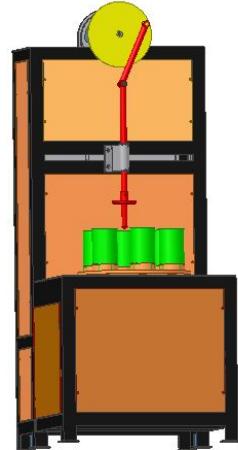




**PROSES PEMBUATAN CASING PADA MESIN PENCETAK
BRIKET KOTORAN LEMBU SISTEM *ROTARY***

PROYEK AKHIR

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



Disusun Oleh

**ANTONIUS KURNIAWAN DWI PRIHATMAKA
NIM. 08508134016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**PROSES PEMBUATAN CASING PADA MESIN PENCETAK BRIKET
KOTORAN LEMBU SISTEM ROTARY**

Disusun Oleh:

**ANTONIUS KURNIAWAN DWI PRIHATMAKA
NIM. 08508134016**

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk siap diujikan

Yogyakarta, Juni 2012

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

**Arif Marwanto, M.Pd
NIP. 19800329 200212 1 001**

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN CASING PADA MESIN PENCETAK BRIKET KOTORAN LEMBU SISTEM ROTARY

Disusun Oleh:

ANTONIUS KURNIAWAN DWI PRIHATMAKA
NIM. 08508134016

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir
pada tanggal 9 Oktober 2012 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk
memperoleh Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin.**

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Arif Marwanto, M.Pd.
2. Sekretaris Penguji	Edy Purnomo, M. Pd.
3. Penguji Utama	Heri Wibowo, MT.

Yogyakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta,

Dr. Moch Bruri Trivono, M.Pd
NIP. 19560216 198603 1 00 3

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Antonius Kurniawan Dwi Prihatmaka
NIM : 08508134016
Jurusan : Teknik Mesin D3
Fakultas : Teknik
Judul : Proses Pembuatan Casing Pada Mesin Pencetak Briket
Kotoran Lembu Sistem *Rotary*

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

Yogyakarta, 30 Juni 2012
Yang menyatakan,

ANTONIUS KURNIAWAN DP
NIM. 08508134016

MOTTO

Jangan menunda-nunda waktu, lakukan apa yang bisa dilakukan sekarang

Bukan karena tidak ada rintangan kita jadi optimis, tetapi karena kita optimism aka rintangan itu menjadi tak ada

Bukan karena mudah kita bisa yakin, tetapi karena kita yakin maka semua akan menjadi mudah

HALAMAN PERSEMPAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugrahNya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya sebagai syarat kelulusan jenjang pendidikan Diploma III (DIII) di Universitas Negeri Yogyakarta. Pada kesempatan kali ini karya saya persembahkan untuk :

1. Bapak Mateus Supriyadi dan Ibu Honorita Dwi Instanti selaku orang tua penulis yang telah berjuang untuk memberikan bimbingan, dukungan material maupun spiritual dan doa.
2. Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN CASING PADA MESIN PENCETAK BRIKET KOTORAN LEMBU SYSTEM *ROTARY*

Oleh :

ANTONIUS KURNIAWAN DWI PRIHATMAKA

08508134016

Proses pembuatan casing pada mesin pencetak briket ini bertujuan untuk (1) Mengetahui bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan casing, (2) Mengetahui peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan casing, (3) Mengetahui proses pembuatan casing yang baik, kuat dan efisien, (4) Mengetahui kinerja casing pada mesin pencetak briket

Pembuatan casing pada mesin pencetak briket dilakukan dengan, (1) Mengidentifikasi gambar kerja dan bahan yang digunakan, (2) alat yang dipakai dalam proses pembuatan casing, (3) konsep yang digunakan pada proses pembuatan casing, (4) uji kinerja pada mesin pencetak briket system *rotary*.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan casing mesin pencetak briket adalah plat eyser 0,8mm. Adapun alat – alat yang digunakan untuk pembuatan casing mesin pencetak briket ini adalah mesin potong hidrolik, mesin gerinda tangan, mesin bor, kompressor udara, penggaris siku, penggores, penitik garis, penitik pusat, mistar baja, penggaris rol, ragum, palu, gergaji tangan, kikir, ampelas dan spray gun. Dalam pembuatan casing mesin pencetak briket ini melalui beberapa proses penggerjaan yang meliputi pemahaman gambar kerja, pemilihan bahan, persiapan alat, pengukuran bahan, pemotongan, pengeboran, penekukan, serta finishing dengan cat. Dalam pengujian kinerja mesin pencetak briket ini terutama pada casing adalah ketika mesin dioperasikan casing mampu bekerja dengan cukup baik dan sesuai dengan fungsinya.

Kata kunci: Proses Pembuatan Casing Mesin Pencetak Briket

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang senantiasa melimpahkan anugerah, nikmat, serta karuniaanya, sehingga penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul "**“PROSES PEMBUATAN CASING PADA MESIN PENCETAK BRIKET KOTORAN LEMBU SISTEM ROTARI”**" dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan telah banyak mendapat bantuan dari barbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Oleh sebab itu perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Mochamad Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Mujiyono, S.T., W.Eng., selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin.
5. Soeprapto Rachmat Said, M.Pd, selaku Dosen Penasehat Akademik.
6. Arif Marwanto, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.

7. Seluruh staf dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
8. Rekan-rekan satu kelompok Proyek Akhir (Niko, Taufik, Marvin, Ejik, dan Maret) terima kasih atas kerjasamanya.
9. Seluruh keluarga dan saudara-saudara penulis yang telah memberikan dukungan.
10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam rangka menyusun laporan Tugas Akhir ini tentunya masih banyak kekurangan, dalam hal ini karena keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Yogyakarta, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBERAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan.....	5
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian	7

BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja	8
B. Identifikasi Bahan	12
C. Identifikasi Alat.....	13

BAB III. KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk	35
B. Konsep Yang Digunakan Pada Pembuatan Casing Mesin Briket Sistem <i>Rotary</i>	42

BAB IV. PROSES PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan	47
B. Visualisasi Proses Pembuatan.....	48
C. Perhitungan Waktu Teoritis.....	60
D. Uji Fungsional	65
E. Uji kinerja.....	66
F. Pembahasan.....	67
G. Kelebihan dan Kelemahan.....	70

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	72
B. Saran.....	73

DAFTAR PUSTAKA.....	74
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kebutuhan bahan untuk membuat perangkat casing.....	13
Tabel 2. Diagram hubungan diameter bor dan kecepatan sayat.....	26
Tabel 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS.	27
Tabel 4. Langkah kerja proses pembuatan casing mesin briket.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Casing Mesin	9
Gambar 2. Casing bodi depan atas	10
Gambar 3. Casing atas kanan kiri	10
Gambar 4. Casing bodi bawah kanan kiri.....	10
Gambar 5. Casing depan bawah	10
Gambar 6. Casing meja kanan kiri	11
Gambar 7. Cassing tutup belakang	11
Gambar 8. Casing meja depan.....	11
Gambar 9. Mistar baja.....	14
Gambar 10. Mistar gulung	15
Gambar 11. Penyiku.....	16
Gambar 12. Penggores	16
Gambar 13. Mesin <i>guilotine</i>	17
Gambar 14. Gergaji besi	17
Gambar 15. Mesin gerinda tangan.....	18
Gambar 16. Ragum	19
Gambar 17. Kikir	22
Gambar 18. Mesin bending.....	23
Gambar 19. Palu	24
Gambar 20. Penitik	24
Gambar 21. Mata bor	25
Gambar 22. Mesin bor lantai.....	27

Gambar 23. Mesin bor tangan	28
Gambar 24. <i>Spray gun</i>	28
Gambar 25. Skrup penyetel fluida.....	29
Gambar 26. Skrup penyetel <i>fan spreader</i>	30
Gambar 27. Skrup penyetel udara	30
Gambar 28. <i>Fluid tip</i>	31
Gambar 29. Air camp.....	32
Gambar 30. <i>Trigger</i>	32
Gambar 31. Mesin kompresor.....	34
Gambar 32. Diagram alir proses pembuatan.....	47
Gambar 33. Cetakan briket <i>assembly</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Kerja Casing	75
Lampiran 2.Tabel dan Teori yang Relevan.....	83
Lampiran 3 Borang Harian Projek Akhir.....	91
Lampiran 4.Kartu Bimbingan.....	103
Lampiran 5. Presensi Kuliah Karya Teknologi	105

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di zaman modern ini banyak tercipta teknologi-teknologi maju yang menggunakan BBM sebagai sarana pengoperasiannya. Dilihat dari segi sumber daya alamnya, minyak merupakan salah satu sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui atau dalam kata lain untuk membuat minyak dibutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, sekarang ini banyak kelangkaan BBM terjadi dimana-mana. Hal itu disebabkan karena tingkat ketergantungan manusia akan BBM yang tinggi. Hal tersebut bila tidak segera ditanggulangi maka akan merugikan manusia itu sendiri karena pekerjaan manusia akan tertunda.

Hal tersebut sangat dirasakan oleh masyarakat menengah kebawah karena kelangkaan BBM akan mengakibatkan kenaikan harga BBM tersebut. Di pelosok negeri ini banyak masyarakat kalangan menengah kebawah yang masih menggunakan minyak tanah untuk bahan bakar sehari-hari. Tak jarang mereka sampai berebut dipangkalan minyak hanya untuk mendapatkan jatah minyak murah dari pemerintah.

Oleh karena itu dibutuhkan suatu energy alternative untuk menunjang aktifitas kerja manusia. manusia dituntut untuk menciptakan energy yang ramah lingkungan dan dapat diperbaharui. Melihat disekitar kita ini banyak sekali limbah yang sudah tak terpakai dan hanya menjadi masalah bagi masyarakat. Misalnya saja limbah kotoran lembu. Kotoran lembu dikalangan masyarakat biasanya hanya dijadikan pupuk kandang atau hanya dibuang begitu saja.

Ketersediaan bahan utama yang melimpah yaitu kotoran lembu dapat dijadikan energy alternative yaitu berupa biogas atau bioarang. Biogas dapat dihasilkan dari fermentasi kotoran ternak pada keadaan *aerobik* (tanpa oksigen). Pembuatan biogas, kotoran ternak harus tersedia secara berkelanjutan yang biasanya dilakukan oleh peternak yang mempunyai ternak. Sedangkan pembuatan bioarang dilakukan dengan merubah kotoran ternak menjadi bentuk briket dengan dicetak dalam berbagai bentuk. Briket yang sudah terbentuk dikeringkan dengan sinar matahari.

Briket dicetak dengan menggunakan mesin pencetak briket. Mesin tersebut sudah pernah dibuat atau sudah beredar dipasaran sebelumnya. Mesin pencetak briket yang ada dipasaran memiliki kelebihan dan kelemahan, kelebihan dari mesin ini diantaranya adalah mesin gampang pengoperasiannya yaitu dengan menekan saklar maka engkol akan beroprasi menekan cetakan briket. Sedangkan untuk kelemahannya diantaranya adalah proses kerja mesin masih lambat, seharusnya masih bisa ditingkatkan kecepatan pengepresannya.

Mesin pencetak briket yang dirancang mampu bekerja secara kontinyu merupakan salah satu usaha untuk memenuhi kebutuhan akan mesin pencetak briket. Mesin pencetak briket ini menggunakan tenaga motor listrik sebagai tenaga penggeraknya. Mesin pencetak briket kotoran lembu ini dimodifikasi khusus agar mampu bekerja secara optimal. Waktu pencetakan briket dengan menggunakan mesin ini dapat lebih efisien dan mempu menghasilkan hasil cetakan yang seragam dengan bentuk silinder. Harapan dari mesin ini yaitu mampu meningkatkan kuantitas dan kualitas hasil produksi briket kotoran lembu.

Dalam pembuatan mesin pencetak briket ini, terbagi dalam beberapa komponen. Komponen-komponen tersebut memiliki fungsinya masing-masing. Komponen-komponen tersebut adalah rangka, casing, landasan pencetak briket dan transmisi. Komponen dibuat berdasarkan gambar kerja yang telah dibuat terlebih dahulu. Rangka berfungsi sebagai penopang utama mesin, dalam pembuatan rangka dibutuhkan konstruksi yang kuat agar rangka tersebut kokoh. Casing berfungsi sebagai pelindung operator dari putaran mesin yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, disamping itu juga agar mesin terlihat rapi. Casing harus dibuat sedemikian rupa agar sesuai dengan fungsinya. Landasan berfungsi sebagai penopang silinder cetakan briket. Transmisi berfungsi sebagai menyalur daya atau penggerak dari motor listrik ke landasan pencetak briket.

Casing sesuai fungsinya sebagai pelindung operator dari putaran mesin dibuat dari bahan besi plat. beberapa alat yang digunakan untuk pembuatan casing adalah mesin penekuk plat, mesin pemotong plat, gunting plat, palu, mistar baja dll.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang berkaitan dengan perancangan mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary* yaitu sebagai berikut :

1. Perlunya energy alternative untuk mengatasi masalah bahan bakar minyak.
2. Perlunya alat pembuat suatu energi alternatif.
3. Penggunaan kotoran lembu sebagai energi alternatif belum maksimal.

4. Bagaimana merancang sebuah alat pencetak briket
5. Perlunya pembuatan casing untuk melindungi operator dari putaran mesin.
6. Bagaimana sistem transmisi daya
7. Bagaimana komponen-komponen mesin pencetak briket sistem *rotary*

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka laporan tugas akhir ini penulis batasi dengan membahas tentang pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.

D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bahan apakah yang digunakan untuk membuat casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary* ?
2. Alat apa saja yang digunakan dalam pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary* ?
3. Bagaimana proses pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*?
4. Bagaimana fungsi dan kinerja casing pencetak briket sistem *rotary* tersebut?

E. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari produk yang dihasilkan sebagai berikut:

1. Mengetahui bahan untuk membuat casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.

2. Mengetahui alat yang digunakan dalam pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.
3. Mengetahui proses pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.
4. Mengetahui fungsi dan uji kinerja casing pada mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
 - b. Sebagai model belajar aktif tentang cara inovasi teknologi bidang teknik mesin dan sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat selama kuliah untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
 - c. Sebagai proses pembentukan karakter kerja mahasiswa dalam menghadapi persaingan dunia kerja dan membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari dan mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim.
2. Bagi Perguruan Tinggi
 - a. Secara teoritis dapat memberikan informasi terbaru khususnya Teknik Mesin UNY tentang berbagai inovasi teknologi tepat guna kepada institusi pendidikan lain.

- b. Membangun kerja sama dalam bidang pendidikan antara pihak Universitas dengan Lembaga/Industri yang membutuhkan mesin pencetak briket sistem *rotary*.
 - c. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna.
 - d. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi yang lebih maju.
3. Bagi Masyarakat
 - a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
 - b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi briket bioarang.
 - c. Merupakan inovasi yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari.
 4. Bagi lembaga atau industri
 - a. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dunia industri kecil maupun menengah.
 - b. Meningkatkan kualitas hasil produksi yaitu dalam menciptakan hasil produksi yang lebih cepat, hemat, efektif dan efisien dengan kualitas barang yang dihasilkan bermutu.
 - c. Untuk mengembangkan teknologi yang lebih bermanfaat, maju dan berdaya guna.

G. Keaslian

Perancangan mesin pencetak briket sistem rotary ini merupakan hasil inovasi dan modifikasi dari mesin yang sudah ada dan mengalami berbagai perubahan yaitu dari perubahan bentuk, ukuran, maupun perubahan fungsinya sebagai hasil inovasi perancang. Kesesuaian konsep kerja mesin merupakan dasar utama dalam perancangan mesin pres *pencetak briket* sistem *rotary* untuk mengepres *kototan lembu*. Perubahan mesin difokuskan pada hasil pencetakan yang cepat dengan bentuk silinder penyederhanaan konstruksi dan sistem daya. Modifikasi mesin ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas, kuantitas dan keamanan dalam proses pengepresan *briker kotoran lembu dengan sistim rotary*.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

Dalam pembuatan casing mesin pencetak briket ini, dibutuhkan suatu teori pembentukan plat sebagai landasan dalam proses pengeraannya. Harus mengetahui fungsi casing itu sendiri secara umum dan juga gambar kerja yang akan dibuat. Dimaksudkan agar pembuatan casing dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan tujuannya. Gambar kerja itu sendiri adalah gambar yang digunakan sebagai acuan untuk dilaksanakan / dikerjakan di lapangan, gambar kerja ini harus dibuat sedemikian rupa sehingga mudah / bisa dimengerti di dalam pelaksanaan pekerjaannya.

.(<http://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090427111106AAL2TCd>
diakses pada 2/04/2012)

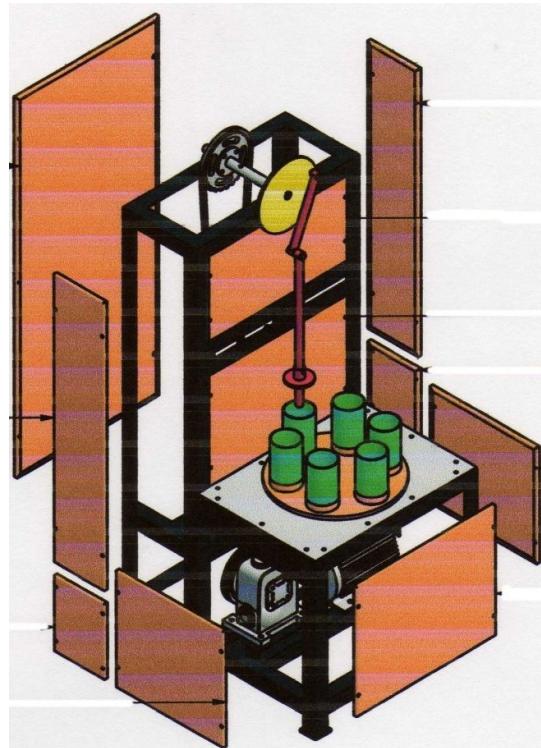
Proses pembuatan casing pada mesin pencetak briket kotoran lembu adalah sebagai berikut :

A. Identifikasi Gambar Kerja

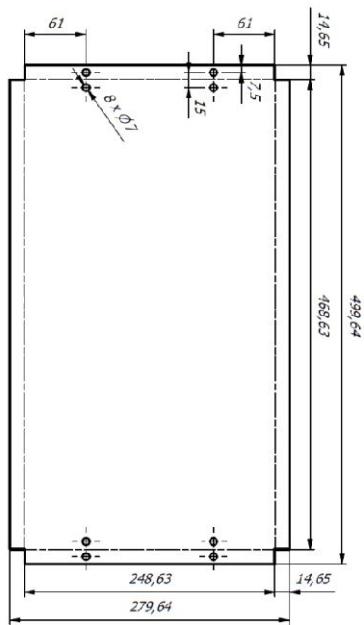
Identifikasi gambar kerja adalah merupakan langkah-langkah untuk mengetahui bahan dan ukuran pembuatan casing pada mesin pencetak briket kotoran lembu. Casing itu sendiri adalah komponen mesin yang berfungsi untuk melindungi operator dari putaran mesin yang bisa membahayakan keselamatan operator. Bagian-bagian beserta bahan-bahan yang digunakan pada proses

pembuatan casing mesin pencetak briket kotoran lembu ditampilkan pada gambar 2 s.d gambar 8.

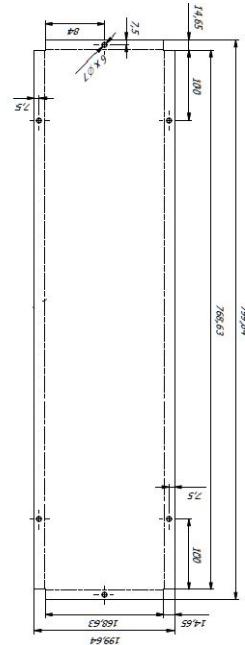
Casing berfungsi sebagai pelindung komponen mesin yang berputar. Hal itu karena komponen mesin yang berputar dapat membahayakan bagi operator. Casing harus dibuat sedemikian agar benar-benar dapat melindungi operator dari putaran mesin. Pemilihan bahan untuk casing juga harus diperhatikan sesuai dengan kebutuhan agar dapat menghasilkan mesin dengan casing yang baik dan rapi.



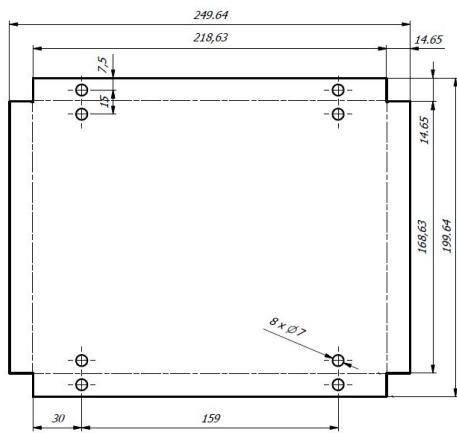
Gambar 1. Casing Mesin



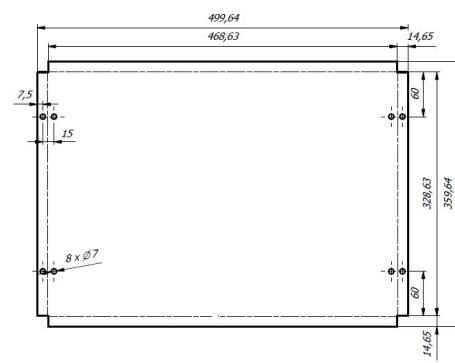
Gambar 2. Casing bodi depan atas



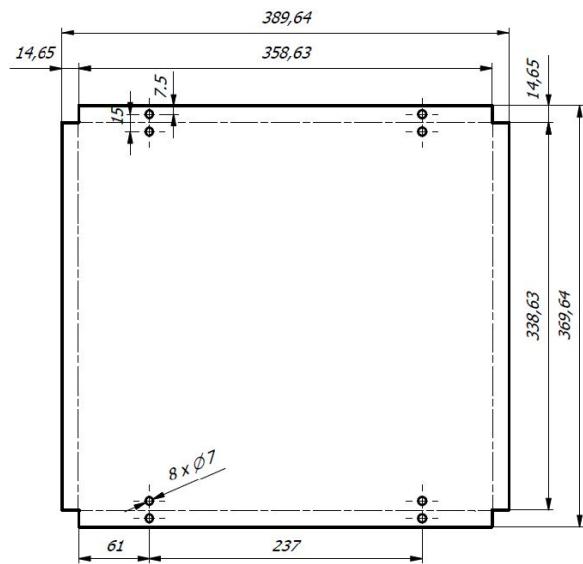
Gambar 3. Casing atas kanan kiri



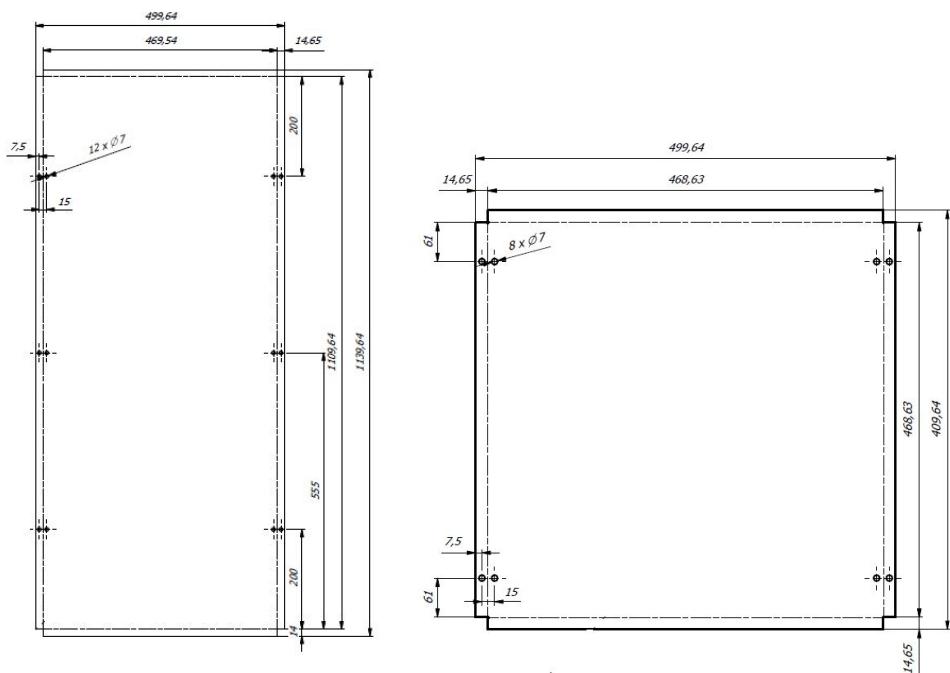
Gambar 4. Casing body bawah kanan kiri



Gambar 5. Casing depan bawah



Gambar 6. Casing meja kanan dan kiri



Gambar 7. Casing tutup belakang

Gambar 8. Casing meja depan

B. Identifikasi Bahan

Identifikasi bahan sangat diperlukan dalam pembuatan suatu produk, begitu juga dalam pembuatan casing mesin pencetak briket sistem rotari . hal itu bertujuan agar casing yang akan dibuat bisa optimal dan sesuai dengan tujuan.

1. Jenis bahan yang digunakan

Dalam pembuatan casing mesin pencetak briket sistem rotary dibutuhkan identifikasi bahan yang bertujuan untuk mendapatkan bahan yang tepat untuk pembuatan casing. Dengan pemilihan bahan yang sesuai maka akan didapat hasil yang maksimal. Casing berbahan dasar plat *eyser St 34*. Penggunaan baja St 34 baik untuk baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, plat ekstrusi dan pipa (G. Niemann, 1999 : 96). Berdasarkan DIN 17100 baja St 34 memiliki kekuatan tarik 330-410 N/mm² dengan kadar karbon 0,15 - 0,17%. Alasan pemilihan bahan plat *eyser* pada pembuatan casing yaitu:

- a. Plat *eyzer* mudah untuk dilakukan pengeraaan meliputi pengrolan, pelipatan dan lain sebagainya.
- b. Dari segi bahan baku mudah ditemukan dipasaran
- c. Dari segi ekonomi harganya terjangkau

Tabel 1. Kebutuhan bahan untuk membuat perangkat casing

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Keterangan
1	Plat eyzer	2400x1200x0,8mm	1
2	Cat epoksi	Isamu	250 ml
3	Cat warna	Isamu	250 ml cat warna orange dan hitam
4	Tiner	Tiner DTL	-
5	Ampelas	Ampelas	5 lembar
6	Dempul	Alva Gloss	250 ml

C. Identifikasi Alat/Mesin Yang Digunakan

1. Profil Alat Bantu Pengerjaan

Pada profil alat bantu penggerjaan ini akan dijelaskan tentang fungsi dan kegunaan alat yang baik dan benar. Dengan penggunaan alat yang sesuai dengan fungsinya maka akan lebih mempercepat waktu penggerjaan. Adapun profil Alat/mesin perkakas untuk membuat casing mesin pencetak briket sebagai berikut :

a. Mistar Baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian sisinya rata dan halus, di atasnya terdapat guratan-guratan ukuran, satuan yang digunakan berupa inchi, centimeter dan gabungan inchi dan centimeter atau millimeter. Fungsi lain dari penggunaan mistar baja yaitu mengukur panjang, lebar, tebal, tinggi dan memeriksa kerataan suatu permukaan benda kerja. Di samping itu mistar baja (steelrule) dapat dipergunakan untuk mengukur dan menentukan batas-batas ukuran juga biasa dipergunakan sebagai pertolongan menarik garis pada waktu

menggambar pada permukaan benda kerja. Mistar baja juga dapat digunakan untuk mengukur diameter luar secara kasar.

Sesuai dengan fungsinya, mistar baja dalam proses pembuatan rangka digunakan untuk mengukur dan menentukan batas-batas ukuran dan yang dibutuhkan sebagai pertolongan menarik garis pada waktu menggambar pada permukaan benda kerja sebelum dilakukan proses selanjutnya. Selain itu juga digunakan untuk mengukur panjang, lebar, tebal dan tinggi yang dirasa bisa diukur menggunakan mistar baja.



Gambar 9. Mistar baja (Bengkel Fabrikasi, 2011)

b. Mistar gulung

Mistar gulung adalah alat yang digunakan untuk mengukur panjang, lebar, dan tinggi di mana hasil pengukurannya dapat dilihat langsung pada penunjukan skala. Mistar gulung biasanya terbuat dari baja tipis yang didesain dengan warna kuning yang memiliki skala terkecil 1 mm sehingga kepresisiannya kurang baik.

<http://mahurianasla.blogspot.com/2011/02/alat-ukur-mekanis.html>

(diakses pada 2/04/2012)



Gambar 10. Mistar Gulung

c. Penyiku

Penyiku merupakan alat bantu yang penting dalam penggerjaan melukis dan menandai. Penyiku dapat berfungsi sebagai :

- 1) Untuk memeriksa kelurusana suatu benda
- 2) Untuk mengukur kesikuan benda kerja.
- 3) Alat bantu kesejajaran garis
- 4) Alat bantu membuat garis pada benda kerja.

Alat ini terdiri dari satu blok baja dan satu bilah baja, dimana keduanya digabungkan membentuk sudut 90° . Penggaris siku ada yang diberi skala ukuran dengan ketelitian 1 mm dan 1/32 inch, dan ada yang tanpa skala ukuran.Untuk skala ukuran hanya digunakan untuk mengindikasikan panjang atau ketinggian, bukan untuk pengukuran yang teliti.



Gambar 11.Penyiku.(Bengkel Fabrikasi FT.UNY).

d. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan gambar pada permukaan benda kerja sebelum benda kerja dipotong ataupun ditekuk. (Sumantri, 1989 : 21). Bahan penggores harus lebih keras dari benda yang akan digores permukaannya dan bahan yang dipilih untuk membuatnya adalah baja perkakas. Agar penggores dapat digunakan dengan mudah ujung penggores harus berbentuk runcing dan terdapat pegangan ditengahnya yang memiliki permukaan kasar.



Gambar 12.Penggores. (Bengkel Fabrikasi FT.UNY).

e. Mesin Potong Plat (*Guillotine*)

Mesin potong *guillotine* merupakan mesin potong dengan ukuran besar, yang memanfaatkan sistem kerja *hidrolis* dengan penggerak dari sumber arus listrik. Mesin ini dapat memotong bahan plat dengan ukuran tebal maksimal 3 mm dan hasil yang didapat sangat presisi karena terdapat penggaris pada bagian belakang mesin yang akan mempermudah proses penentuan ukuran. Hasil proses potongan

lurus dan tidak ada bahan yang terbuang seperti pada pemotongan dengan gergaji. Tekanan sayat dan mutu sayatan bergantung pada kemiringan pisau gunting satu sama lain.



Gambar 13. Mesin *guillotine*. (Bengkel Fabrikasi FT.UNY)

f. Gergaji Besi

Gergaji tangan adalah alat yang digunakan untuk memotong atau mengurangi benda kerja yang tidak bisa dipotong menggunakan gerinda potong. Cara pemotongannya dengan cara menjepit benda kerja pada ragum, kemudian dilakukan penggergajian pada benda kerja dengan gerakan maju mundur hingga benda kerja putus. Dalam proses pembuatan rangka, gergaji tangan digunakan untuk memotong sebuah cekungan pada ujung besi profil L baik 45° atau 90° yang tidak bisa dipotong menggunakan grinda potong.



Gambar 14. Gergaji Besi(Bengkel Fabrikasi FT.UNY)

g. Mesin Gerinda Tangan

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.



Gambar 15. Mesin Gerinda Tangan. (Bengkel Fabrikasi FT.UNY)

h. Ragum

Ragum adalah suatu alat penjepit untuk menjepit benda kerja yang akan dikikir, dipahat,digergaji,di tap,di sney,dan lain lain. Dengan memutar tangkai (handle) ragum,maka mulut ragum akan menjepit atau membuka/melepas benda kerja yang sedang dikerjakan. Bibir mulut ragum harus dijaga jangan sampai rusak akibat terpahat,terkikir dan lain sebagainya.

Memilih tinggi ragum yang sesuai

Cara memilih ragum yang sesuai dengan tinggi badan anda :

1. berdiri tegak di ragum
2. tempelkan kepalan tangan pada dagu
3. sukut harus berada diatas mulut ragum dan apabila lengan kita ayunkan,sikut jangansampai menyentuh bibir mulut ragum.

Menjepit benda kerja pada ragum

Bila kita menjepit bernda kerja pada ragum, benda kerja yang keluar dari mulutragum janganlah terlalu tinggi, terrutama apabila bahan benda kerja itu terbuat dari logam tipis.Bila memungkinkan perbandingan bahan yang keluar dari mulut ragum harus lebih kecil daripada bagian yang terjepit.Gunakan pelat pelapis untuk menjepit benda kerja, hal ini dilakukan untukmencegah terjadinya kerusakan akibat dari jepitan gigi ragum.Pelat pelapis bisa dibuat dari bahan plat tipis yang rata, plat siku dll.

Posisi badan dan kaki

Kikir ditekan dan pada waktu didorong ke depan dengan tekanan dari tangan kiriyang seimbang,sedangkan pada waktu kikir ditarik ke belakang harus bebas dari tekanannamum tidak berarti kikir harus diangkat dari permukaan benda kerja.Kedudukan kaki pada saat mengikir kedua telapak kaki seolah-olahmembentuk sudut kurang lebih 45. Selengkapnya..



Gambar 16.Ragum. (Bengkel Fabrikasi FT.UNY).

(<http://alipmesin.blogspot.com/search/label/Perkakas%20Tangan>
diakses pada 2/04/2012)

i. Kikir

Kegunaan kikir pada pekerjaan penyayatan untuk meratakan dan menghaluskansatu bidang,membuat rata dan menyiku antara bidang satu dengan bidang lainnya.Membuat rata dan sejajar, membuat bidang-bidang berbentuk dan sebagainya.Adapun bentuk kikir itu dibuat bermacam-macam sesuai dengan fungsi dankebutuhannya.Berikut ini bentuk kikir dan fungsinya :

1. Kikir gepeng (plat) tebal kikir seluruhnya sama, lebar kikir kearah ujungnya menirus kikir.Fungsinya untuk meratakan dan membuat bidang sejajar dan tegak lurus.
2. Kikir blok lebar kikir seluruhnya sama,lebar kikir bagian ujungnyaberkurang.Fungsinyamembuat rata, sejajar dan menyiku antara bidang satu dengan bidang lainnya.
3. Kikir segi empat (square) , fungsinya membuat rata dan menyiku antara bidang satudengan bidang lainnya.
4. Kikir segitiga (Treangle) bentuknya segi tiga,segitiga kikir padabagian ujungnyamengecil. Fungsinya untuk meratakan dan menghaluskan bidang berbentuk sudut60atau lebih besar.
5. Kikir pisau (knife) bentuknya mirip pisau,fungsinya untuk meratakan dan menghaluskan bidang berbentuk sudut 60 atau lebih kecil.
6. Kikir setengah bulat (half round), fungsinya untuk

menghaluskan, meratakan dan membuat bidang cekung.

7. Kikir silang (crossing) fungsinya untuk menghaluskan bidang cekung, dan membuat bidang cekung.
8. Kikir bulat (round) bentuk bulatnya pada ujungnya makin mengecil. Fungsinya untuk menghaluskan dan menambah diameter bidang bulat.

Menurut kasarnya gigi kikir dibagi atas:

- a) Gigi kasar (bastard) dipakai untuk pengeraan awal.
- b) Gigi sedang (second cuts) dipakai untuk finishing atau menghaluskan bidang benda kerja.
- c) Gigi halus (smooth cuts) dipakai untuk finishing atau menghaluskan bidang benda kerja.

Hal yang harus diperhatikan pada saat mengikir :

- 1) Tinggi ragum terhadap orang yang bekerja.
- 2) Pencekaman benda kerja.
- 3) Pemegangan kikir.
- 4) Posisi kaki dan badan.
- 5) Gerakan kikir.
- 6) Kebersihan kikir.

Dan adapun langkah-langkah tekanan kerja tangan pada kikir :

- 1) Jika memulai mengikir, tekanan yang besar harus terdapat pada tangan kiridan tekanan ringan pada tangan kanan.
- 2) Tekanan kedua tangan itu harus sama, manakala kikir berada di tengah-tengahbenda kerja yang dikikir.
- 3) Jika kedudukan kikir sudah di ujung langkah, maka tekanan tangan kiriharus ringan dan tangan kanan dalam keadaan maksimal.

(<http://alipmesin.blogspot.com/2010/03/kikir.html> diakses pada 2/04/2012)



Gambar 17. Kikir

j. Mesin Bending/Mesin Penekuk Segi

Mesin penekuk plat segi adalah mesin yang digunakan untuk menekuk plat. Kelebihan dari mesin *bending* ini adalah dapat membentuk berbagai sudut lipatan, juga mempunyai kemampuan melipat pelat maksimal 1,5 mm dengan lebar 1015 mm. Pada rahang penjepit atas dapat dinaikkan setinggi 125 mm dengan memutar engkol. Sudut lipatan dapat diatur dengan menggunakan penahan daun lipat yang berupa baut pengatur.



Gambar 18. Mesin bending.(Bengkel Fabrikasi FT.UNY)

k. Palu

Palu dipergunakan untuk memukul benda kerja pada pekerjaan memahat, mengeling, membengkok, dan sebagainya. Menurut macam jenis palu umumnya digunakan sebagai berikut:

1. Palu Keras

Palu keras dibuat dari bahan baja yang kedua ujungnya di keraskan seperti:

a) Palu konde digunakan untuk mencekungkan atau mengelingkan benda kerja.

b) Palu Pen Searah digunakan untuk meratakan dan merapatkan bagian sisi sudut yang letaknya searah.

c) Palu Pen Melintang digunakan untuk meratakan dan merapatkan bagian sisi/sudut yang letaknya melintang.

2. Palu Lunak

Palu lunak dibuat dari bahan kayu, plastic, karet, tembaga dan kuningan. Bahan tersebut hanya dipasang pada ujung

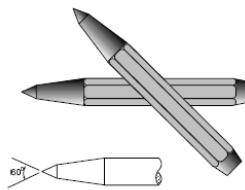
pangkalnya saja. Alat ini digunakan untuk mengetok/memukul benda kerja yang kedudukannya kurang tepat.



Gambar 19. Macam-Macam Palu.

I. Penitik

Penitik adalah alat yang digunakan untuk membuat lubang pada bendakerja. Penitik terbuat dari bahan baja karbon tinggi yang dikeraskan. Sedangkanujungnya runcing membentuk sudut 30° sampai 90° . Dan cara penggunaan adalah: Pegang penitik dengan tangan kiri, tempatkan pada benda kerja. Penitik harus tegak lurus dengan benda kerja. Penitik dipukul dengan menggunakan palu satu kali dengan pemukul yang ringan, serta periksa posisinya jika sudah tepat baru dipukul dengan kuat agar didapatkan titik yang jelas, dengan syarat jangan terlalu keras.



Gambar 20. Penitik (Staff.gunadarma.ac.id)

m. Mata Bor

Mata bor digunakan sebagai peralatan bantu membuat lubang pada proses pembuatan perangkat *filling*. Sebelum melakukan pengeboran harus mengetahui kebutuhan kecepatan putaran mesin yang akan digunakan yaitu dengan cara mempertimbangkan bahan bor yang digunakan serta material yang akan dibor



Gambar 21. Mata Bor. (Bengkel Fabrikasi FT.UNY).

1) Mesin Bor

Mesin bor merupakan alat yang digunakan untuk melubangi bahan dengan menggunakan perkakas bantu mata bor. Mesin bor yang sering digunakan pada bengkel-bengkel umumnya adalah mesin bor tangan, mesin bor meja, mesin bor lantai dan mesin bor radial. Pemilihan mesin bor tersebut tergantung dari jenis pekerjaan yang dilakukan.

a. Putaran mesin bor (*C. Van Terheijden dan Harun, 1981 :*

75)

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} \text{ putaran/menit (rpm)}$$

Keterangan :

n = Bilangan putaran (rpm)

v = Kecepatan potong (m/menit)

d = Diameter bor yang digunakan (mm)

b. Waktu pengeboran (t_h)

$$t_h = \frac{L}{a \cdot n} \text{ (menit)}$$

Keterangan :

t_h = Waktu pengeboran (menit)

L = Panjang pengeboran (mm)

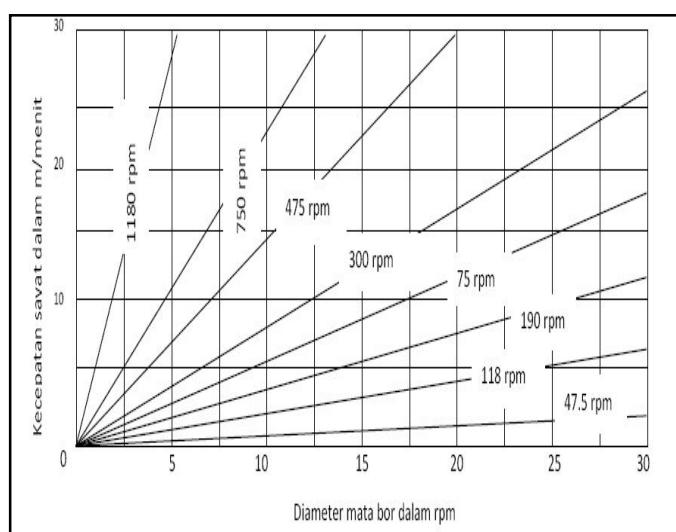
l = Panjang dalamnya lubang (mm)

$0,3d$ = Panjang ujung bor (mm)

a = Ingsutan (mm/putaran)

n = Jumlah putaran mesin (rpm)

Tabel 2. Diagram hubungan diameter bor dan kecepatan sayat
(Terhijen, 1981 : 83)



Tabel 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS (*Sumantri, 1989 : 262*)

No.	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1.	Baja karbon rendah (0,05-0,30 % C)	24,4-33,5	80-100
2.	Baja karbon menengah (0,30-0,60 % C)	21,4-24,4	70-80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2-18,3	50-60
4.	Baja tempa	15,3-18,3	50-60
5.	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6.	<i>Setainless Steel</i>	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
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4-27,4	80-90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0-91,4	200-300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4-45,7	70-150
12.	Logam monel	12,2-15,2	40-50
13.	Aluminium dan Alum2inium paduan	61,0-91,4	200-300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	79,2-122,0	250-400
15.	Marmer dan batu	4,6-7,6	15-25
16	Bakelit dan sejenisnya	91,4-122,0	300-400



Gambar 22.MesinBor Lantai.



Gambar 23. Mesin Bor Tangan (perkakastajur.indonetw..)

n. Spray Gun

Spraygun adalah suatu peralatan pengecatan yang menggunakan udara kompresor untuk mengaplikasi cat yang diatomisasikan pada permukaan benda kerja. Spraygun menggunakan udara bertekanan untuk mengatomisasi/mengabutkan cat pada suatu permukaan.

Prinsip pengecatan semprot dengan menggunakan spray gun sama halnya seperti pada atomisasi semprotan obat ntamuk. Apabila udara bertekanan dikeluarkan dari lubang udara pada air cap, maka tekanan negatif akan timbul pada ujung fluida, yang selanjutnya menghisap cat pada cup. Kemudian cat yang dihisap ini disemprotkan sebagai cat yang diatomisasi (dikabutkan).

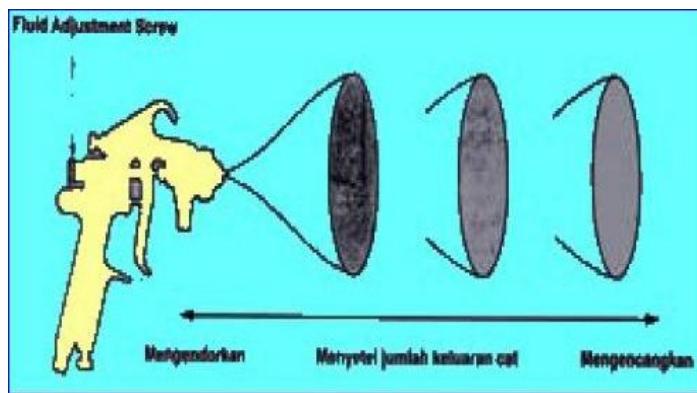


Gambar 24. Sprey Gun

Konstruksi Spray Gun

1. Sekrup penyetel fluida

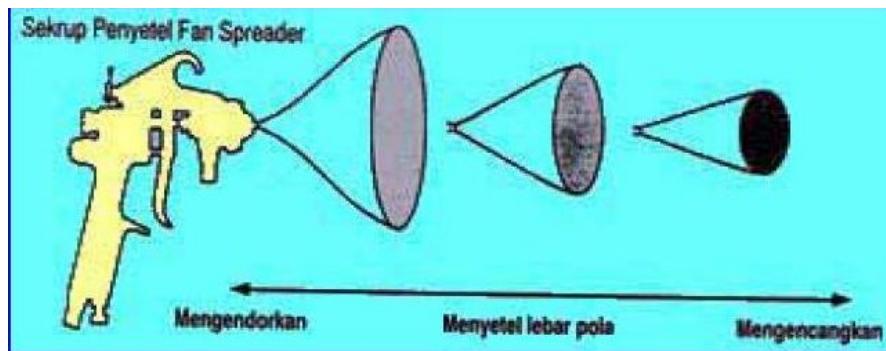
Jumlah keluaran cat dapat disetel dengan mengatur jumlah gerakan jarum. Mengendorkan sekrup penyetel akan menambah jumlah pengeluaran cat, dan mengencangkan sekrup mengurangi jumlah pengeluaran cat. Pengencangan sekrup penyetel sepenuh langkah, akan menghentikan aliran cat.



Gambar 25. Skrup Penyetel Fluida

2. Sekrup penyetel fan spreader

Sekrup ini berfungsi untuk menyetel bentuk pola semprotan. Mengendorkan sekrup membuat pola oval (lonjong), dan mengencangkan sekrup membuat pola lebih bulat. Pola yang oval lebih cocok untuk menyemprotkan cat pada area kerja yang besar. Sedangkan pola yang lebih bulat akan cocok untuk menyempotkan cat pada area yang lebih kecil.

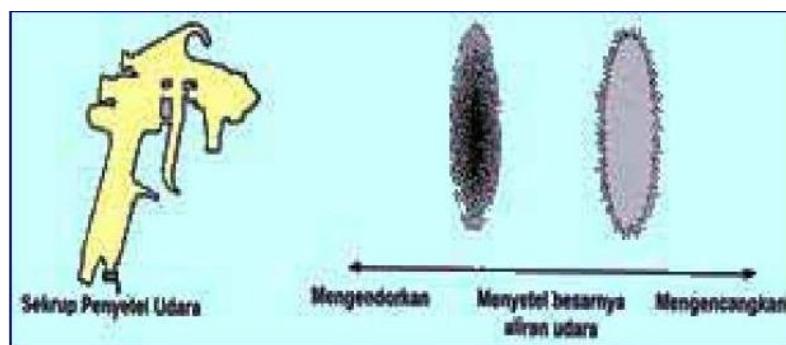


Gambar 26. Skrup Penyetel Fan Spander

3. Sekrup penyetel udara

Sekrup ini berfungsi untuk menyetel besarnya tekanan udara.

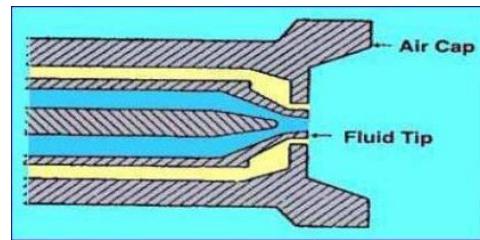
Mengendorkan sekrup penyetel berarti menambah tekanan udara, dan mengencangkan sekrup penyetel akan mengurangi tekanan udara. Mengencangkan sepenuh langkah sekrup penyetel, akan menghentikan tekanan udara. Tekanan udara yang tidak mencukupi, akan mengurangi atomisasi cat, dan tekanan udara yang berlebihan akan menyebabkan cat terpercik, jadi akan menambah jumlah cat yang diperlukan.



Gambar 27.Sekrup Penyetel Udara

4. Fluid Tip

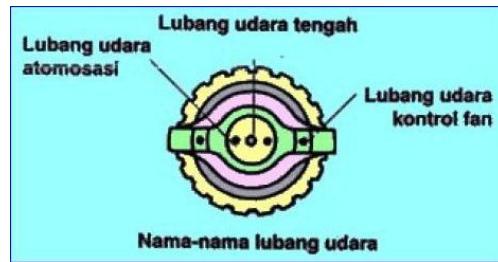
Fluid tip berfungsi untuk mengatur dan mengarahkan jumlah cat dari spray gun ke dalam air stream. Pada fluid tip terdapat suatu taper (ketirusan). Pada saat jarum menyentuh taper ini, aliran cat dihentikan. Apabila cat dikeluarkan, maka jumlah keluaran ini akan tergantung pada ukuran pembukaan fluid tip di saat jarum menjauhi tip.



Gambar 28. Fluid Tip

5. Air Cap

Air cap berfungsi mengeluarkan udara untuk membantu atomisasi/pengkabutan cat. Air cap memiliki lubang-lubang udara sebagai berikut, lubang udara tengah untuk membuat kevakuman pada fluid tip dan menyemprotkan cat, lubang udara kontrol fan menggunakan tenaga udara kompresor untuk menentukan bentuk pola semprotan, dan lubang udara atomisasi untuk menyebarkan atomisasi cat. Fungsi lain air cap adalah untuk mengubah arah pola semprotan, yaitu dengan cara memutar air cap.

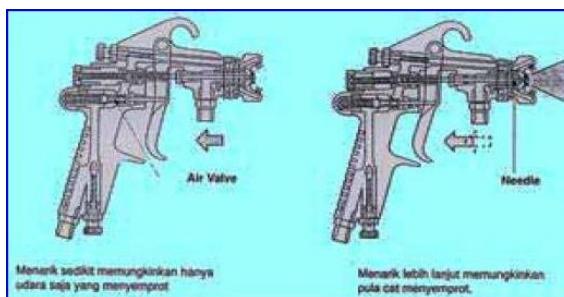


Gambar 29. Air Camp

6. Trigger

Menarik trigger akan menyebabkan udara dan cat menyemprot.

Trigger bekerja didalam dua tahap. Menarik trigger pada permulaan akan membuka katup udara, sehingga hanya udara saja yang menyemprot. Menarik trigger lebih lanjut, akan menyebabkan jarum terbuka, sehingga cat menyemprot bersamaan dengan udara. Tipe konstruksi ini dirancang untuk membuat atomisasi yang konsisten pada saat trigger ditarik.



Gambar 30. Trigger

http://www.crayonpedia.org/mw/BAB_17_Peralatan_Pengecatan

o. Kompresor

Kompresor berfungsi untuk menghasilkan tekanan udara/angin yang baik dan bersih selama berlangsungnya proses

pengecatan. Lubang hisap udara dilengkapi dengan filter yang dapat mencegah uap air, debu dan kotoran masuk.

Konstruksinya terdiri dari motor penggerak, kompresor udara dan tangki penyimpanan yang dilengkapi dengan katup pengaman tekanan. Motor penggerak yang digunakan yaitu motor listrik atau motor bakar (motor bensin 2 tak dan 4 tak atau motor diesel).

Besarnya takanan udara yang dihasilkan ditentukan oleh kompresor itu sendiri, daya motor penggerak serta kapasitas tangki penyimpan. Semakin besar kapasitas tangki maka pengisian tekanan akan semakin lambat. Tekanan yang dihasilkan kompressor diperoleh dari langkah bolakbalik piston yang dilengkapi katup saluran hisap udara dan katup tekan. Tekanan angin tersebut kemudian diteruskan ke tangki penyimpan.

Saluran pemipaan merupakan jalur-jalur pipa yang menghubungkan sumber penghasil tekanan yaitu unit kompresor dengan unit pengguna misalnya spraygun, air sander, air impact dan sebagainya. Ada beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam instalasi pipa penyalur :

Pressure drop atau penurunan tekanan angin yang seminimal mungkin antara sumber (kompresor) dengan unit pemakai, hal ini terjadi disebabkan oleh gesekan antara udara yang mengalir di dalam pipa dengan permukaan dalam pipa-pipa penyalur. Semakin panjang saluran akan berpengaruh terhadap besarnya pressure drop.

Kebocoran yang minimal, biasanya terdapat kebocoran pada sambungan-sambungan antar pipa atau sambungan ke selang pemakai. Penyaringan/filtering harus baik. Sebelum udara bertekanan disalurkan maka harus disaring dan distabilkan terlebih dahulu melalui unit Air transformer/Regulator.



Gambar 31. Mesin Kompresor

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Proses pembuatan suatu produk diperlukan suatu konsep yang sesuai sebagai penunjang untuk menghasilkan produk yang berkualitas. Proses pembuatan produk ini merupakan salah satu proses pembuatan yang dilakukan untuk membuat produk jadi maupun setengah jadi. konsep-konsep yang dapat dilakukan dalam pembuatan produk, antara lain :

1. Menggambar

Menggambar adalah proses menandai bahan yang akan dilakukan sebelum masuk pada proses pemotongan bahan, pengeboran dan penggerolan. Alat yang digunakan untuk menandai adalah penggaris, pengores, peitik dan palu.

2. Pengurangan Volume Bahan

Dalam pembuatan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses akan mengalami pengurangan volume bahan dimana pengurangan tersebut berpengaruh pada hasil yang diinginkan. Dalam berproduksi dikenal berbagai operasi pemesinan sebagai berikut (B.H. Amstead, 1981:6) :

a. Proses Pemotongan Bahan

Proses pemotongan bahan dilakukan untuk mendapatkan ukuran sesuai yang dikehendaki. Ini adalah proses pemotongan yang

pertama pada bahan baku, sehingga ukuran yang di gunakan harus benar, agar bahan yang dipergunakan dapat terpotong sesuai ukuran dan bahan tidak banyak terbuang. Proses pemotongan bahan dapat dilakukan dengan gergaji tangan, mesin pemotong, gunting plat atau dengan gerinda tangan. Perencanaan pemotongan bahan merupakan cara pemotongan bahan agar meminimalkan jumlah sisa bahan yang terbuang selama pemotongan berlangsung yang berarti menghemat penggunaan bahan. Dalam pembuatan rencana pemotongan bahan, didasarkan pada identifikasi kebutuhan bahan.

b. Proses Pengikiran

Proses pengikiran merupakan proses pengurangan sisi benda kerja menggunakan kikir. Secara teknik proses pengikiran mengurangi volume bahan yang ada, tetapi volume yang terbuang tidak terlalu banyak, proses pengikiran juga dapat digunakan untuk finishing yang membutuhkan ketepatan ukuran.

c. Proses Pengeboran

Proses pengeboran adalah proses penyayatan benda kerja untuk membuat lubang menggunakan mata bor. Prinsip pengeboran adalah benda kerja dipasang pada ragum, kemudian ragum tersebut dipasang pada meja mesin bor, penyayatan dilakukan oleh mata bor kearah benda kerja (ke bawah).

d. Proses Penggerindaan

Proses penggerindaan merupakan proses pengurangan volume bahan menggunakan mesin gerinda. Prinsip dalam penggerindaan adalah benda kerja digesekkan pada permukaan batu gerinda yang berputar dengan kecepatan tinggi sehingga dengan demikian permukaan benda kerja akan berkurang.

e. Proses Pembubutan

Proses bubut adalah proses pemesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses pemesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata:

- Dengan benda kerja yang berputar
- Dengan satu pahat bermata potong tunggal (with a single-point cutting tool)
- Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu benda kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan luar benda kerja

f. Proses pengefraisian

Proses cutting conventional dengan menggunakan mesin milling, dihasilkan suatu permukaan yang rata atau bentuk –bentuk lain yang spesifik (profil, radius, silindris, dan lain – lain) dengan

ukuran dan kualitas tertentu dan menyisakan chip. menghasilkan gerakan putar pada spindel mesin milling.

Spindel mesin milling adalah bagian dari sistem utama mesin milling yang bertugas untuk memegang dan memutar cutter hingga menghasilkan putaran atau gerakan pemotongan.

Gerakan pemotongan pada cutter jika dikenakan pada benda kerja yang telah dicekam maka akan terjadi gesekan/tabrakan sehingga akan menghasilkan pemotongan pada bagian benda kerja, hal ini dapat terjadi karena material penyusun cutter mempunyai kekerasan diatas kekerasan benda kerja.

g. Proses scrap

Scrap merupakan proses pemakanan benda kerja yang sayatannya dilakukan oleh badan mesin (ram) yang meluncut bolak-balik pada Gerak potong pahat pada benda kerja merupakan gerakan lurus translasi. Dalam hal ini benda kerja dalam keadaan diam dan pahat bergerak lurus translasi. Pada saat pahat melakukan gerak balik, benda kerja juga melakukan gerak umpan (feeding). Sehingga punggung pahat akan tersangkut pada benda kerja yang sedang bergerak tersebut. Untuk menghindari gangguan ini, pangkal dudukan pahat diberi engsel sehingga punggung pahat dapat berayun pada waktu balik menyentuh benda kerja.

(<http://perkakas-mesin.blogspot.com/2010/03/macam-macam-mesin-perkakas.html> diakses pada 20/02/2012)

3. Konsep Pengubahan Bentuk Bahan

Pengubahan bentuk bahan merupakan proses untuk membentuk logam atau bahan menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang memerlukan penggerjaan lain. (sriatidjaprie, 1985:5)

Proses untuk mengubah bentuk logam adalah:

a. Proses Pengerolan

Pengerolan merupakan proses pembentukan bahan menjadi bentuk setengah lingkaran sampai membentuk lingkaran. Proses ini biasanya dilakukan pada pekerjaan plat. Konsep dari pengerolan adalah menempatkan plat atau benda kerja pada sebuah mal yang berbentuk lingkaran dan menekan dengan putaran yang teratur.

b. Proses Pembengkokan

Pembengkokan merupakan suatu pekerjaan, dimana bahannya diubah bentuknya dengan tetap. Pekerjaan ini hanya untuk pelat-pelat, batang-batang, pipa-pipa, profil-profil, dan kawat dari bahan yang kenyal, dapat dibengkokan.

c. Proses Penempaan

Proses penempaan merupakan proses pembentukan bahan dengan cara memberikan tekanan atau pukulan pada bahan hingga dicapai dimensi yang diinginkan. Bahan mengalami perubahan bentuk dari bahan setengah jadi menjadi bahan jadi.

4. Konsep Penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses menggabungkan

dua bahan atau lebih sehingga menjadi satu kesatuan. Macam-macam pekerjaan penyambungan antara lain:

(B.H. Amstead, 1981:8)

a. Pengelasan

Pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam di mana logam menjadi satu akibat panas dengan atau tanpa pengaruh tekanan. Keuntungan dari pengelasan adalah kemampuan dan kekuatan hasil penyambungan yang lebih baik, tetapi pengelasan merupakan jenis sambungan tetap, yaitu sambungan yang tidak bisa dibuka atau dibongkar lagi, dapat dibuka dengan cara merusak benda.

b. Pelipatan (pemflesan)

Pemflesan (pelipatan) merupakan cara yang paling banyak dipakai untuk menyambungkan pelat-pelat tipis, seperti di antaranya pada kaleng pengawet makanan. Bila pada dua buah pelat telah dibuat pinggiran felsa dan dipukul pipih setelah dikaitkan satu dengan yang lainnya, terjadilah kampuh felsa.

c. Penyambungan dengan mur dan baut

Penyambungan mur dan baut merupakan salah satu alternatif penyambungan yang fleksibel serta mudah dipasang dan dibongkar kembali. Pemilihan baut dan mur sebagai pengikat harus dilakukan dengan teliti untuk mendapatkan ukuran yang sesuai dengan fungsi dari baut dan mur yang akan digunakan pada perakitan komponen.

d. Penyolderan

Menyolder adalah cara penyambungan bahan logam melalui proses pemanasan dengan bahan tambah yang mempunyai titik lebur dibawah titik lebur bahan dasar yang akan disambungkan atau direkatkan. Bahan tambah yang digunakan berupa timah.

e. *Brazing*

Brazing merupakan cara penyambungan logam yang sama maupun berbeda yang dibentuk pada suhu di atas 450°C. Ikatan yang terbentuk di dalam *brazing* identik dengan pengeleman karena antara logam yang disambung dengan *filler metal* tidak terjadi ikatan penyatuhan struktur *filler metal* dan logam dasar. Proses *brazing* ini merupakan proses adhesi yang berupa gaya tarik menarik antara permukaan *filler metal* dengan logam / logam – logam yang disambung. *Filler metal* yang sering digunakan dalam proses *brazing* adalah kuningan.

f. Sambungan Keling

Sambungan keling merupakan proses penyambungan menggunakan paku keeling yang ditanam pada dua bagian logam yang disambung. Pengelingan biasanya dilakukan pada plat dan sejenisnya.

5. Konsep finishing

Proses penyelesaian permukaan merupakan proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini juga dinamakan proses *finishing*. Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah

dibuat. Dalam proses ini volume bahan ada kemungkinan berkurang sedikit atau bahkan tidak berkurang sama sekali. Untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung dapat dilakukan berbagai operasi penyelesaian permukaan sebagai berikut: Proses polis, Proses gosok amril, Proses menghilangkan geram dan menggulingkan, Pelapisan listrik, Penghalusan lubang bulat, Penggosokan halus, Penghalusan rata, Pelapisan semprot, logam, Pelapisan anorganik, Pelapisan fosfat (*Parkerizing*), Anodisasi, Seradisasi.

(B.H. Amstead, 1981:7)

B. Konsep yang Digunakan pada Casing Mesin Briket Sistem *Rotary*

Konsep yang digunakan dalam pembuatan casing mesin pencetak briket system rotary yaitu sebagai berikut:

Proses yang digunakan dalam pembuatan rangka alas adalah:

1. Proses Perhitungan kebutuhan Bahan

Proses penghitungan kebutuhan bahan merupakan proses yang paling awal sebelum melakukan proses selanjutnya. Dalam proses ini, bahan atau maetrial yang akan dibeli dihitung terlebih dahulu kebutuhan bahan yang akan digunakan berdasarkan dengan gambar kerja yang ada. Fungsi dari proses ini yaitu agar tidak terjadi kelebihan atau kekurangan bahan ketika sedang dilakukan proses penggerjaan casing mesin tersebut. Disamping itu juga dapat meminimalisir kebutuhan biaya yang dikeluarkan serta menghemat waktu proses penggerjaan.

Setelah dilakukan proses perhitungan bahan, ditemukan hasil untuk pembuatan casing mesin pencetak briket membutuhkan total luas plat adalah 1840800mm^2 , setelah diketahui jumlah bahan yang diperlukan untuk pembuatan cetakan, kemudian melanjutkan proses pelukisan ukuran pada bahan.

2. Proses melukis pada bahan

Dalam pembuatan casing, proses yang pertama dilakukan adalah melukis atau menandai. Proses melukis tersebut dilakukan untuk mengetahui ukuran bahan yang akan dipotong atau dikurangi volumenya. Peralatan yang digunakan untuk melukis bahan adalah mistar baja, mistar siku, penggaris roll dan penggores. Hal itu dilakukan untuk memudahkan dalam proses pemotongan.

3. Proses pengurangan volume bahan

Proses pengurangan volume bahan melalui proses pemotongan yang dilakukan dengan menggunakan mesin potong plat sesuai dengan ukuran yang telah dilukis pada benda kerja. Selain itu untuk finishing dan pengepasan ukuran proses pemotongan menggunakan gunting plat.

a. Pemotongan Menggunakan Mesin Pemotong Plat *Guiloutine*

Pemotongan dengan menggunakan mesin pemotong plat *guiloutine* ini dilakukan untuk memotong plat lebar menjadi ukuran bahan yang dibutuhkan dalam proses penekukan, alat ini terbatas pada pemotongan bahan dengan ukuran yang cukup

lebar. Pada proses pembuatan casing dibutuhkan plat dengan luas ukuran $1840 \times 800 \text{ mm}^2$ kemudian dipotong sesuai ukuran diatas.

b. Pemotongan Menggunakan Gunting Tangan

Pemotongan bahan tidak hanya mengandalkan mesin pemotong plat *guiloutine* saja, karena setiap alat mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Untuk itu alat lain yang digunakan adalah gunting tangan, kelebihan alat ini dapat memotong bahan plat dengan segala bentuk ukuran, dan kekurangan dari alat ini membutuhkan tenaga yang kuat dan juga waktu yang lama terutama untuk memotong plat dengan jarak yang panjang. Gunting tangan digunakan untuk melakukan proses pemotongan plat pada bagian tepi agar rapi saat dilakukan proses penekukan. Setelah itu dihaluskan menggunakan kikir dan gerinda tangan.

4. Proses Pelubangan Bahan

Proses pelubangan bahan bertujuan untuk melubangi plat agar bisa diberi mur baut sebagai pengikat dengan rangka utama. Alat yang digunakan untuk proses pelubangan adalah mesin bor, mata bor, ragum pemgang benda dan kunci bor. Diameter mata bor yang digunakan untuk melubangi casing adalah Ø8mm sesuai dengan gambar kerja.

5. Proses penekukan bahan

Proses penekukan bahan bertujuan untuk menekuk permukaan pinggir plat agar tidak lancip sehingga dapat melukai operator,

disamping itu juga agar casing terlihat rapi. Alat yang digunakan adalah mesin bending.

6. Proses Penyelesaian Permukaan

a. Pengikiran

Proses pengikiran dilakukan untuk meratakan dan merapikan bagian pinggir plat agar tidak tajam dan agar rapi. Selain itu juga untuk merapikan sisa pengeboran.

b. Pengamplasan

Proses pengamplasan dilakukan pada seluruh permukaan casing mesin dengan urutan dari yang kasar ke yang halus agar permukaannya menjadi lebih bersih dari kotoran maupun minyak yang menempel. Hal itu dilakukan agar ketika melakukan proses pengecatan, cat mampu menempel dengan baik pada casing mesin dan bagian – bagian nampak rata dan rapi.

7. Proses finishing

Proses *finishing* pembuatan casing mesin pencetak briket sitem *rotary*, terdapat dua proses yaitu :

a. Pengecatan

Pengecatan adalah proses akhir pemberian warna pada casing mesin. Bertujuan memberikan kesan bagus, rapi, menarik dan untuk melindungi dari korosi. Proses pengecatan sendiri diawali dengan cat dasar atau epoksi kemudian cat warna. Proses

pengecatan dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Persiapan alat pengecatan.
 - b. Penghalusan bagian yang akan dicat.
 - c. Pencampuran cat dengan tiner.
 - d. Pengetesan pengecatan dan pengaturan semburan cat.
 - e. Proses pengecatan dasar menggunakan cat epoksi.
 - f. Pengeringan dan pengamplasan permukaan cat.
 - g. Pengecatan akhir.
 - h. Pengeringan bagian yang sudah di cat.
- b. Perakitan

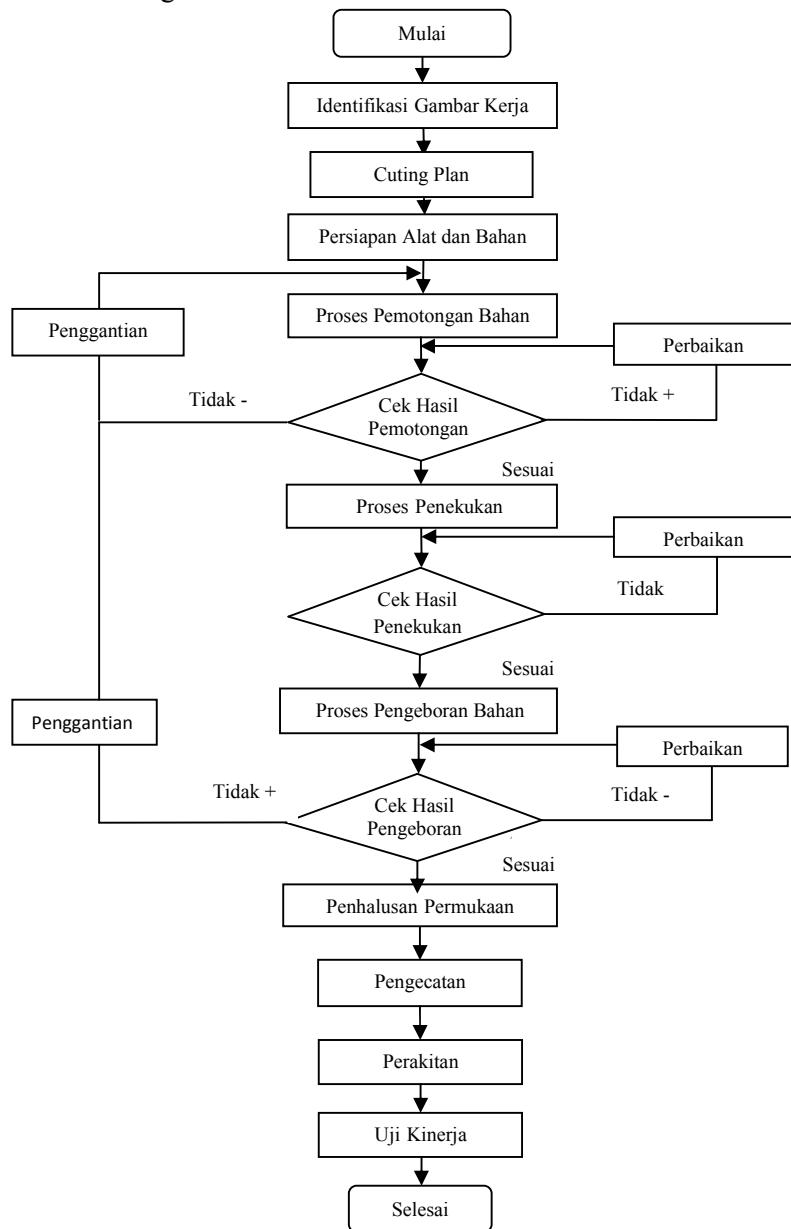
Setelah semua proses dilakukan, proses yang terahir dilakukan yaitu proses perakitan. Proses tersebut adalah pemasangan casing yang sudah jadi sesuai ukuran pada rangka utama mesin menggunakan mur dan baut.

BAB IV

PROSES PEMBUATAN DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan

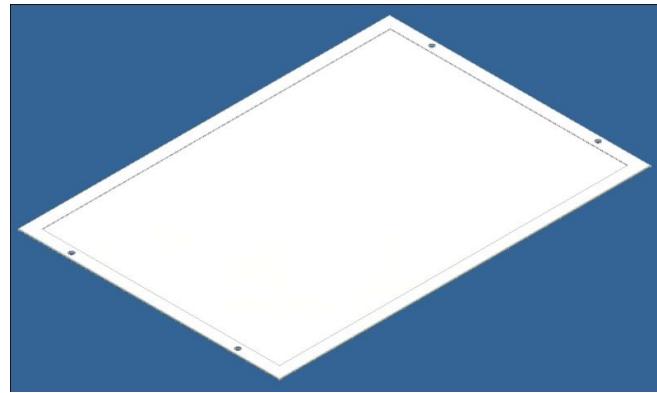
1. Pembuatan Casing



Gambar 32. Diagram Alir Proses Pembuatan Casing

B. Visualisasi Proses Pembuatan

1. Pembuatan casing briket



Gambar33. Cetakan Briket *Assembly*

- a. Mesin yang digunakan
 - 1) Mesin bor duduk
 - 2) Mesin Gerinda tangan
 - 3) Mesin bending
 - 4) Mesin kompresor
- b. Peralatan yang digunakan
 - 1) Alat ukur
 - a) Mistar baja
 - b) Mistar gulung
 - c) Penggaris siku
 - 2) Alat gambar / penanda
 - a) Penitik
 - b) penggores
 - 3) Alat Potong

- a) Mesin potong plat
 - b) Gunting tangan
 - c) Gergaji tangan
- 4) Alat bantu
- a) Kikir
 - b) Ragum
 - c) Mata bor
 - d) Kunci bor
 - e) Amplas
 - f) Spray gun
 - g) Palu

2. Proses Pembuatan Casing Briket

a. Pembuatan casing briket

1. Cutting plan

Keterangan :

Plat eyser ukuran 2400mm x 1200mm

A : 1140 mm x 500 mm

B,C : 870 mm x 200 mm

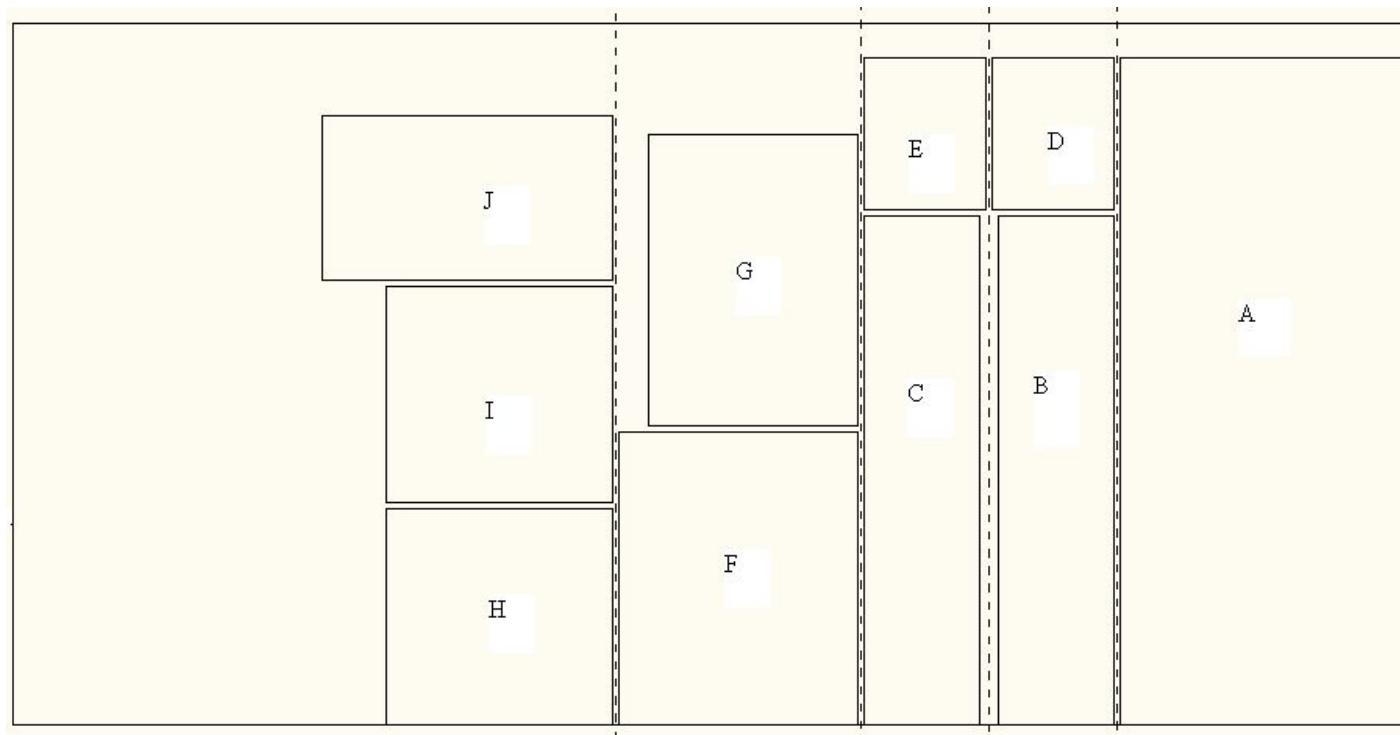
D,E : 210 mm x 260 mm

F : 500 mm x 410 mm

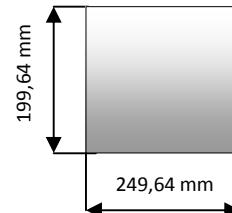
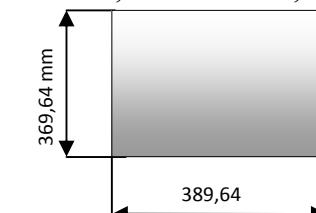
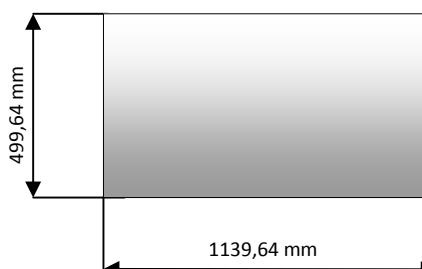
G : 500 mm x 360 mm

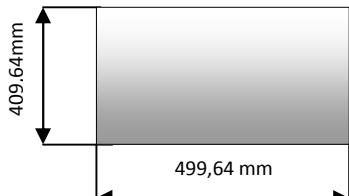
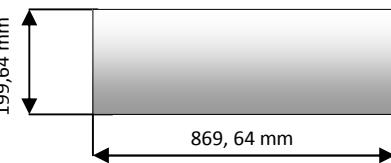
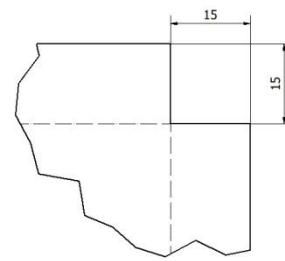
H, I : 390 mm x 370 mm

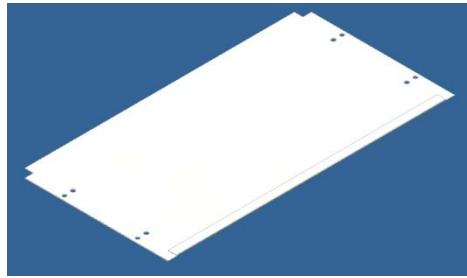
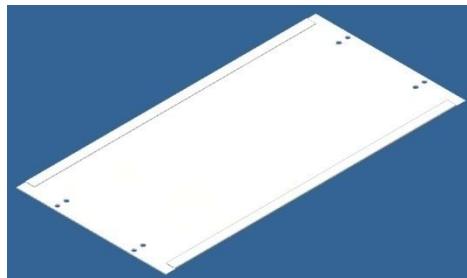
J : 500 mm x 280 mm

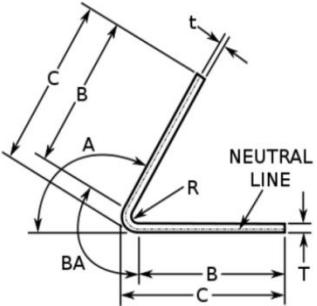
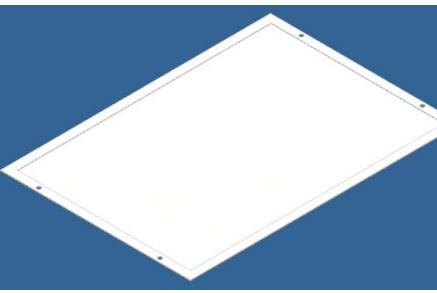


No	Proses pengrajaan	Alat dan mesin	Langkah kerja	Keterangan
2.	Pemotongan Bahan a. Casing	Alat: penggores, spidol, , gergaji tangan, mistar baja, penyiku, mistar gulung, mesin potong plat. K3: <i>wearpack,</i> sepatu	a. Persiapkan gambar kerja 2D b. Perhatikan ketebalan bahan yang dibutuhkan. c. Hitunglah kebutuhan jenis bahan dan ukuran dengan melihat gambar kerja per bagian. d. Catat dan kalkulasi kebutuhan bahan tersebut. e. Tandai bahan dengan menggunakan spidol, penggores dan juga menggunakan kapur. f. Potong bahan dengan menggunakan mesin potong plat - Siapkan alat(mesin pemotong plat)dan bahan. - Hidupkan mesin pemotong plat dengan memutar saklar ke mode "ON". - Tekan tombol start kemudian yakinkan lampu neon menyala - Plat yang akan di potong di masukkan ke mulut	Bahan yang digunakan adalah plat eyser St 34 dengan ketebalan 0,8 mm. Setelah dilakukan proses perhitungan bahan, ditemukan hasil untuk pembuatan casing mesin pencetak briket membutuhkan total luas plat adalah 1279300mm^2 , dengan rincian pemotongan plat sebagai berikut : <ul style="list-style-type: none"> Casing bodi depan atas $499,64 \text{ mm} \times 279,64 \text{ mm}$  Casing depan bawah $359,64 \text{ mm} \times 499,64 \text{ mm}$ 

		<p>mesin pemotong lalu atur garis potong tepat diatas garis pemotongan pada bahan sesuai ukuran.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Injak pedal kaki untuk memulai proses pemotongan. - Lakukan langkah pemotongan tersebut sesuai ukuran pada gambar <p>g. Rapikan semua ujung hasil pemotongan agar tidak tajam menggunakan kikir dan gerinda tangan.</p> <p>h. Setelah itu potong bagian tepi casing dengan gergaji tangan seperti pada gambar kerja.</p> <p>i. Lakukan proses tersebut pada setiap tepi casing.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Casing bodi bawah kanan kiri 199,64 mm x 249,64 mm  <p>• Casing meja kanan kiri 389,64 mm x 369,64 mm</p>  <p>• Casing tutup belakang 1139,64 mm x 499,64 mm</p> 
--	--	---	---

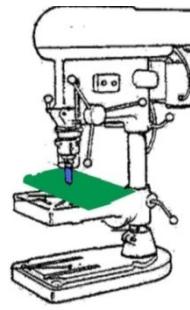
				<ul style="list-style-type: none"> • Casing meja depan 409,64 mm x 499,64 mm  <ul style="list-style-type: none"> • Casing atas kanan kiri 199,64 mm x 869,64 mm  
3.	PenekukanPada Casing	Alat : Penyiku, Mistar	a. Persiapkan alat yang digunakan	a. Penekukan plat dilakukan menggunakan mesin bending manual

	<p>baja, mesin bending, palu</p> <p>K3 : pakaian kerja, sepatu.</p>	<p>b. Angkat tuas disamping mesin bending untuk membuka mulut bending</p> <p>c. Masukkan plat sesuai dengan ukuran yang akan ditekuk</p> <p>d. Turunkan tuas agar plat terjepit dalam mulut mesin bending</p> <p>e. Setelah plat terjepit dengan kuat, angkat tuas dibawah mesin bending untuk proses penekukan</p> <p>f. Setelah selesai penekukan, lepas plat dengan cara menangkat tuas disamping mesin agar mulut bending terbuka</p> <p>g. Lakukan langkah kerja tersebut sampai semua sisi plat tertekuk.</p> <p>Perhitungan penekukan dapat dicari pendekatannya dengan menggunakan formula seperti disamping.</p>	  <p>1. Penekukan samping kanan</p>  <p>2. Penekukan samping kiri</p>
--	--	---	---

 <p>$L = La + Lb + Lp$</p> <p>$Lp = \frac{Rn \cdot \pi \cdot \alpha^\circ}{180}$</p> <p>$Rn = Rd + X$</p> <p>$La = Lb = L1 - (Rd + S)$</p> <p>Keterangan :</p> <p>L = Panjang bahan sebelum penekukan</p> <p>Lp = Bend allowance (pertambahan panjang tekukan)</p> <p>S = Tebal bahan</p> <p>Rn = Jari – jari dari titik pusat ke sumbu radius</p> <p>Rd = Jari – jari dari busur dalam</p>	<p>Pemotongan untuk casing depan atas.</p> $Rd = 0,3 \times 0,8 = 0,24$ $Rn = 0,24 + \left(\frac{1}{4} \cdot 0,8 \right) = 0,44$ $Lp = \frac{0,44 \cdot 3,14 \cdot 180^\circ}{180} = 1,38$ $La = L1 - (Rd + s)$ $= 15 - (0,24 + 0,8)$ $= 15 - 1,04 = 13,96 \text{ mm}$ $Lb = L2 - (Rd + s)$ $= 470 - 1,04 = 468,96 \text{ mm}$ $Lc = La = 13,96 \text{ mm}$ $L = La + Lb + Lc + (Lp \cdot 2)$ $= 13,96 + 468,96 + 13,96 + 2,76 = 499,64 \text{ mm}$ $Lp = 1,38$ $La = Lc = 13,96$ $Lb = L2 - (Rd + s)$ $= 250 - 1,04 = 248,96 \text{ mm}$	 <p>3. Penekukan bawah</p>  <p>4. Penekukan atas</p> <p>Dengan mengacu dari perhitungan disamping bisa dijadikan acuan untuk mempersingkat perhitungan penekukan casing yang lain dengan menggunakan rumus yang sama didapatkan hasil pemotongan sebagai berikut :</p>
---	--	--

	<p>S = tebal plat / batang</p> <p>C = Koefisien bengkokan yang tergantung dari macam bahan</p>	$\begin{aligned} L &= La + Lb + Lc + (Lp.2) \\ &= 27,92 + 248,96 + 2,76 \\ &= 279,64 \text{ mm} \end{aligned}$ <p>Jadi pemotongan untuk casing depan atas adalah 279,64 mm x 499,64 mm. (lihat gmbr. 2).</p>	<p>Casing atas kanan kiri :</p> <p>199,64 mm x 869,64 mm (lihat gmbr. 3).</p> <p>Casing bodi bawah :</p> <p>249,64 mm x 199,64 mm (lihat gmbr. 4).</p> <p>Casing depan bawah :</p> <p>359,64 mm x 499,64 mm (lihat gmbr. 5).</p> <p>Casing meja kanan kiri :</p> <p>389,64 mm x 369,64 mm (lihat gmbr. 6).</p> <p>Casing tutup belakang :</p> <p>1139,64 mm x 499,64 mm (lihat gmbr. 7).</p> <p>Casing meja depan</p> <p>499,64 mm x 409,64 mm (lihat gmbr. 8).</p>
--	--	--	---

4.	Pengepasan Ukuran/Penempaan	Alat : Palu, ragum, Kikir, Gerinda tangan, penyiku K3 : Pakaian kerja, sepatu, <i>ear plug</i>	a. Persiapkan alat dan bahan. b. Taruh hasil bahan yang telah dibending pada ragum. c. lakukan proses penempaan bahan pada plat agar plat hasil bending yang masih lengkap bisa tertutup dengan sempurna. d. Rapikanujung-ujung hasil penekukan menggunakan gerinda dan kikir.	 Hasil akhir penekukan
5.	Proses Melubangi Bahan	Alat : Mesin bor lantai, mata bor, kunci bor, penjepit, ragum bor. K3 : Pakaian kerja, sarung tangan, kaca mata, sepatu	a. Persiapkan peralatan yang dibutuhkan serta plat <i>eyser</i> yang sudah diberi tanda penitik. b. Atur putaran mesin bor sesuai dengan kebutuhan. c. Pasang mata bor 8 mm kemudian kencangkan dengan kunci bor. d. Letakkan plat <i>eyser</i> untuk pembuatan alas dan tutup cetakan diatas meja mesin bor yang telah di jepit dengan ragum penjepit. e. Lakukan pengepasan dengan cara menurunkan tuas mesin bor hingga ujung	a. Lakukan proses perhitungan untuk mengetahui kecepatan pemakanan mata bor Ø 8 mm Diketahui: $V = 30, \pi = 3,14, d = 8$ $n = \frac{\nu \cdot 1000}{\pi \cdot d}$ $= \frac{30 \cdot 1000}{3,14 \times 8}$ $= 1194,26 \text{ rpm}$ Jadi kecepatan putaran mesin bor yang disarankan adalah 1194,26 rpm

			<p>mata bor menyentuh tanda penitik yang ada.</p> <p>f. Tekan tombol “ON” pada mesin bor hingga mata bor bergerak berputar.</p> <p>g. Lakukan pengeboran dengan menurunkan tuas mesin bor sehingga terjadi pemakanan hingga membentuk sebuah lubang.</p> <p>h. Jika sudah, lepaskan tuas berlahan sehingga.</p> <p>i. mata bor bergerak naik dan matikan mesin bor dengan menekan tombol “OFF”.</p> <p>j. Lakukan pengeboran begitu seterusnya hingga membentuk lubang yang sesuai dengan gambar kerja</p>	
6	Pengecatan Casing Yang Telah Jadi	Alat: <i>Spray gun,</i> kompresor.	<p>a. Persiapkan peralatan serta bahan yang akan di cat.</p> <p>b. Pastikan seluruh permukaan bersih dari semua kotoran yang menempel.</p> <p>c. Campur cat epoksi dengan minyak cat kemudian aduk hingga rata.</p> <p>d. Tuangkan campuran tersebut kedalam wadah</p>	<p>a. Untuk hasil pengecatan yang maksimal lakukan pelapisan cat yang berulang untuk menghindari korosi.</p> <p>b. Lakukan pengecatan di tempat yang bersih tidak berdebu,dan berangin untuk menghindari hasil pengecatan yang kurang baik.</p> <p>c. Keringkan hasil pengecatan</p>

	<p>K3 :</p> <p>Pakaian kerja, kacamata, sarung tangan, dan masker.</p>	<p><i>spray gun.</i></p> <ul style="list-style-type: none">e. Atur pancaran semprot dari spray gunf. Semprotkan cat epoksi pada seluruh permukaan hingga rata. Kemudian tunggu sampai kering.g. Setelah itu amplas seluruh permukaan hingga halus. Letakkan casing terlebih dahulu sebelum pewarnaan.h. Bersihkan spray gun menggunakan minyak cat.i. Setelah bersih, campur cat pewarna dengan minyak cat didalam spray gun kemudian aduk hingga rata.j. Semprotkan cat pewarna ke seluruh permukaan casing hingga rata.k. Keringkan hasil pengecatan dibawah sinar matahari, usahakan jangan terkena debu.	<p>hingga benar-benar kering dibawah sinar matahari</p>
--	---	--	---

C. Perhitungan Waktu Teoritis

Dalam setiap pembuatan suatu produk pasti membutuhkan waktu pengerjaan, untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan dalam penggerjaan harus diadakan perhitungan awal atau perhitungan secara teori sebagai gambaran waktu pembuatan produk, begitu pula dalam pembuatan casing mesin pencetak briket. Untuk mempermudah perhitungan waktu teoritis pembuatan casing briket dibagi dalam beberapa proses seperti berikut:

1. Pembuatan casing

- a. Penandaan bahan

- 1) Variabel yang ada :

- a) Persiapan alat 600 detik (Tp)
- b) Mengukur bahan 900 detik (Tmb)
- c) Menandai 40 kali ($\sum p$)
- d) Waktu 40 detik/tanda (Tt)

- 2) Perhitungan total penandaan bahan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{a) } T_{\text{persiapan}} &= (Tp + Tmb) \\
 &= (600 \text{ detik} + 900 \text{ detik}) \\
 &= 1500 \text{ detik atau 25 menit} \\
 \text{b) } T_{\text{penandaan}} &= (\sum p \times Tt) \\
 &= (40 \times 40 \text{ detik}) \\
 &= 1600 \text{ detik atau 26 menit} \\
 \text{Jadi } T_{\text{tot penandaan}} &= (T_{\text{persiapan}} + T_{\text{penandaan}}) \\
 &= (25 \text{ menit} + 26 \text{ menit})
 \end{aligned}$$

b. Menggambar

1) Variabel yang ada :

- a) Persiapan alat (P) = 600 detik
 - b) Menggambar garis potong ($\sum g$) = 50 kali
 - c) Pembuatan tanda untuk bor ($\sum b$) = 52 kali
 - d) Waktu sekali pembuatan garis (T_g) = 30 detik
 - e) Waktu sekali pembuatan tanda bor (T_b) = 20 detik

2) Perhitungan waktu yang digunakan untuk menggambar adalah sebagai berikut :

- $$\begin{aligned} \text{a) } T_{\text{tot pembuatan garis}} (\text{Tpg}) &= (\sum g \times T_g) \\ &= (50 \text{ kali} \times 30 \text{ detik}) \\ &= 1500 \text{ detik atau } 25 \text{ menit} \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
 b) \quad T_{\text{tot pembuatan tanda bor}} (T_{\text{pb}}) &= (\sum b \times T_b) \\
 &= (52 \text{ kali} \times 20 \text{ detik}) \\
 &= 1040 \text{ detik atau } 17 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

- $$\begin{aligned}
 \text{c) Jadi } T_{\text{tot}} \text{ menggambar} &= (T_{\text{pg}} + T_{\text{pb}} + P) \\
 &= (1500 + 1040 + 600) \text{ detik} \\
 &= 53 \text{ menit.....(T2)}
 \end{aligned}$$

c. Pemotongan bahan

1) Variabel yang ada :

- a) Pemotongan plat 40 kali (Σp)

- b) Pengepasan dan potong 90 detik (Tp)
 - c) Persiapan mesin 300 detik (P)
- 2) Perhitungan Ttotal pemotongan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Ttot pemotongan plat} &= (\text{Tp} \times \sum p) + P \\
 &= (90 \text{ detik} \times 40 \text{ kali}) + 300 \text{ detik} \\
 &= 3600 \text{ detik atau } 60 \text{ menit..... (T3)}
 \end{aligned}$$

- d. Melubangi bahan
- 1) Variabel yang ada :
 - a) Bor Ø 8 mm ($\sum B_k$) jumlah 52 lubang
 - b) Penambahan waktu (Ta) 1 menit/lubang - 2) Perhitungan melubangi bahan (tn) sebagai berikut :

$$\text{Rumus } tn = \frac{L}{a \cdot n} \dots \dots \dots \text{(tn)}$$

Dimana :

tn = kebutuhan teori (menit)

L = panjang pengeboran

a = kecepatan pemakanan (mm/put)

n = kecepatan putar mesin

Rumus $L = lw + 0,3 d$ (L)

d = diameter mata bor

lw = tebal plat

$$\text{Rumus } n = \frac{\nu \cdot 1000}{\pi \cdot d} \dots \dots \dots \text{(n)}$$

V = kecepatan potong (meter/menit)

$$\pi = 3,14$$

Harga a untuk $\varnothing 8$ yaitu 0,1 mm/putaran

Harga V yaitu 30 meter/ menit

a) Penyelesaian pengeboran $\varnothing 8$ mm untuk (lw) 1 mm

$$L = lw + 0,3 d$$

$$= (1 + 0,3 \times 8) = 3,4 \text{ mm} \dots\dots\dots (L)$$

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

$$= \frac{30 \cdot 1000}{3,14 \times 8}$$

$$= 1194,26 \text{ rpm} \dots\dots\dots (n)$$

$$tn = \frac{L}{a \cdot n}$$

$$= \frac{3,4}{(0,1 \times 1194)}$$

$$= 0,03 \text{ menit} \dots\dots\dots (tn1)$$

b) Ttot pengeboran $\varnothing 8$ mm = $\sum B_k \times (T_w + tn1)$

$$= 52 \times (1 + 0,03)$$

$$= 53,56 \text{ (45) menit} \dots\dots\dots (T4)$$

e. Pembentukan

1) Variabel

a) Penekukan ($\sum r$) 10 benda 40 kali

b) Waktu sekali (T_r) penekukan 600 detik

c) Persiapan 600 detik (P)

d) Pengepasan 3000 menit (T_s)

2) Perhitungan

Waktu yang digunakan untuk pembentukan yaitu

T_{tot} pembentukan

$$\begin{aligned}
 &= (\sum r x Tr) + P + Ts \\
 &= (40 x 600) + 600 + 3000 \text{ detik} \\
 &= (40 x 10) + 10 + 50 \text{ menit} \\
 &= 460 \text{ menit} \dots\dots\dots (T5)
 \end{aligned}$$

f. Persiapan penghalusan permukaan

1) Variabel

- a) Persiapan alat 10 menit
 - b) Pengerindaan ujung plat 20 menit (Tg)
 - c) Pengampelasan 60 menit (Tam)

2) Perhitungan

$$\begin{aligned}
 T_{\text{tot persiapan permukaan}} &= 10 + (T_g + T_{\text{am}}) \\
 &= 10 + (20 + 60) \text{ menit} \\
 &= 90 \text{ menit} \dots \dots \dots \quad (\text{T6})
 \end{aligned}$$

h. Pengecatan

1) Variabel yang ada :

- a) Persiapan alat 600 detik
 - b) Pencampur cat epoksi dan warna 600 detik
 - c) Pengecatan epoksi 1800 detik
 - d) Pengecatan warna 1800 detik

2) Penyelesaian pengecatan

$$\begin{aligned}
 \text{Ttot pengecatan} &= 600 + 600 + 1800 + 1800 \\
 &= (10 + 10 + 30 + 30) \text{ menit} \\
 &= 80 \text{ menit (T7)}
 \end{aligned}$$

Jadi total waktu teoritis pembuatan casing pada mesin pencetak briket yaitu :

$$\begin{aligned}
 T_{\text{keseluruhan}} &= T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 \\
 &= 51 \text{ menit} + 53 \text{ menit} + 60 \text{ menit} + 45 \text{ menit} + 460 \\
 &\quad \text{menit} + 90 \text{ menit} + 80 \text{ menit} \\
 &= 839 \text{ menit atau } \mathbf{13 \text{ jam } 56 \text{ menit}}
 \end{aligned}$$

D. Uji Fungsional

1. Uji Fungsional Casing

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi *casing* apakah sudah layak atau belum. *Casing* berfungsi sebagai pelindung operator dari putaran mesin agar tidak terjadi *incident*. Untuk mengetahui uji fungsional ini perlu dilakukan beberapa tahap pemeriksaan pada hasil pembuatan *casing*, adapun pemeriksaan tersebut adalah :

1. Memeriksa apakah penekukan pada setiap casing yang dilakukan telah sesuai dengan bentuk dan dimensi pada gambar kerja.
 2. Apakah dalam proses perakitan *casing* lubang baut telah sesuai.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap hasil uji fungsional, di dapatkan hasil bahwa pada pemasangan *casing* pada rangka dengan menggunakan sistem baut, *casing* yang di pasang masih sedikit renggang, tetapi itu tidak begitu mempengaruhi fungsi *casing* tersebut.

E. Uji Kinerja

Uji kinerja pada mesin pencetak briket bertujuan untuk mengetahui fungsi dari mesin tersebut apakah sudah bekerja dengan baik atau tidak. Begitu pula pada uji casing, casing bisa dikatakan baik apabila dapat melindungi operator dari putaran mesin. Dibawah ini merupakan cara uji kinerja mesin pencetak briket kotoran lembu sistem *rotary*.

1. Uji Kinerja Mesin Pencetak Briket

- a. Menyiapkan peralatan dan media yang dibutuhkan seperti kotoran lembu, batu bara, serbuk gergaji kayu, dan adonan tepung kanji, Campur media tersebut kedalam suatu wadah dan aduk hingga merata.
- b. Masukan alas cetakan kedalam cetakan kemudian masukkan adonan yang sudah di campur tadi kedalam cetakan hingga penuh kemudian tutup dengan tutup cetakan.
- c. Pasang cetakan pada dudukan cetakan yang terdapat pada landasan.
- d. Usahakan cetakan senter dengan engkol penekan dengan cara Mengepaskan baut setoper dengan lubang setoper yang tepat berada di sisi bawah landasan cetakan.

- e. Nyalakan mesin dengan menekan tombol “ON” sehingga motor listrik berputar dan menggerakkan sistem pengepres pada mesin.
- f. Secara otomatis sistem akan mengepress media tersebut selama satu kali penekanan.
- g. Saat mengepress, pastikan operator sudah memastikan cetakan sudah tepat pada lengan penggerak, yaitu dengan cara mengunci landasan cetakan pada baud *stopper* yang berada di bawahnya sehingga mendapat hasil pengepressan yang *presisi*.
- h. Angkat adonan briket yang telah dicetak beserta cetakan.
- i. Keluarkan hasil briket dari cetakan cek hasil kepadatan dan keseragaman briket.
- j. Begitu seterusnya hingga jumlah yang diinginkan terpenuhi.

Setelah dilakukan uji kinerja mesin pencetak briket maka didapatkan hasil bahwa pengepresan menggunakan mesin pencetak briket menghasilkan 12 briket per menit secara kontinyu dan kepadatan dari briket terjaga.

F. Pembahasan

Dalam pembuatan casing ini terdapat beberapa tahapan atau proses yang harus dilalui. langkah awal yang harus dilakukan ialah mengidentifikasi gambar kerja. Identifikasi gambar kerja merupakan proses memahami konsep desain yang dikehendaki oleh perancang suatu mesin. Dengan adanya langkah-langkah awal yang tepat, seperti mengidentifikasi gambar kerja

diharapkan pada proses penggerjaan tidak terjadi kesalahan, seperti penyimpangan bentuk dan ukuran. Identifikasi gambar kerja meliputi ukuran dan bentuk gambar yang akan dibuat.

Jenis bahan yang digunakan dalam pembuatan casing ini adalah plat *eyser* dengan ketebalan 0,8mm. Identifikasi bahan perlu dilakukan untuk mengetahui fungsi dari alat yang berhubungan dengan perlakuan penggerjaan dan penggunaan alat dan mesin. Alasan dipilihnya plat eyser adalah karena bahan mudah ditemukan dipasaran, harganya terjangkau, ketebalan plat juga dirasa cukup untuk dibuat casing mesin pencetak briket.

Pembuatan casing menggunakan beberapa proses penggerjaan yang digunakan, langkah awal adalah menggamar pada plat kemudian plat dipotong menggunakan mesin potong plat, setelah itu dilakukan proses pelipatan sesuai pada gambar kerja dan kemudian dilakukan proses pelubangan untuk lubang baut.

Proses pemotongan bahan dilakukan setelah persiapan bahan dan pengukuran bahan. Pemotongan menggunakan mesin pemotong plat *guiloutine* dan gergaji potong. Untuk penggerjaan pemotongan bahan pembuatan casing menggunakan mesin potong *guiloutine* dan dilanjutkan menggunakan gunting potong plat untuk pemotongan bahan yang tidak bisa dikerjakan menggunakan mesin *guiloutine*.

Setelah proses pemotongan dilanjutkan proses penggerindaan menggunakan gerinda tangan. Proses penggerindaan bertujuan untuk merapikan hasil

pemotongan plat agar tidak tajam saat dipegang untuk proses selanjutnya. Untuk hasil yang lebih rapi dilanjutkan menggunakan kikir.

Kemudian dilakukan proses penekukan sesuai dengan gambar kerja menggunakan mesin bending manual. Penekukan bertujuan agar bagian pinggir casing tidak tajam sehingga bisa melukai operator.

Proses selanjutnya adalah pengecatan komponen, dalam proses ini casing di amplas terlebih dahulu untuk membersikan sisa-sisa karat, setelah itu dilap menggunakan kain bersih untuk membersihkan debu dan sisa-sisa minyak yang menempel, proses pengecatan menggunakan kompresor, spraygun, dempul, cat dan tiner. Tujuan dari proses pengecatan ini adalah agar casing tidak mudah berkarat dan agar tampilannya menarik.

Ditinjau dari uji fungsional,casing dapat digunakan tapi masih ada kekurangan. Kekurangan tersebut adalah adanya sela saat casing dipasang ke rangka mesin. Hal itu disebabkan ukuran casing pada gambar tidak sama dengan ukuran bidang rangka yang akan diberi casing pada kenyataannya. Tapi hal tersebut tidaklah fatal karena masih bisa diperbaiki dengan cara memukul – mukul bagian tepi casing sampai didapatkan ukuran yang pas . Dengan adanya kekurangan tersebut, maka perlu diadakan perbaikan. Kendala yang dihadapi untuk perbaikan tersebut adalah waktu penggerjaan yang diberikan telah habis, dengan habisnya masa penggerjaan maka peminjaman alat tidak dapat dilakukan lagi sedangkan pada proses perbaikannya harus menggunakan mesin-mesin seperti yang terdapat di bengkel fabrikasi.

Apabila ditinjau dari uji kinerja, mesin tersebut dikategorikan sesuai dengan harapan karena mesin tersebut mampu mencetak briket lebih banyak dibandingkan dengan cara manual. Mesin yang dibuat oleh penulis memiliki satu engkol pengepres/penekan, yang mampu menekan 12 kali pencetakan dalam setiap menitnya. Kepadatan hasil briket yang telah dicetak menggunakan mesin pencetak briket memiliki kepadatan yang cukup sehingga briket yang dihasilkan bisa bertahan lama.

G. Kelebihan dan Kelemahan

1. Kelebihan
 - a. Casing mesin tersebut dapat dibongkar pasang dengan mudah, sehingga apabila terdapat kerusakan pada salah satu komponennya mudah dilakukan penggantian.
 - b. Menggunakan reducer sebagai perbandingan kecepatan, sehingga mesin tampak lebih simpel dan rapi.
 - c. Nilai ergonomis terdapat pada mesin tersebut, karena desain disesuaikan dengan kondisi operator dilapangan.
 - d. Pada cetakan mudah dalam penggunaannya karena menggunakan kerja putar manual sehingga mengurangi beban pada motor listrik dan bisa mempercepat pencetakan.

2. Kelemahan

- a. Terdapat beberapa cetakan yang terlalu sesak ketika ditempatkan pada dudukan cetakan dikarenakan ukuran dudukan yang kurang tepat akibat proses penggerjaan yang kurang sempurna.
- b. mesin ini tidak terdapat roda jalan sehingga apabila ingin memindahkan mesin harus diangkat.
- c. Terdapat beberapa dudukan cetakan yang kurang sesuai ukuran sehingga operator mengalami kendala dalam penempatan cetakan.
- d. Landasan kurang sempurna karena terdapat lubang setoper yang kurang tepat sehingga cetakan sedikit melenceng dengan engkol penekan.
- e. Casing mesin tidak dapat terpasang rapat pada rangka / masih ada selar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan hingga pengujian mesin pencetak briket sistem *rotary*, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan untuk pembuatan casing mesin pencetak briket system rotary adalah plat eyser dengan ketebalan 0,8mm.
2. Peralatan yang digunakan untuk membuat casing adalah alat gambar dan menandai, meliputi (Penggaris siku, Ponggores, Penitik pusat, Mistar baja, Mistar gulung), Mesin potong hidrolik, Mesin bending, Mesin bor lantai, Mesin gerinda tangan, Gergaji, Kompressor, *Sprey gun*, Kikir, Ragum, Palu, Alat Keselamatan meliputi (pakaian kerja, Kaca Mata, Sepatu, Peredam kebisingan).
3. Pembuatan casing pada mesin pencetak briket system rotary meliputi, pembacaan gambar kerja, pemilihan bahan yang digunakan yaitu plat eyser ketebalan 0,8mm, Proses pemotongan meliputi (Pengukuran bahan, *Marking*, Pemotongan bahan, dan Penghalusan), Proses Pengeboran meliputi (Pengukuran, Pelukisan, Penitikan, dan Pengeboran), Proses pembentukan bahan (penekukan), Proses Penyelesaian Permukaan meliputi (penggerindaan, pendempuluan, pengamplasan dan pengecatan)
4. Hasil dari uji fungsional casing menunjukkan casing dapat berfungsi dengan baik dengan melindungi operator dari putaran mesin. Sedang-

kan kinerja alat mesin pencetak briket adalah bisa menghasilkan 12 briket per menit.

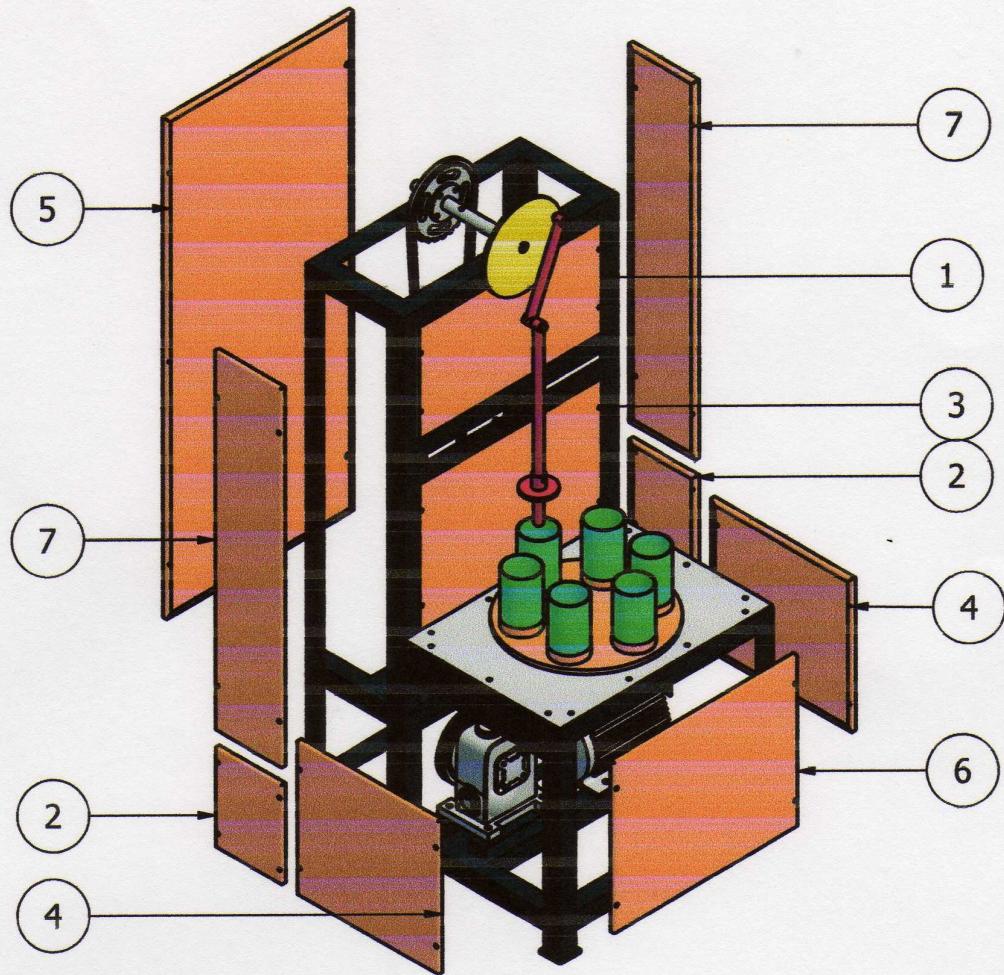
B. Saran

Setelah dilakukan pembuatan mesin pencetak briket, penulis dapat memberi saran demi kemajuan serta penyempurnaan mesin tersebut. Adapun saran – saran yang disampaikan penulis yaitu :

1. Perangkat landasan dan pengepres dapat dibuat *double* untuk menghasilkan cetakan briket yang lebih cepat dan banyak.
2. Pemberian casing dapat dipilih saja dibagian yang benar-benar membuatkan saja atau yang terdapat putaran mesin.
3. Sebaiknya rangka dibuat pengait agar bisa dibaut dengan lantai agar saat proses pengepresan mesin tidak bergetar.
4. Cetakan dapat diganti dengan potongan pipa besi, dengan tujuan untuk mengurangi waktu penggeraan.

DAFTAR PUSTAKA

- Sumantri. (1989) “*Teori Kerja Bangku*”. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan. Tenaga kependidikan
- Gerling Heinrich. (1988). *About Machine Tools*. German : Wiley Eastern Limited
- Sriati Djarpie. (1981). *Teknologi Mekanik*. Edisi Ketujuh. Jakarta.: PT. Erlangga
- Van Terheijden, C. dan Harun. (1981). *Alat – alat Perkakas 1*. Bandung : PT. Binacipta
- Pardjono & Hantoro, S. (1991). *Gambar Mesin Dan Merencana Praktis*. Yogyakarta : Liberty
- Amstead, B.H dkk. (1985). *Teknologi Mekanik*. Jakarta: Erlangga.
(<http://id.answers.yahoo.com/question/index?qid=20090427111106AAL2TCd> diakses pada 2/04/2012)
- <http://mahurianasla.blogspot.com/2011/02/alat-ukur-mekanis.html>(diakses pada 2/04/2012)
(<http://alipmesin.blogspot.com/search/label/Perkakas%20Tangan> diakses pada 2/04/2012)
- (<http://perkakas-mesin.blogspot.com/2010/03/macam-macam-mesin-perkakas.html> diakses pada 20/02/2012)



TABLE

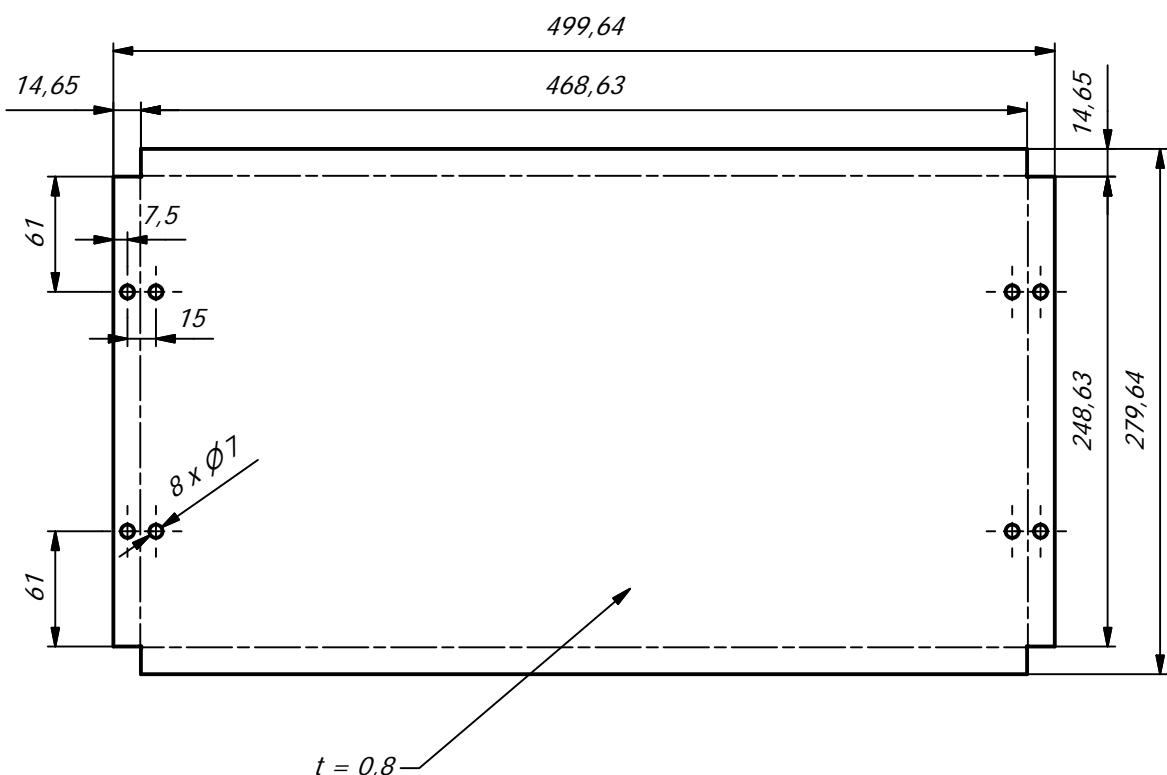
NO	JML	UKURAN	KETERANGAN
1	1	290x510	Plat eyeser 0,8 mm
2	2	210x260	Plat eyeser 0,8 mm
3	1	510x371	Plat eyeser 0,8 mm
4	2	400x380	Plat eyeser 0,8 mm
5	1	1150x510	Plat eyeser 0,8 mm
6	1	420x510	Plat eyeser 0,8 mm
7	1	880x210	Plat eyeser 0,8 mm

Designed by Checked by Approved by Date Date Tol ±2

Nicolas Indrato Arif Marwanto, M.Pd 20/09/2011 1 / 2

Assembly Casing

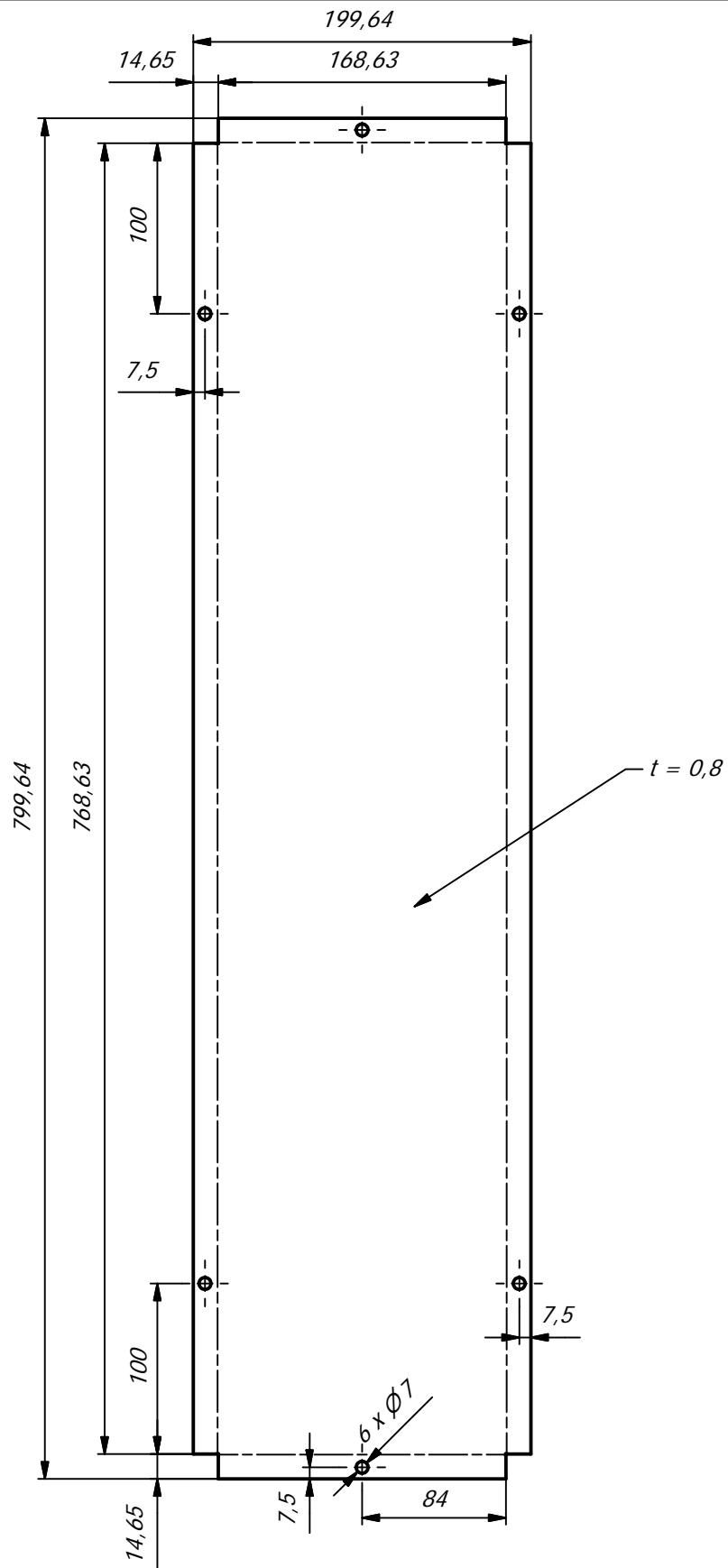
TEKNIK MESIN FT UNY Edition Sheet
1 / 1



1	Casing body depan atas	1	Mild Steel St 37	499,64 x 279,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET

Parts List

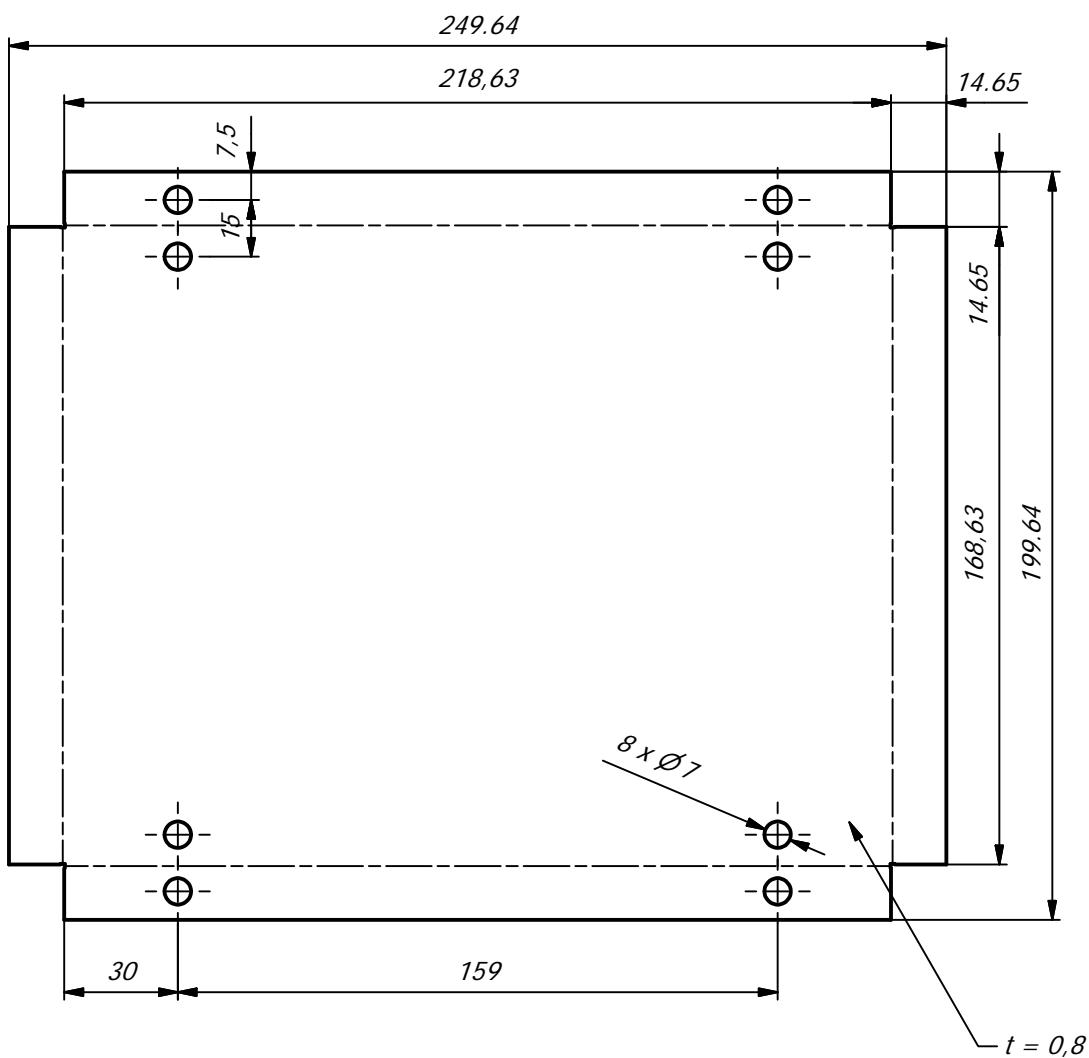
		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
	Mesin Pencetak Briket				
	MESIN FT UNY				A4



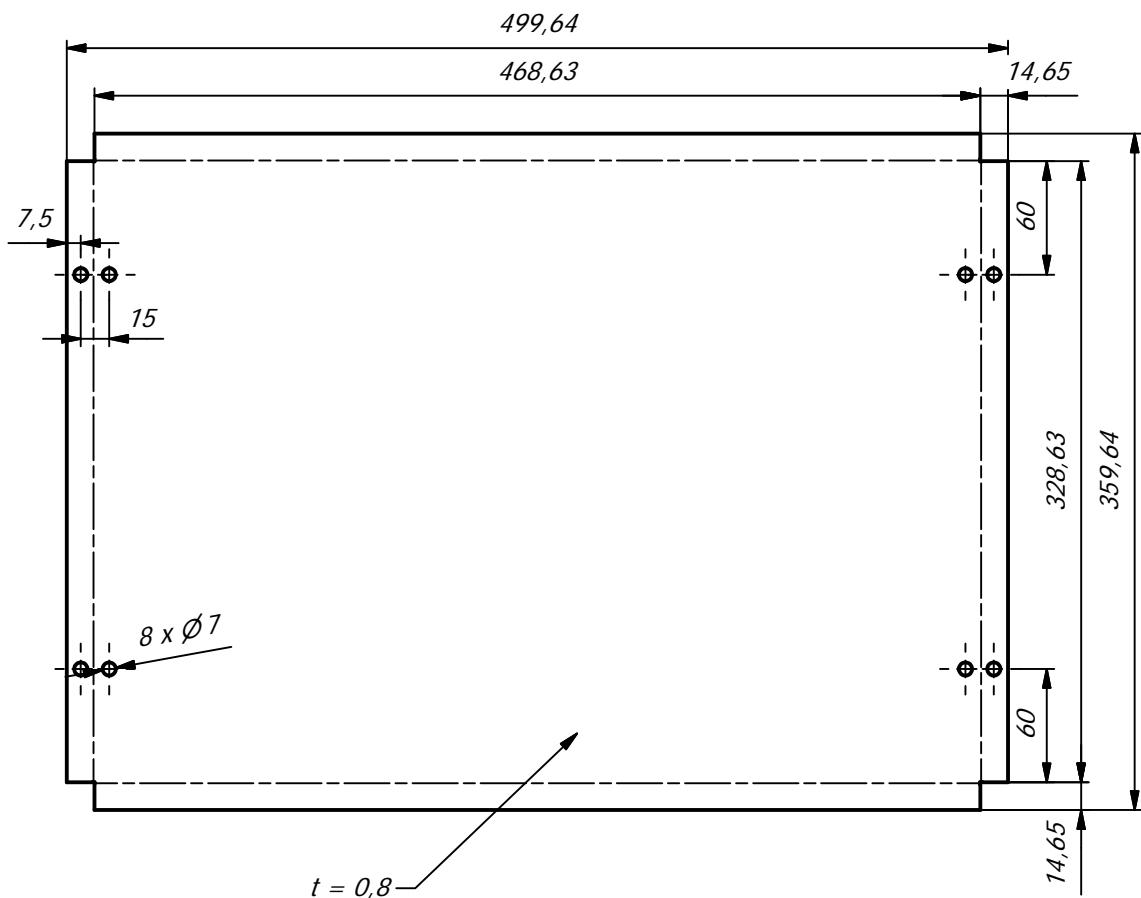
2	Casing atas kanan kiri	2	Mild Steel St 37	799,64 x 199,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET

Parts List

		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
	Mesin Pencetak Briket				
	MESIN FT UNY				A4

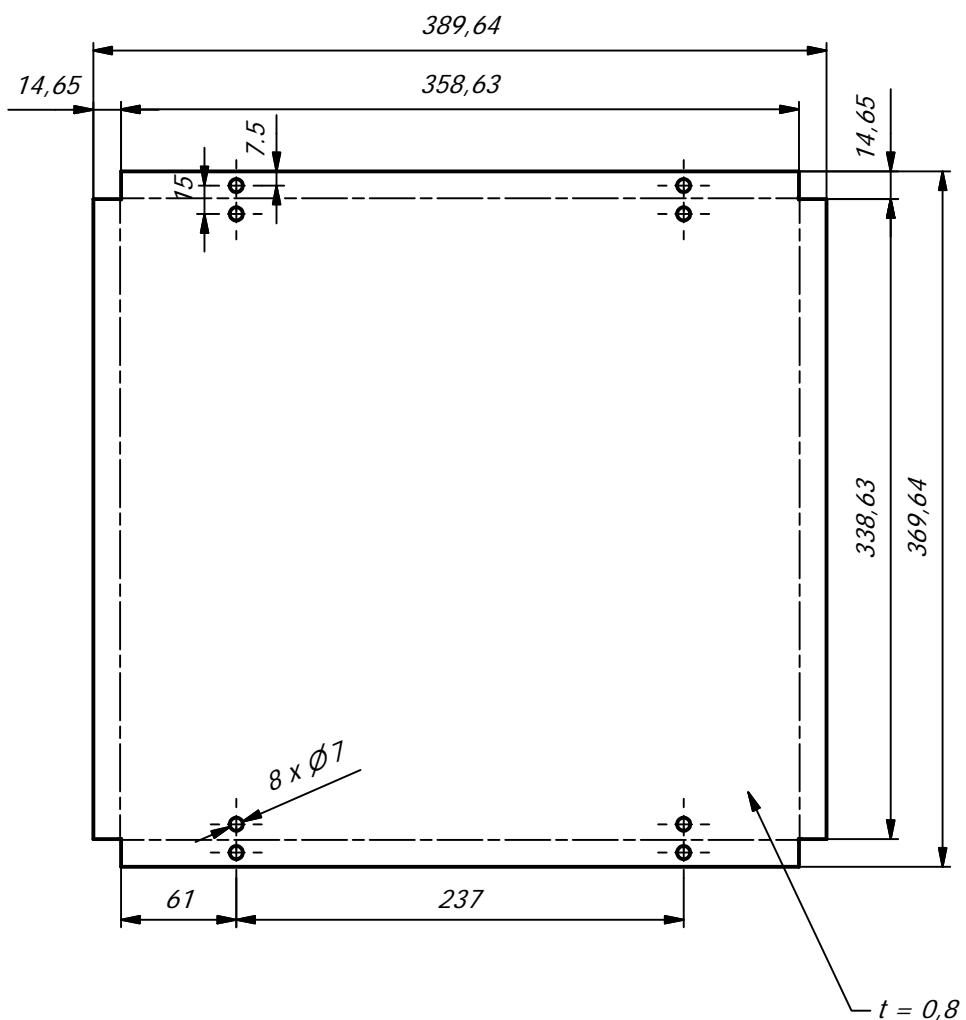


2	Casing body bawah kanan kiri	3	Mild Steel St 37	249,64 x 199,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET
Parts List					
		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
	<i>Mesin Pencetak Briket</i>				
	MESIN FT UNY				
					A4



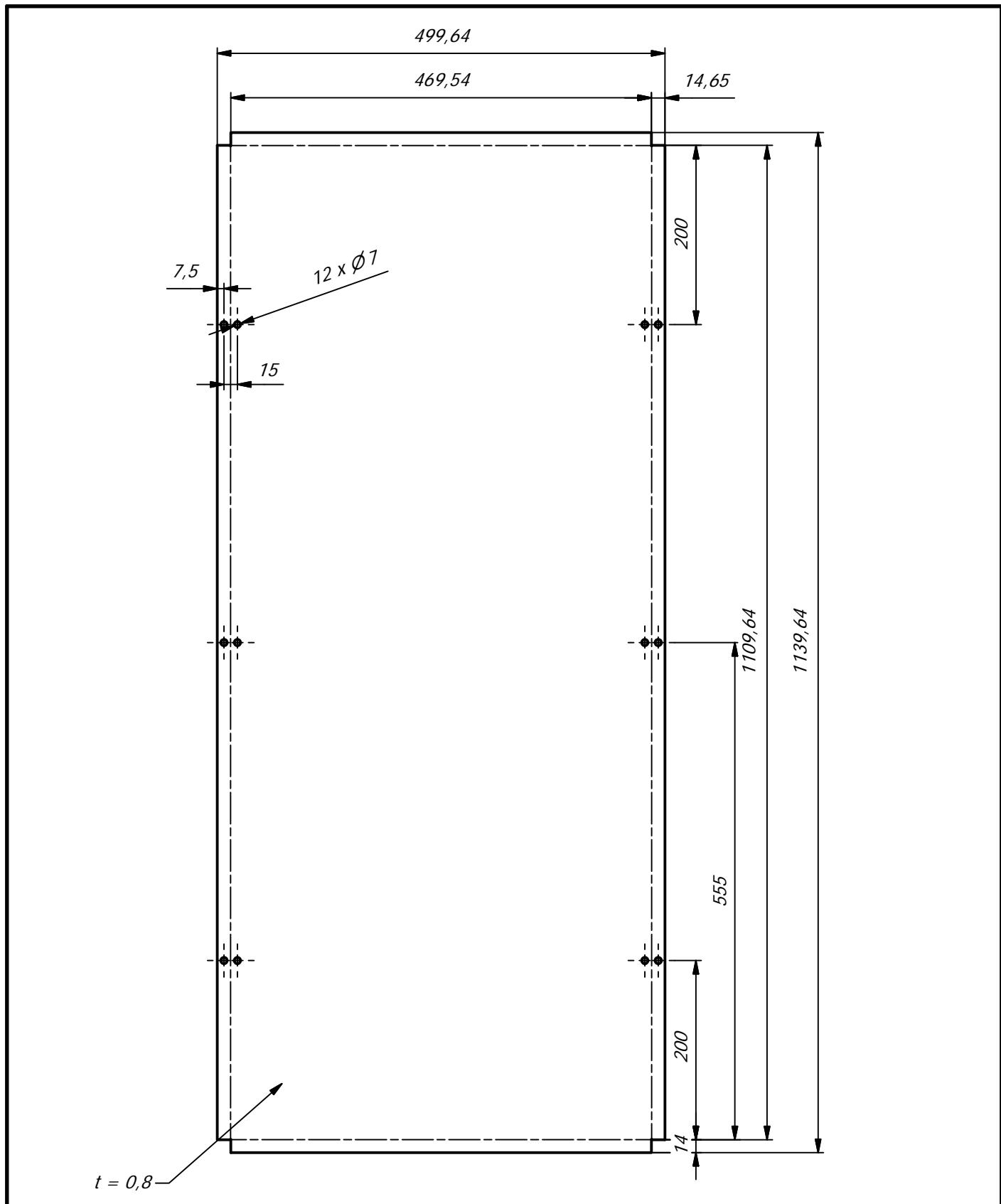
1	Casing depan bawah	4	Mild Steel St 37	499,64 x 359,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET
Parts List					

		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
<i>Mesin Pencetak Briket</i>					
<i>MESIN FT UNY</i>					
					A4



2	Casing meja kanan kiri	5	Mild Steel St 37	389,64 x 369,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET
Parts List					

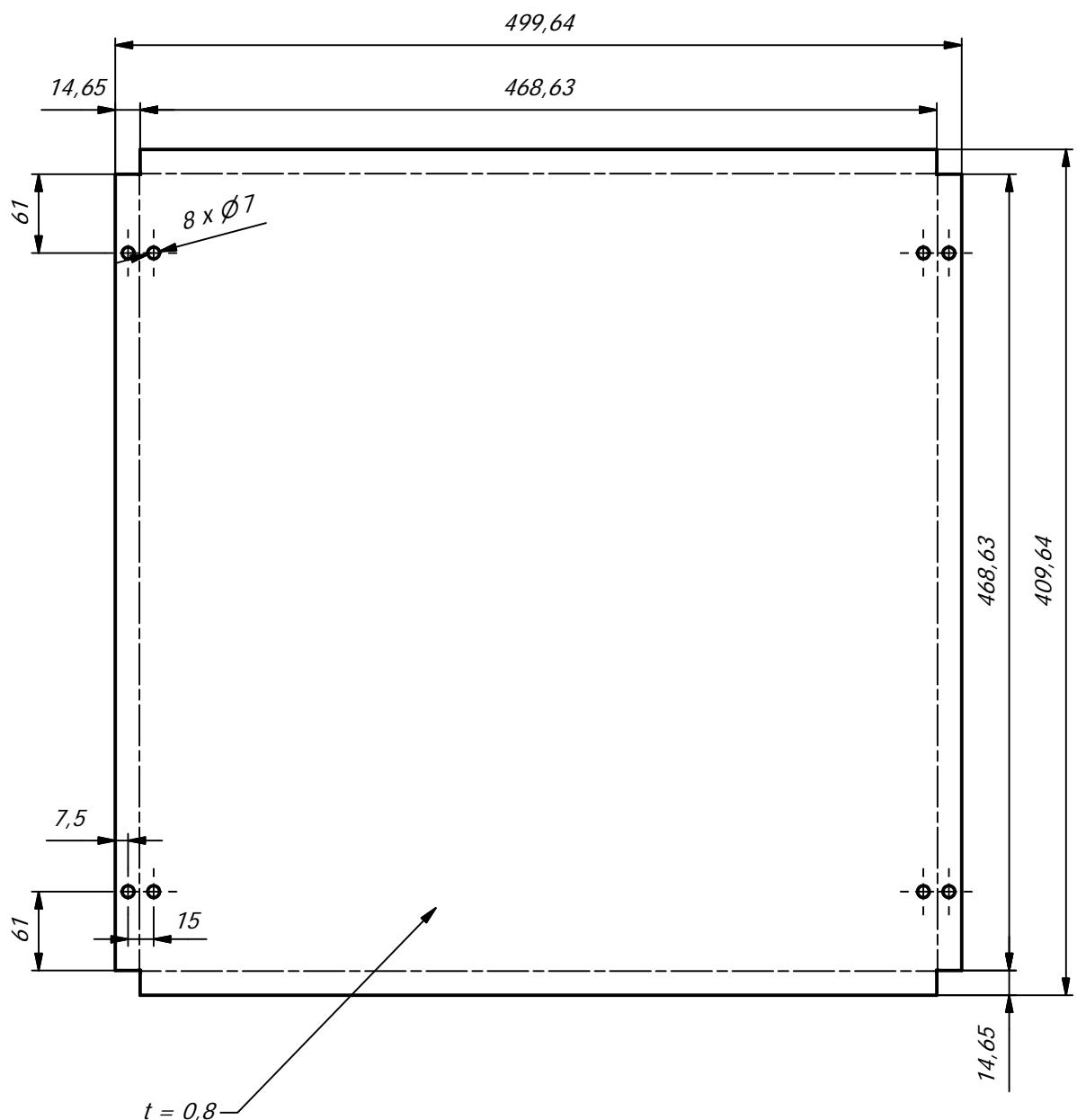
		Mesin Pencetak Briket	SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
				Diperiksa	Arif M, M.pd	
				Disetujui		
				Diterima		
MESIN FT UNY						A4



1	Casing tutup belakang	6	Mild Steel St 37	1139,64 x 499,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET

Parts List

		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
<i>Mesin Pencetak Briket</i>					
MESIN FT UNY					A4

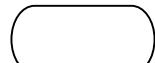
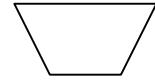
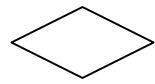
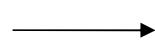


1	Casing meja depan	7	Mild Steel St 37	499,64 x 409,64 x 0,8	
JML	NAMA BAGIAN	NO BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET

Parts List

		SCALE 1 : 4	Digambar	Nicolas I.	17-5-12
			Diperiksa	Arif M, M.pd	
			Disetujui		
			Diterima		
	Mesin Pencetak Briket				
	MESIN FT UNY				A4

Tabel 1. Lambang-lambang dari Diagram Aliran

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau behenti (stop)
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-pertimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan penggerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan faktor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patoka, dll. Untuk mengambil keputusan
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini
	Pengubung	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

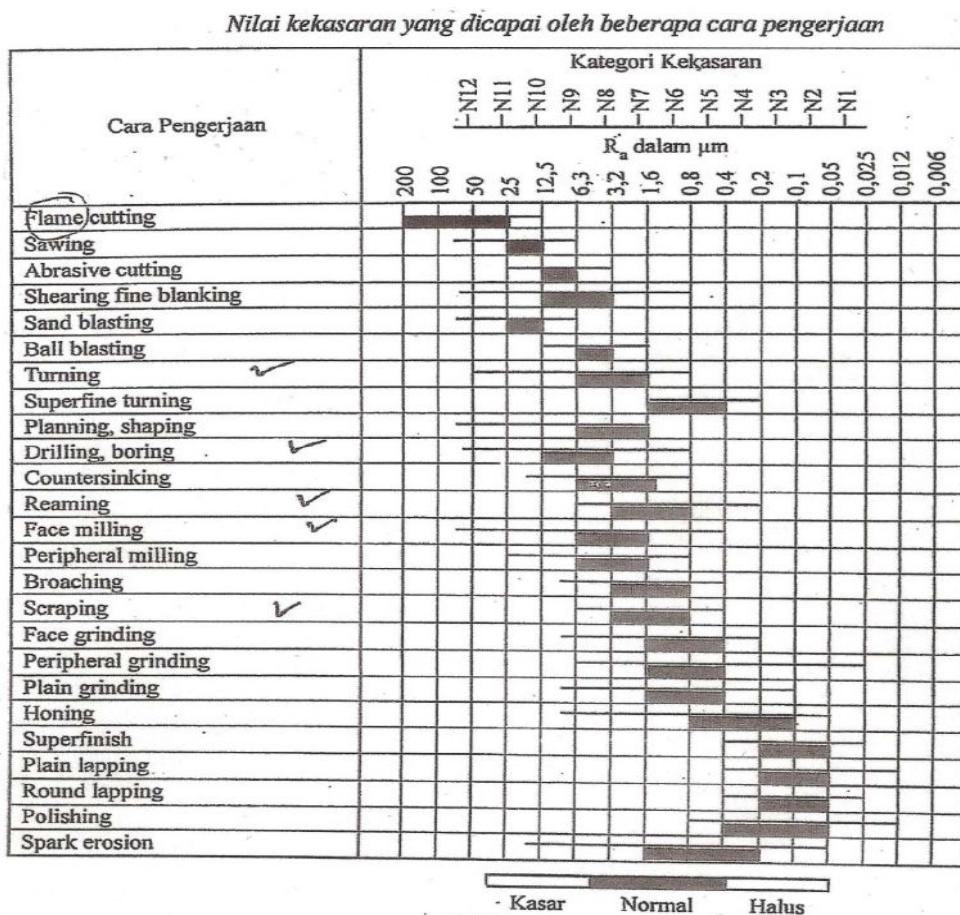
(Sumber : Sularso, 2004: i)

Tabel 2. Hubungan Antara Diameter, Kecepatan Potong dan Kecepatan Putar Mata Bor

Meters Per Minute		15.2	18.3	21.3	24.4	27.4	30.5	33.5	36.6	39.6	42.7	45.7	61	94.1	
Feet Per Minute		50'	60'	70'	80'	90'	100'	110'	120'	130'	140'	150'	200'	300'	
Diameter		Revolutions Per Minute													
mm	Inches														
1.6	1/16	3056	3667	4278	4889	5500	6111	6722	7334	7945	8556	9167	12229	18344	
3.2	1/8	1528	1833	2139	2445	2750	3056	3361	3667	3973	4278	4584	6115	9172	
4.8	3/16	1019	1222	1426	1630	1833	2037	2241	2445	2648	2852	3056	4076	5115	
6.4	1/4	764	917	1070	1222	1375	1528	1681	1833	1986	2139	2292	3057	4586	
7.9	5/16	611	733	856	978	1100	1222	1345	1467	1589	1711	1833	2446	3669	
9.5	3/8	509	611	713	815	917	1019	1120	1222	1324	1426	1528	2038	3057	
11.1	7/16	437	524	611	698	786	873	960	1048	1135	1222	1310	1747	2621	
12.7	1/2	382	458	535	611	688	764	840	917	993	1070	1146	1529	2293	
15.9	5/8	306	367	428	489	550	611	672	733	794	856	917	1223	1834	
19.1	3/4	255	306	357	407	458	509	560	611	662	713	764	1019	1529	
22.2	7/8	218	262	306	349	393	436	480	524	568	611	655	874	1310	
25.4	1	191	229	267	306	344	382	420	458	497	535	573	764	1146	
28.6	1-1/8	170	204	238	272	306	340	373	407	441	475	509	679	1019	
31.8	1-1/4	153	183	214	244	275	306	336	367	397	428	458	612	918	
34.9	1-3/8	139	167	194	222	250	278	306	333	361	389	417	556	834	
38.1	1-1/2	127	153	178	204	229	255	280	306	331	357	382	510	765	
41.3	1-5/8	117	141	165	188	212	235	259	282	306	329	353	470	705	
44.5	1-3/4	109	131	153	175	196	218	240	262	284	306	327	436	654	
47.6	1-7/8	102	122	143	163	183	204	224	244	265	285	306	408	612	
50.8	2	95	115	134	153	172	191	210	229	248	267	287	382	573	
57.2	2-1/4	85	102	119	136	153	170	187	204	221	238	255	340	510	
63.5	2-1/2	76	92	107	122	137	153	168	183	199	214	229	306	459	
69.9	2-3/4	69	83	97	111	125	139	153	167	181	194	208	278	417	
76.2	3	64	76	89	102	115	127	140	150	166	178	191	254	381	

(Sumantri, 1989 : 266)

Tabel 3. Nilai Yang Dicapai Oleh Beberapa Cara Pekerjaan Toleransi Umum Untuk Ukuran Linier



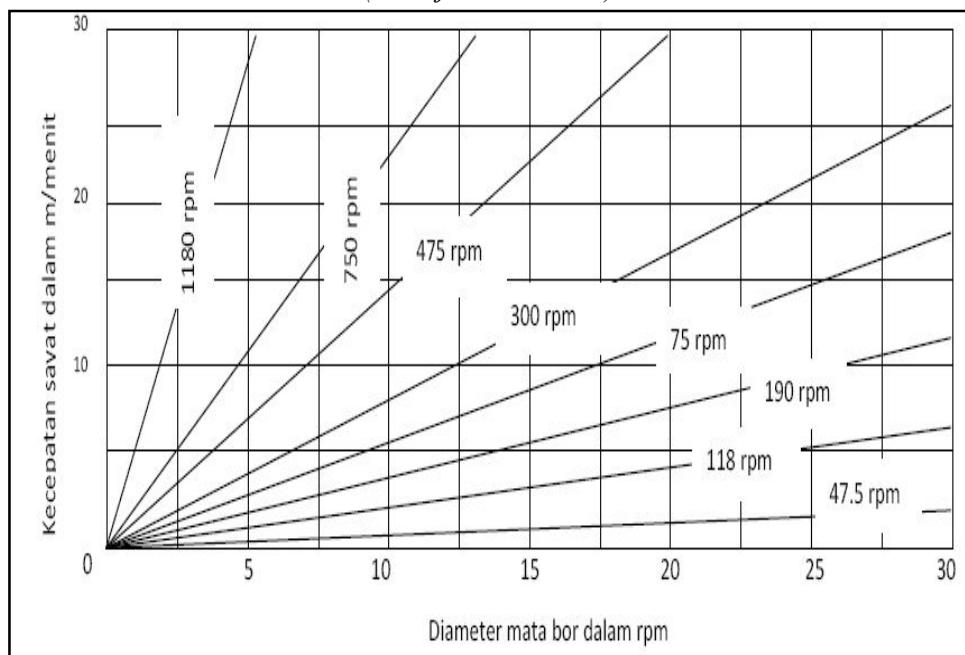
(Juhana, dan Suratman, 2000:243)

Toleransi umum untuk ukuran linear

Ukuran nominal mm	0,5-3	3-6	6-30	30-120	120-315	315-1000	1000-2000
Penyimpanan yang diizinkan	Halus	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$
	Sedang	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
	Kasar		$\pm 0,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$	$\pm 1,2$	± 2

(Juhana, dan Suratman, 2000:189)

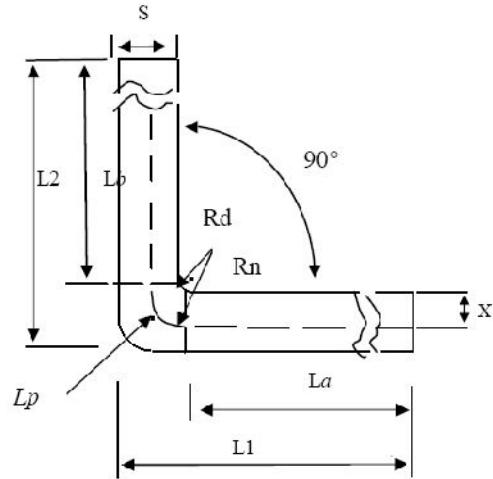
Tabel 4. Diagram Hubungan Diameter Bor dan Kecepatan Sayat
(Terhijen, 1981 : 83)



Tabel 5. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS (*Sumantri, 1989 : 262*)

No.	Bahan	Meter/menit	Feet/menit
1.	Baja karbon rendah (0,05-0,30 % C)	24,4-33,5	80-100
2.	Baja karbon menengah (0,30-0,60 % C)	21,4-24,4	70-80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2-18,3	50-60
4.	Baja tempa	15,3-18,3	50-60
5.	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6.	<i>Setainless Steel</i>	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
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4-27,4	80-90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0-91,4	200-300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4-45,7	70-150
12.	Logam monel	12,2-15,2	40-50
13.	Aluminium dan Alum2inium paduan	61,0-91,4	200-300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	79,2-122,0	250-400
15.	Marmer dan batu	4,6-7,6	15-25
16	Bakelite dan sejenisnya	91,4-122,0	300-400

Perhitungan tekukan



$$L = L_a + L_b + L_p$$

$$L_p = \frac{R_n \cdot \pi \cdot \alpha^\circ}{180}$$

$$R_n = R_d + X$$

$$L_a = L_b = L_1 - (R_d + S)$$

Keterangan :

L = Panjang bahan sebelum penekukan

L_p = Bend allowance (pertambahan panjang tekukan)

S = Tebal bahan

R_n = Jari – jari dari titik pusat ke sumbu radius

R_d = Jari – jari dari busur dalam

S = tebal plat / batang

C = Koefisien bengkokan yang tergantung dari macam bahan

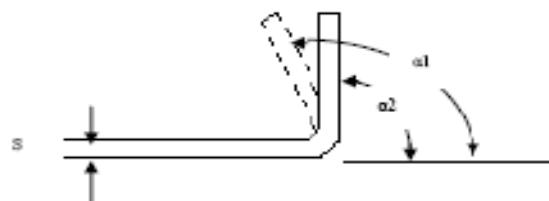
Bahan	C	Rd
St. 37/St. 50	0,5	0,5 .S
Tembaga	0,25	0,25 .S
Kuningan	0,35	0,35 .S
Perunggu	1,2	1,2 .S
Aluminium	0,7	0,7 .S
Alu Mg	1,4	1,4 .S

α	X
0 - 30°	S / 2
30° - 120°	S / 3
120° - 180°	S / 4

X = Jarak antara jari – jari dalam Rd dan sumbu netral x

α = Sudut tekukan

a. Faktor pemantulan (K)



$$K = \alpha_2 / \alpha_1$$

Keterangan :

K = Faktor pemantulan kembali

α_1 = Sudut pembengkokan

α_2 = Sudut efektif

Bahan	R/S	K
St. 37	1	0,99
	10	0,97
<i>Stainless steel</i>	1	0,96
	10	0,92
Alumunium 99%	1	0,99
	10	0,98
Kuningan	1	0,91
	10	0,93

(Pardjono dan Sirod Hantoro, 1991 : 111)



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 15 - 3 - 2011
Tempat Membuat : Bengkel ~~FPT~~ FT. UNY
Nama Pembuat : Antonius. Kurniawan.

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
1	[?]	- pemotong Plat gunting plat	Pemotongan Plat			30 menit	1 jam	[?]
2	[?]	Meteran / Penggaris	Menerikat ukuran			30 menit	1 jam	[?]
3	[?]	Silver	memotong kesikan			30 menit	45 menit	[?]
4	[?]	Pengujos	Membuat garis potong			30 menit	45 menit	[?]

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka
Hari/Tanggal Pembuatan : 26 - 03 - 2014
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat : Antonius Kurniawan

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
1		lors listrik	Pengecasan rangka	kacamatlas	90 menit	120 menit		
2		Gerrinda tangan	mengaluskan hasil pengelasan	kacamatola	90 menit	120 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

26/03/2014
92



pel 6

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing
 Hari/Tanggal Pembuatan : 2 - 4 - 2004
 Tempat Membuat : Bendahara Teknik
 Nama Pembuat : Antonius Yusnizar

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
1		Penggaris Penggores	Membuat garis potong			30 menit	45 menit	
2		Mesin Potong Plat	Pemotongan Plat			30 menit	25 menit	
3		mesin pemotong Plat	Pemotongan Plat			90 menit	120 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : cetakan bracket
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 04 - 08.01.07
 Tempat Membuat : Bengkel Teknik F.T UTY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawan

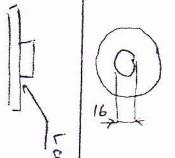
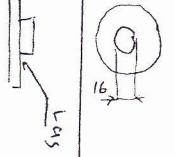
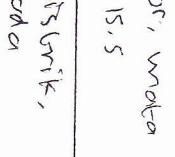
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengeraaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Mesin Potong Plat Penggaris Pergeores, siur	Menyotong plat sesuai ukuran			60 menit	60 menit	
2		alat pengrol plat plat sampa'i bulat	Mengrol plat sampai bulat			30 menit	60 menit	
3		las acetekin	mengetas sambungan hasil roll	Kacawala las	60 menit	300 menit		
4		poli, landasam	Merapikan cetakan		60 menit	45 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Lop dasan cetakan
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 15 - 01 - 2011
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi FT UNY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawan

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
1		Mesin Potong Plat, gunting, kleir	Mengukur plat 12 buah	APD	120 menit	180 menit		
2		Mesin bor, mata bor φ 15.5	Mengbor plat 12 buah	APD	45 menit	30 Menit		
3		Las listrik, elektroda	Mengelas	APD	30 menit	20 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing
 Hari/Tanggal Pembuatan : 30.4.2011
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi FT UNY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawan DR

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	Cattatan
1		Penggaris, Penggaris Mesin Potong Plat	Menodong Plat	App	As memit	60 minit	60 minit	
2		Penggaris, Penggaris Mesin Potong Plat	Mendong Plat	App	As memit	60 minit	60 minit	
3		Palu, Mesin potong Plat	Menekuk Plat	App	150 minit	120 minit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing bawah kanan kiri
Hari/Tanggal Pembuatan : 7 - 5 - 2007
Tempat Membuat : Bengkel Teknik Kosambi TUVN
Nama Pembuat : Antonius Kurniawana

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjian	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Penggerjian	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Mesin pemotong plat, silur, penajores	Memotong Plat			15 menit	30 Menit	
2		Mesin pemotong plat, silur, penajores	Memotong Plat			15 menit	30 menit	
3		Mesin penekuk plat, palu, kikir, guling , plat	Menekuk Plat, dan Pendarasan	(20 menit)		150 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir.

- pekerjaan selanjutnya
- membuat casing depan atas bawah
- ~~memotong dan merapikan~~ casing / finishing
- Memasang komponen



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing depot atas
Hari/Tanggal Pembuatan : 14 - 5 - 2011
Tempat Membuat : Bengkel Teknik FT UNY
Nama Pembuat : ANDRIANS KURNIAWAN

Langkah Kerja	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Mesin Peneleuk Plat, gerigi, Penggaris, penajores, paku	Menekuk plat sesuai gambar			45 menit	1 jam	
2		Mesin Peneleuk Plat, gerigi, Penggaris, penajores, paku	Menekuk plat sesuai gambar			45 menit	1 jam	
3		Mesin Pemotong Plat, penajores, penggaris, membrong plat	Memotong plat sesuai ukuran.			30 menit	30 menit	
A		Paku, kikir	Finishing casing semua			1 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Indukator casing
 Hari/Tanggal Pembuatan : 28 - 5 - 2011
 Tempat Membuat : Bengkel Fakultas FT UNY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawati

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjian	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Makaror Presum mesin dor	Mengebor sesuai gambar dan buan	APD	1 jam	90 menit		
2		las listrik , elektroda	Mengelas dedukon casing dg rangka	APD	1 jam	90 menit		
3								

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



kel 6

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Jokung
 Hari/Tanggal Pembuatan : Selasa, 7 - 06.2007
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi FT UTY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjian	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		cas lisurie	mencelaas dudukan casine			30 min	1 jam	
2		bor Ø 6 mesin bor	mengebor casing untuk bant			1 jam	10 min	
3		mesanang casing dan finising				2 jam	3 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

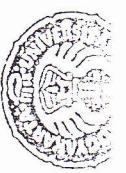


LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Casing
 Hari/Tanggal Pembuatan : Rabu, 8 - 6 - 2011
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi FT UNY
 Nama Pembuat : Antonius Kurniawan

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengeraaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		Ampelas, kikir finishing casing				1 jam	1 jam	
2		Mendempul ranjang				30 menit	30 menit	
3		Mengejekan				APD	30 menit	1 jam
4		finishing ranjaka.				1 jam	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Mesin Pencetak Praktik
 Hari/Tanggal Pembuatan : Kamis, 9 - 6 - 2011
 Tempat Membuat : Bengkel Teknikal FTI UNG
 Nama Pembuat : Antonius Kurmawang

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengetahuan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Caraan
1		Amplas	menyampulas ratakan down dengan			30 menit	30 menit	
2		obeng, palu, las listrik, peniti, bor	Merakit komponen			5 jam	6 jam	Belum selesai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

NIP

Mengelahi
Koordinator Projek Akhir,
Mengetahui

8	8/5/2012	Pkm III & IV	Waktu + Catatan Waktu	Rekomendasi Konsultasi	Maheiswawa wajib dilampirkan pada laporan projek akhir.
7	17/4/2012	Pkm III	Tujuan + Catatan Waktu	Rekomendasi Konsultasi	Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy.
6	11/4/2012				Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan projek akhir.
5	3/4/2012	Rkm II	Rekomendasi Rkm		
4	9/4/2012	Rkm I	Rekomendasi Rkm		
3	20/3/2012	Rkm II	Rekomendasi Rkm II		
2	6/3/2012	Rkm I	I		
1	6/3/2012	Rkm I	Rekomendasi Rkm I	Pembimbing	

Dosen Pembimbing : Arif Marwanta, M.Pd

No Mahasiswa : 00508134016

Nama Mahasiswa : Antonius Kurniawan D.P

Judul Projek Akhir : Proses Pembuatan Casing Bada Mesin Dicetak

Grafik Laboran Lembar Siap Buat

Lampiran ... : Kartu Bimbingan Projek Akhir

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2007



Presensi Kuliah Karya Teknologi Mahasiswa Angkatan 2008

Kelas	Kelompok	Nama	Jenis Mahasiswa	Nomor Mahasiswa	Konsentrasi	Judul Proyek Akhir	Dosen Pembimbing	Dosen Kuliah	Pertemuan Minggu Ke dan Tgl																	
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Jumlah Hadir	%Kehadiran
A2	5	Wachid Siambar Buka	s1	08 503241 007	Fabrikasi	Pembuatan Rangka Alat Penekuk Plat Sistem Hidrolik			0,50	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	10,50	65,63	
5	Sigit Apriantoro Putro	s1	08 503241 016	Pemesinan	Landasan dan Penekuk Plat Pada Alat Penekuk Plat Sistem Hidrolik		Arif Manwarto, S.Pd., M.Pd.		0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,50	90,63	
5	Teguh Budiono	s1	08 503241 017	Pemesinan	Pembuatan Poros Dan Didukung Hidrolik Alat Penekuk Plat Sistem Hidrolik				0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,50	90,63
5	Putra Dwi Nugraha	s1	08 503241 006	Perancangan	Perancangan Alat Penekuk Plat Sistem Hidrolik				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	15,50	96,88
6	Antonius Kurniawan	d3	08 508134 016	Fabrikasi	Proses Pembuatan Casing Body Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotary				0,50	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	12,00	75,00
6	Marvin L Subekti	d3	08 508134 003	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotary				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	13,50	84,38
6	Taufik Hidayat	d3	08 508134 014	Fabrikasi	Proses Pembuatan Landasan dan Celakan Silinder Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotary				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	13,00	81,25
6	Maret Adi Purwanto	s1	08 503244 036	Pemesinan	Proses Pembuatan Rangka Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotatory				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	12,00	75,00
6	R Muchamad Rais Setyawan	s1	08 503244 027	Pemesinan	Gigi Payung Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotatory				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	13,00	81,25
6	Nicolas Indratno	d3	08 508131 009	Perancangan	Perancangan Mesin Pencetak Briket Kotoran Lembu Sistem Rotatory				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,50	90,63
7	Susanto	s1	08 503244 020	Fabrikasi	Pembuatan Rangka Meja Prototype Atap Distribusi Benda Berbasis Microcontroller				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,00	87,50
7	Hendra Gunawan	s1	08 503244 008	Pemesinan	Pembuatan Media Pendidikan-Teknik Mesin ET-LINY Prototype Atap Distribusi Benda Berbasis Microcontroller				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	13,00	81,25
7	Jefri Setiawan	s1	08 503244 035	Pemesinan	Pembuatan Benda Berbasis Microcontroller Distribusi Benda Berbasis Microcontroller				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	13,50	84,38
7	Endri Triwijono	s1	08 503244 015	Perancangan	Prototipe Alat Distribusi Benda Berbasis Microcontroller untuk Media Pendidikan				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	16,00	100,00
8	Aan Sebtiany	s1	08 503241 027	Fabrikasi	Pembuatan Sirkulasi Mesin Pengering Kayu Berkasitas 3 kubik				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	7,50	46,68
8	Ardian Cahyo Saputro	s1	08 50341 020	Fabrikasi	Pembuatan Ruang Oven Pengering Kayu Berkapasitas 3 Kubik		Drs. Slamet Karyono, MT.		0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	15,00	93,75	
8	Taufik Irmawati	s1	08 503241 022	Fabrikasi	Pembuatan Tungku Pemanas Untuk Mesin Pengering Kayu Berkapasitas 3 Kubik				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,00	87,50
8	Haris Priyanto	s1	08 503241 034	Pemesinan	Pembuatan Sistem Transmisi Daya Mesin Pengering Kayu Berkapasitas 3 Kubik				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	15,00	93,75
8	Ervan Yunanda	s1	08 503241 035	Perancangan	Perancangan Mesin Pengering Kayu Berkapasitas 3 Kubik				0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,00	87,50