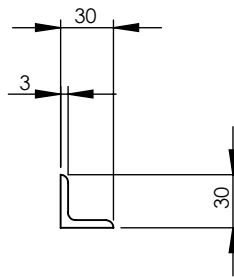
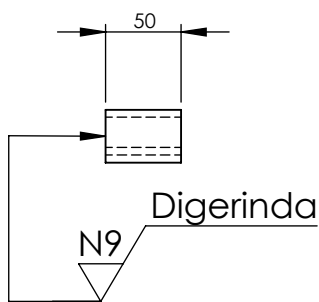
Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

1.3	Rangka Tinggi	Mild Steel	4	Profil Siku
1.2	Rangka Lebar Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
1.1	Rangka Panjang Bawah	Mild Steel	2	Profil Siku
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 5	Digambar : Arif Rahman	Peringatan :	
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY	RANGKA		Nomor :	A4

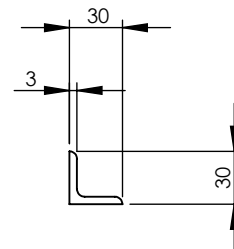
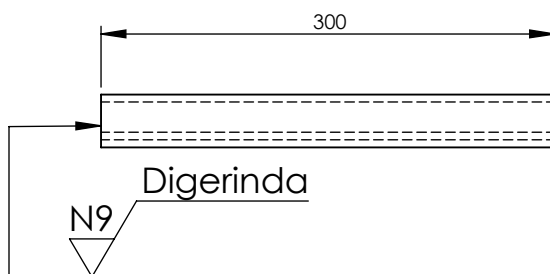
1.4 N9



1.5 N9



1.6 N9

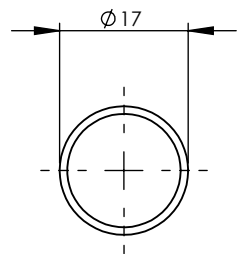
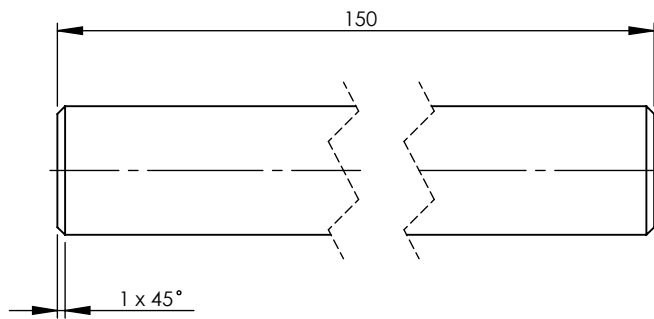


Toleransi Umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

1.6	Rangka Lebar Atas	Mild Steel	2	Profil Siku
1.5	Rangka Penjepit Poros	Mild Steel	4	Profil Siku
1.4	Rangka Lebar Tengah	Mild Steel	2	Profil Siku
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 5	Digambar : Arif Rahman		Peringatan :
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY		RANGKA		Nomor : A4

2 N6

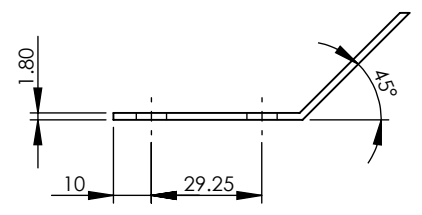
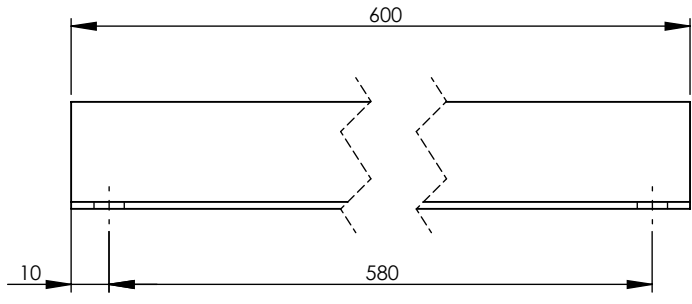


Toleransi Umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

2	Poros	ST 42	2	Poros Ø 1"
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 1	Digambar : Arif Rahman	Peringatan :	
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY	POROS		Nomor :	A4

4

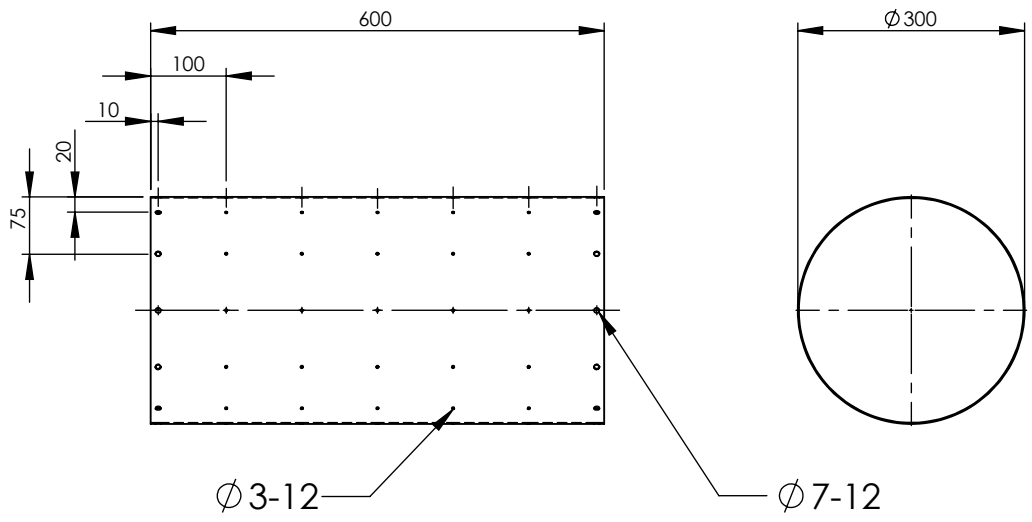


Toleransi Umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

4	Reflektor	ST 42	2	Plat Tebal 1.8 mm
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 1	Digambar : Arif Rahman	Peringatan :	
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY	REFLEKTOR		Nomor :	A4

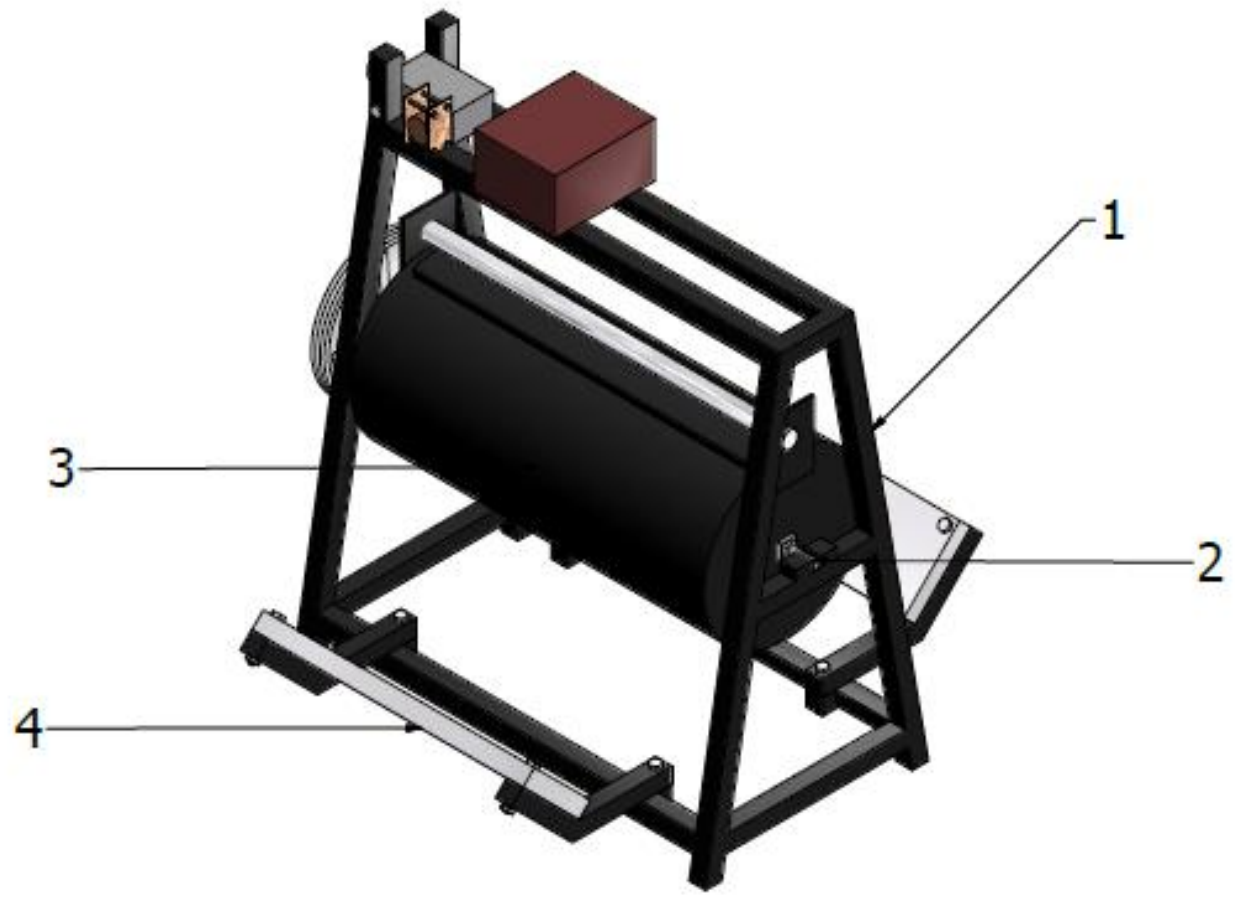
3



Toleransi Umum (mm)

Ukuran	Toleransi
0.5 - 6	± 0.1
6 - 30	± 0.2
30 - 120	± 0.3
120 - 315	± 0.5
315 - 1000	± 0.8

3	Tabung	ST 42	1	Plat Tebal 1.8 mm
No.	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Catatan
	SKALA : 1 : 1	Digambar : Arif Rahman	Peringatan :	
	SATUAN UKURAN : mm	Diperiksa : Dr. Effendi Tanumihardja		
	TANGGAL : 02-09-2013	Disetujui : Dr. Effendi Tanumihardja		
FT UNY	TABUNG		Nomor :	A4



Designed by user	Checked by	Approved by	Date	Date 08/09/2014	
			Edison	Sheet 1 / 1	