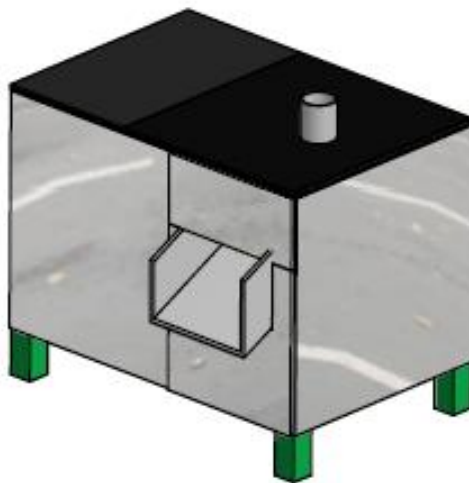




**PROSES PEMBUATAN CASING, CORONG MASUK DAN SALURAN
KELUAR SINGKONG PADA MESIN PERAJANG SINGKONG**

PROYEK AKHIR

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



**Disusun Oleh :
Ahmad Subekti
09508134050**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

**Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong pada
Mesin Perajang Singkong**

disusun oleh:

AHMAD SUBEKTI

09508134050

**Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Memperoleh
Gelar Ahli Madya D3
Program Studi Teknik Mesin**



Yogyakarta, juli 2012

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Paryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 2005 01 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong pada Mesin Perajang Singkong

Disusun Oleh :

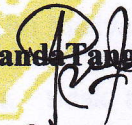
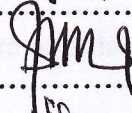

AHMAD SUBEKTI

09508134050

Telah dipertahankan di depan panitia penguji Proyek Akhir
pada tanggal 20 September 2012 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk
memperoleh

Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Paryanto, M.Pd	Ketua Penguji		11/10-12
2. Arif Marwanto, M.Pd	Sekretaris Penguji		11/10 2012
3. Setyo Hadi, M.Pd	Penguji Utama		11/10 2012

Yogyakarta, Oktober 2012
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



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

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Subekti

Nim : 09508134050

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

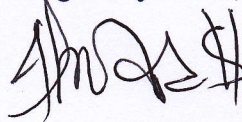
Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar
Singkong pada Mesin Perajang Singkong

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

Yogyakarta, 12 juli 2012

Yang Menyatakan,



Ahmad Subekti

NIM. 09508134050

HALAMAN MOTTO

- ❖ Dimana ada kemauan, di sana pasti ada jalan.

- ❖ Seiring dengan datangnya sebuah kekuatan besar maka akan datang pula tanggung jawab yang besar.

- ❖ Pengalaman adalah guru yang paling berharga.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucap rasa syukur kepada Tuhan YME, laporan proyek akhir ini kupersembahkan kepada :

- Bapak dan ibu tercinta yang telah melimpahkan bimbingan, doa dan segala dukungan baik material maupun spiritual.
- Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta.

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN CASING, CORONG MASUK DAN SALURAN KELUAR SINGKONG PADA MESIN PERAJANG SINGKONG

Oleh:
AHMAD SUBEKTI
09508134050

Proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong pada mesin perajang singkong bertujuan untuk mengetahui proses pembuatannya, bahan yang digunakan, mengetahui peralatan yang digunakan serta mengetahui hasil pembuatan dilihat dari fungsinya yang digunakan dalam pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong mulai dari proses pemotongan, sampai pembentukan serta proses perakitan, sehingga bentuk dari *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong tidak mengubah fungsi dari bagian itu sendiri.

Metode proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong pada mesin perajang singkong meliputi : (1) memeriksa dan mengecek gambar kerja serta menentukan bahan yang akan digunakan; (2) penentuan alat dan mesin yang akan digunakan; (3) proses pembuatan; (4) perakitan antara bagian satu dengan yang lain menggunakan paku keling/*rivet* dan sambungan lipat. Tahap pembuatan ini meliputi: proses pemotongan bahan, proses penekukan bahan, dan proses perakitan benda kerja.

Dari hasil yang dicapai dari keseluruhan proses yang meliputi perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong mesin perajang singkong, dapat disimpulkan bahwa: (1) bahan yang digunakan adalah plat *eyser* 0,8 mm dan plat aluminium 0,2 mm dan 0,5 mm dengan ukuran: Tutup depan 600 mm x 415 mm x 0,2 mm, Tutup atas 472 mm x 315 mm x 0,2 mm, Tutup atas (corong masuknya singkong) 420 mm x 320 mm x 0,8 mm, Tutup samping 617 mm x 490 mm x 0,2 mm, Tutup belakang 721 mm x 610 mm x 0,2 mm, Tutup depan (tempat keluarnya singkong) 593 mm x 288 mm x 0,2 mm, Tutup samping (bagian pintu) 565 mm x 427 mm x 0,8 mm, Saluran keluarnya singkong 620 mm x 630 mm x 0,5 mm; (2) alat yang digunakan dalam proses pembuatan adalah mesin potong, gunting tangan, mesin tekuk, bor tangan, kikir, penggaris, penitik, penggores, mistar siku, mistar gulung dan lain – lain; (3) proses pembuatan meliputi: penggambaran/pengukuran, pemotongan, serta pengujian (dimensi, fungsi dan kinerja); (4) Proses perakitan menggunakan paku keling/*rivet*, dan sambungan lipat. Saat dilakukan pengujian *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong mesin perajang singkong berfungsi dengan baik.

Kata Kunci: Mesin perajang, perajang singkong, mesin singkong

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah robbil ‘alamin, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul ” **PROSES PEMBUATAN CASING, CORONG MASUK DAN SALURAN KELUAR SINGKONG PADA MESIN PERAJANG SINGKONG**” dengan lancar. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya D3 Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Disamping itu semua, selama penulis melakukan penulisan laporan ini penulis telah banyak mendapatkan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak terutama para pembimbing, dosen, rekan mahasiswa yang tulus membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab M.Pd., M.A., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran M.Pd., selaku Kajur Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Paryanto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
5. Didik Nurhadiyanto, M.T., selaku Penasehat Akademik.

6. Bapak dan Ibu beserta saudara-saudaraku yang telah memberikan dukungan baik secara moral maupun spiritual selama menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga Proyek Akhir dan laporan ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat khususnya pada diri pribadi penulis dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 12 juli 2012

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	
A. LATAR BELAKANG MASALAH.....	1
B. IDENTIFIKASI MASALAH	3
C. BATASAN MASALAH	3
D. RUMUSAN MASALAH	4
E. TUJUAN.....	4
F. MANFAAT	5
 BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Identifikasi Gambar Kerja dan Bahan.....	7
B. Identifikasi Alat dan Mesin	10
1. Penggores	11
2. Penyiku.....	12
3. Penitik	12
4. Kikir	14
5. Mistar Baja.....	15
6. Palu.....	16

7. Mistar Gulung	17
8. Gunting Plat dan Gunting Tuas.....	18
9. Landasan / Pelana.....	20
10. <i>Protactor</i>	21
11. Ragum	21
12. Paku tembak / Rivet	22
13. Jangka Sorong (<i>Vernier Caliper</i>).....	27
14. Mesin Gerinda.....	28
15. Mesin Bor.....	31
16. Mesin Las Titik	36
17. Mesin Penekuk Plat.....	36
18. Mesin Pemotong Plat <i>Guillotine</i>	39
C. GAMBARAN MESIN	41
BAB III KONSEP PEMBUATAN	
A. Konsep Umum Pembuatan Produk	42
1. Prinsip Pemilihan Bahan	42
2. Prinsip Pengubahan Bentuk Bahan	42
3. Prinsip Pengurangan Bahan	43
4. Prinsip Pelapisan	44
5. Prinsip Penyambungan.....	45
B. Konsep Pembuatan.....	47
1. <i>Casing</i>	47
2. Corong Masuk Singkong	49
3. Saluran Keluarnya Singkong	50
BAB IV PROSES PEMBUATAN, HASIL, DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Casing</i>	52
B. Visualisasi Proses Pembuatan <i>Casing</i>	53
C. Data Waktu Proses Pembuatan	55
D. Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Casing</i> , Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong	59

E. Uji fungsional.....	69
F. Uji Kinerja.....	70
G. Pembahasan	72
H. Kelemahan – Kelemahan	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	75
B. Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Casing	9
Gambar 2. Corong Masuk Singkong	9
Gambar 3. Saluran Keluar Singkong	9
Gambar 4. Penggores	11
Gambar 5. Penyiku	12
Gambar 6. Penitik	13
Gambar 7. Kikir	15
Gambar 8. Mistar Baja	15
Gambar 9. Palu Besi	16
Gambar 10. Palu Plastik	17
Gambar 11. Palu Karet	17
Gambar 12. Palu kayu	17
Gambar 13. Mistar Gulung	18
Gambar 14. Gunting Tangan	19
Gambar 15. Gunting Tuas	20
Gambar 16. Lansdasan Pelana	20
Gambar 17. <i>Protactor</i>	21
Gambar 18. Ragum	22
Gambar 19. Paku Tembak	23
Gambar 20. Pilot	25
Gambar 21. <i>dril bit</i>	25

Gambar 22.	Pemasangan	25
Gambar 23.	Gun Blinsd Rivet	26
Gambar 24.	Pemasangan Paku Tembak	26
Gambar 25.	Proses Pemasangan	26
Gambar 26.	Jangka Sorong.....	28
Gambar 27.	Mesin Gerinda Lantai	29
Gambar 28.	Mesin Gerinda Potong	29
Gambar 29.	Mesin Gerinda Tangan	30
Gambar 30.	Bor Meja	32
Gambar 31.	Bor Tangan	32
Gambar 32.	Kunci <i>Chuck</i> Bor	32
Gambar 33.	Mata Bor	34
Gambar 34.	Mesin Las Titik	36
Gambar 35.	Mesin Tekuk Plat.....	39
Gambar 36.	Mesin Potong Plat.....	40
Gambar 37.	Mesin Perajang Singkong	41
Gambar 38.	Diagram alir.....	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Ukuran komponen yang dibuat	8
Tabel 2. Dimensi spesial <i>Blind Rivet</i>	23
Tabel 3. Kecepatan Potong Waktu Pengeboran.	35
Tabel 4. Hasil uji kinerja mesin perajang singkong.....	72

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 3D.....	80
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D.....	82
Lampiran 3. Tabel cutting speed (V), feed (S).....	94
Lampiran 4. Diagram hubungan diameter bor dan kecepatan sayat.....	95
Lampiran 5. Tabel diagram hubungan diameter bor dan dalamnya pemakanan.....	96
Lampiran 6. Tabel lambang – lambang diagram alir.....	97
Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen.....	98
Lampiran 8. Presensi Proyek Akhir.....	112
Lampiran 9. Kartu Bimbingan Proyek Akhir	113
Lampiran 10. Foto Uji Kinerja	114

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Di Indonesia singkong merupakan produksi hasil pertanian pangan kedua terbesar setelah padi, sehingga singkong mempunyai potensi sebagai bahan baku yang penting bagi produk pangan dan industri. Singkong merupakan salah satu bahan makanan sebagai sumber karbohidrat. Teknologi singkong yang digunakan manusia sebagian besar masih merupakan warisan atau mengalami modifikasi dari cara-cara yang telah dipraktikkan oleh manusia sebelumnya. Singkong dalam keadaan segar tidak dapat bertahan lama. Untuk pemasaran yang memerlukan waktu lama, singkong harus diolah lebih dahulu menjadi bentuk lain yang lebih awet, seperti gaplek, tapioca (tepung singkong). Tapai, peuyeum, keripik singkong, dan lain-lain.

Sekarang ini banyak dijumpai penjual keripik singkong yang umumnya dibuat atau dikerjakan di rumah - rumah sebagai industri rumah tangga. Artinya belum ada sebuah pabrik besar yang khusus memproduksi keripik singkong. Untuk mendapatkan potongan keripik singkong tipis- tipis tersebut, maka dibutuhkan alat atau mesin yang lebih efektif dan efisien sehingga dapat meningkatkan produksi keripik singkong. Selain dapat meningkatkan produksinya bentuk mesin harus lebih sederhana sehingga memudahkan bagi semua orang yang akan mengoperasikan atau menjalankan sebagai operator mesin.

Pemotongan singkong masih menggunakan cara yang sederhana dan manual yaitu, dengan menggunakan alat serut manual. Ditinjau dari segi efisiensi dan produktifitas masih terbilang cukup rendah. Proses yang sangat sederhana dibutuhkan banyak tenaga dan waktu yang cukup lama.

Agar dalam proses pemotongan singkong ini tidak dibutuhkan banyak tenaga dan waktu yang lama, atas dasar itu penulis membuat mesin perajang singkong dengan menggunakan dua buah mata pisau yang digerakkan oleh sebuah motor listrik. Sehingga diharapkan mampu untuk menghasilkan produktifitas yang tinggi, dan nantinya dapat dikembangkan di industri-industri kecil. Mesin perajang singkong ini terdiri dari bagian - bagian yaitu rumah mata pisau, pisau potong, poros penggerak, sistem transmisi, *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong, dan rangka mesin. Prinsip kerja mesin ini adalah memanfaatkan tenaga dari motor listrik, melalui mekanisme pulley dan V-belt yang dihasilkan motor listrik akan dipindahkan ke poros yang dihubungkan ke rumah mata pisau.

Komponen yang dibuat terdiri dari 3 bagian yaitu *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong. Pada pembuatan *casing* mempunyai tujuan agar tampilan mesin lebih terlihat menarik dan untuk melindungi operator saat mengoperasikan mesin tersebut. Corong masuk dibuat agar mempermudah dalam pengumpanan singkong saat proses perajangan. Sedangkan saluran keluar singkong dibuat agar hasil potongan singkong lebih mudah untuk proses pengumpulan hasil dari perajangan singkong. Alasan dibuatnya *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong dikarenakan sesuai dengan *option* dari

penulis yaitu fabrikasi dan juga merupakan bagian yang sudah ditentukan, diberikan dari orang yang telah merancang mesin perajang singkong.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan penggunaan mesin perajang singkong yang dibutuhkan oleh masyarakat.
2. Pembuatan mesin yang lebih sederhana tapi dapat meningkatkan hasil produksi keripik singkong.
3. Perajang singkong yang memiliki efisien dalam tempat serta efektif dalam pemanfaatan.
4. Bagaimana proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong agar terlihat lebih menarik untuk digunakan?
5. Bagaimana proses pembuatan poros penggerak?
6. Bagaimana proses pembuatan rangka?
7. Pembuatan untuk mata pisau agar menghasilkan irisan singkong dengan ketebalan 1-3 mm.

C. BATASAN MASALAH

Karena luasnya permasalahan dalam pembuatan mesin perajang singkong ini maka laporan dibatasi masalahnya pada proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan batasan masalah di atas, permasalahan yang akan dibahas sebagai berikut :

1. Bahan apakah yang digunakan untuk pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong?
2. Peralatan apa saja yang digunakan dalam pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong?
3. Bagaimana proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong?
4. Bagaimana hasil pembuatan komponen jika dilihat dari segi fungsinya?

E. TUJUAN

Berdasarkan rumusan masalah di atas menghasilkan berbagai tujuan dari pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong, sebagai berikut:

1. Mengetahui jenis bahan yang digunakan agar menghasilkan pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluarnya singkong yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan.
2. Mengetahui peralatan yang digunakan untuk membuat pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong.
3. Mengetahui proses pembuatan pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong.
4. Mengetahui hasil pembuatan komponen dilihat dari fungsinya.

F. MANFAAT

Manfaat dari pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong sebagai berikut:

1. Bagi pembuat

- a. Menerapkan secara nyata, terpadu, dan terencana ilmu-ilmu yang didapatkan dalam bidang teknik mesin selama kegiatan perkuliahan.
- b. Merupakan langkah awal untuk mengembangkan, merancang dan menciptakan karya yang bermanfaat bagi masyarakat.
- c. Menambah pengalaman dalam perancangan dan pembuatan alat produksi, khususnya pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong
- d. Menumbuhkan dan meningkatkan kreativitas dan inovasi dalam pembuatan mesin perajang singkong.
- e. Melatih ketelitian dalam pembuatan suatu produk khususnya dalam pembuatan mesin perajang singkong.
- f. Sebagai sarana penerapan ilmu teori dan praktik yang diperoleh dalam perkuliahan selama ini.

2. Bagi masyarakat

- a. Masyarakat dapat menggunakan mesin perajang singkong ini untuk membuka usaha dalam pembuatan keripik singkong.
- b. Menambah penghasilan masyarakat dalam usaha pembuatan keripik

singkong.

- c. Dapat menciptakan peluang kerja baru bagi masyarakat khususnya dalam industri rumah tangga.
- d. Mempermudah bagi para pengusaha keripik singkong dalam merajang singkong.
- e. Keamanan operator mesin lebih terjaga dibandingkan dengan mesin perajang singkong manual.

3. Bagi Universitas

- a. Menghasilkan lulusan mahasiswa Teknik Mesin yang ahli dalam bidang manufaktur.
- b. Meningkatkan mutu, kualitas dan kuantitas Universitas.
- c. Menambah kepercayaan masyarakat terhadap Universitas Negeri Yogyakarta berkat hasil karya yang nyata produk tepat guna dari mahasiswa.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja Dan Bahan

Pada pembuatan *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong terdiri dari 8 bagian utama yaitu: tutup depan, tutup atas, tutup atas (corong masuk singkong), tutup samping, Tutup belakang, tutup depan (tempat keluar singkong), tutup samping (bagian pintu), saluran keluar singkong.

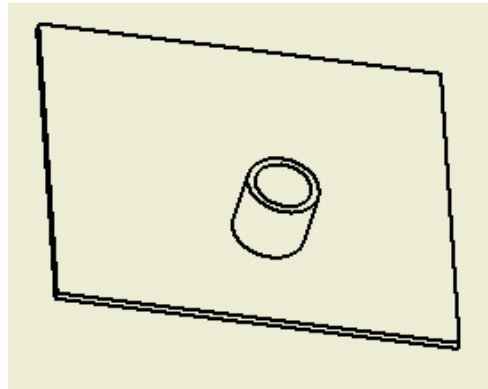
Tabel 1. Ukuran komponen yang dibuat.

No	Nama Bagian	Ukuran			
		Panjang	Lebar	Tebal	Bahan
1	Tutup depan	600 mm	415 mm	0,2 mm	Plat Alumunium
2	Tutup atas	472 mm	315 mm	0,2 mm	Plat Alumunium
3	Tutup atas (corong masuk singkong)	420 mm	320 mm	0,8 mm	Plat <i>eyser</i>
4	Tutup samping	617 mm	490 mm	0,2 mm	Plat Alumunium
5	Tutup belakang	721 mm	610 mm	0,2 mm	Plat Alumunium
6	Tutup depan (tempat keluar singkong)	593 mm	288 mm	0,2 mm	Plat Alumunium
7	Tutup samping (bagian pintu)	565 mm	427 mm	0,8 mm	Plat <i>eyser</i>
8	Saluran keluarnya singkong	620 mm	630 mm	0,5 mm	Plat Alumunium

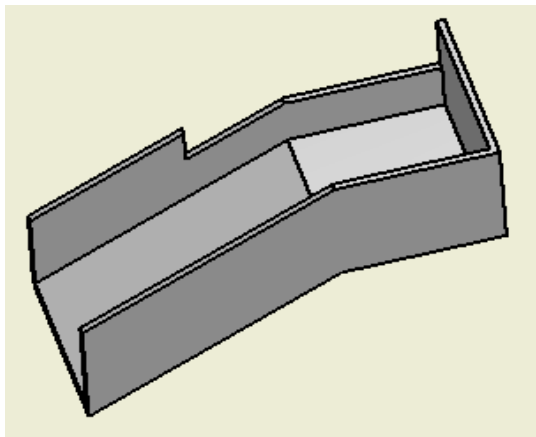
Dalam pembuatan *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong, bahan yang digunakan adalah plat *eyser* dan plat alumunium. Pada pembuatan saluran masuk singkong menggunakan plat *eyser* ukuran 0,8 mm karena pada komponen tersebut harus menggunakan plat yang agak tebal supaya saat proses pengumpanan singkong, plat tersebut kuat untuk menahan tekanan yang disebabkan oleh gesekan pisau yang sedang berputar. Pada pembuatan saluran keluar singkong menggunakan plat alumunium ukuran 0,5 mm karena plat tersebut tidak dapat korosi jadi lebih aman bila digunakan untuk produk makan yang harus terbebas dari korosi.



Gambar 1. *Casing*



Gambar 2. Corong masuk singkong



Gambar 3. Saluran keluar singkong

B Identifikasi Alat dan Mesin

Untuk membuat suatu produk seperti *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong agar dapat berfungsi secara maksimal maka perlu diketahui konsep-konsep atau dasar landasan teori yang dapat mengacu pada pelaksanaan proses pembuatan tersebut. Adapun alat-alat dan mesin yang

digunakan dalam pembuatan *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong adalah sebagai berikut:

1. Alat yang digunakan:

- a. Penggores
- b. Penyiku
- c. Penitik
- d. Kikir
- e. Mistar baja
- f. Palu
- g. Mistar gulung
- h. Gunting Plat dan Gunting Tuas
- i. Landasan / Pelana
- j. *Protactor* / busur
- k. Ragum
- l. Paku Tembak / Rivet
- m. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

2. Mesin yang digunakan:

- a. Mesin gerinda
- b. Mesin bor
- c. Mesin las titik
- d. Mesin penekuk plat
- e. Mesin pemotong plat

Alat yang digunakan:

a. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau gambar pada benda kerja. Karena tajam maka penggores dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam.

Bahan untuk membuat penggores ini ialah baja perkakas, sehingga cukup keras dan sanggup menggores benda kerja. Ujung dari penggores adalah tajam dan keras, karena sebelum digunakan ujung penggores dikeraskan terlebih dahulu. Ada dua jenis penggores yang kita kenal, yaitu pertama penggores dengan kedua ujungnya tajam, tetapi ujung yang lainnya bengkok, kedua penggores dengan hanya satu ujungnya yang tajam, sedangkan ujung yang lainnya tidak tajam.



Gambar 4. Penggores

b. Penyiku

Penyiku merupakan alat bantu yang sangat penting dalam pekerjaan melukis dan menandai. Fungsi utama penyiku adalah untuk memeriksa ketegak-lurusan atau kesikuan suatu benda, memeriksa kesejajaran garis, dan alat bantu dalam membuat garis pada benda kerja.

Penyiku terdiri dari satu blok baja dan satu bilah baja, di mana keduanya digabungkan sehingga membentuk sudut 90 derajat antara satu dengan lainnya. Bahan pembuat penggaris siku adalah baja perkakas, sehingga ia cukup kuat dan tahan terhadap keausan dan karat.



Gambar 5. Penyiku

c. Penitik

Penitik dapat dibedakan menjadi dua jenis berdasarkan fungsinya yaitu penitik garis dan penitik pusat/center. Kedua jenis penitik tersebut sangat penting artinya dalam pelaksanaan melukis dan menandai, sebab masing-masing mempunyai sifat tersendiri.

a. Penitik garis

Penitik garis adalah suatu penitik, dimana sudut mata penitiknya adalah 60 derajat. Dengan sudut yang kecil ini maka penitik ini dapat menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil. Dengan demikian jenis penitik ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda batas pengerjaan pada

benda kerja akibat penitikan akan dihilangkan pada waktu *finishing*/ pengerjaan akhir agar supaya tidak menimbulkan bekas setelah pekerjaan selesai.

b. Penitik pusat

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



Gambar 6. Penitik

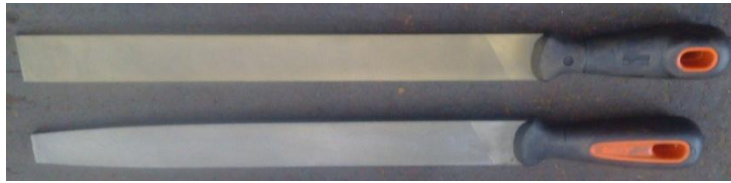
d. Kikir

Kikir adalah merupakan alat potong yang utama, oleh sebab itu kikir dibuat dari bahan baja karbon tinggi dan setelah selesai dibuat kemudian dikeraskan. Setelah selesai dikeraskan maka kikir kembali mengalami proses perlakuan panas kembali, yaitu proses *tempering*. Dalam proses

pembuatannya kikir mengalami proses penempaan, penggerindaan untuk membentuknya. Maksud penggerindaan adalah untuk mendapatkan permukaan yang rata pada seluruh bagian permukaan kikir. Untuk mendapatkan pisau potongnya, maka permukaan kikir dicacah dengan pisau yang keras dan tajam. (Sumantri, 1989: 154)

Kikir berfungsi untuk memotong permukaan bahan bakal benda kerja sedikit demi sedikit, sehingga dapat dihasilkan permukaan benda kerja yang halus. Macam-macam kikir: kikir rata, kikir segi empat, kikir bulat, kikir setengah bulat, kikir segitiga dan kikir instrument.

Kikir dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis berdasarkan pada jenis gigi pemotongnya, yaitu kikir bergigi tunggal dan kikir bergigi kembar/dua. Kikir dengan gigi potong tunggal digunakan untuk pemotongan benda kerja secara halus. Artinya pemotongan tidak dapat dilaksanakan secara cepat, tetapi hasil pengikiran pada permukaan benda kerja menjadi halus. Kikir bergigi tunggal arah gigi pemotongnya diagonal terhadap permukaan kikir. Kikir dengan dua gigi pemotong yang saling bersilangan dapat melakukan pemotongan secara cepat, tetapi hasil pengikirannya kasar. Jadi kikir ini sangat cocok untuk pekerjaan pendahuluan atau pekerjaan kasar, sedangkan kikir dengan gigi pemotong tunggal digunakan untuk pekerjaan *finishing*. Ditinjau dari sifat kekasaran gigi pemotongnya maka kedua jenis kikir ini juga mempunyai lima sifat kekasaran yaitu: sangat kasar, kasar, sedang, halus dan sangat halus.



Gambar 7.Kikir

e. Mistar baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaannya dan bagian sisinya rata dan lurus sehingga dapat juga digunakan sebagai alat bantu dalam penggoresan. Mistar baja juga memiliki guratan-guratan ukuran, dimana macam ukurannya ada yang dalam kesatuan inchi, sentimeter dan milimeter.



Gambar 8.Mistar Baja

f. Palu

Palu adalah alat pemukul yang terbuat dari baja yang kedua ujungnya dikeraskan, ukuran palu pada umumnya ditentukan oleh beratnya, ukuran palu umumnya antara 4 ons sampai 3 pound atau 0,3 sampai 1.4 kg. Jenis palu dapat dibagi menjadi dua, yaitu palu keras dan palu lunak.

a. Palu keras

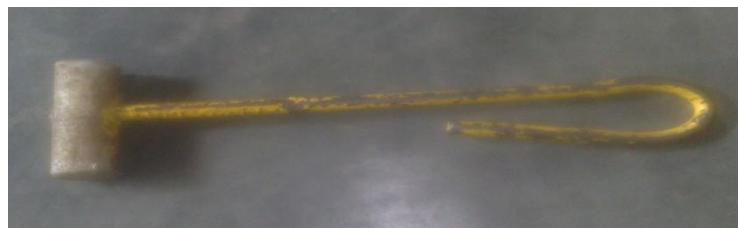
Jenis palu keras yang umum dipakai pada bengkel kerja bangku dan kerja mesin yaitu palu konde (*ball peen hammer*) yang fungsinya untuk membentuk lengkungan atau pengelingan, serta palu pen searah (*straight peen hammer*) yang fungsinya untuk meratakan sambungan pada pekerjaan plat, serta merapatkan sudut-sudut yang letaknya searah.

b. Palu lunak

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



Gambar 9. Palu Besi



Gambar 10. Palu Plastik



Gambar 11.Palu Karet



Gambar 12.Palu Kayu

g. Mistar gulung

Mistar gulung adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, atau dapat dikatakan untuk mengukur benda-benda yang besar. Mistar gulung ini tingkat ketelitiannya adalah setengah milimeter sehingga tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi. Namun dalam pelaksanaan pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar digunakan mistar gulung dengan alasan lebih praktis dari pada mistar baja dan mudah dalam penggunaannya. (Sumantri, 1989: 39)



Gambar 13 Mistar Gulung

h. Gunting Plat dan Gunting Tuas

Adapun alat atau mesin *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong yaitu gunting tangan, mesin potong *guillotine*, dan gunting tuas.

a. Gunting tangan

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

Cara memotong dengan gunting tangan :

- 1) Peganglah bahan dengan tangan kiri, cukup jauh dari bibir gunting.

- 2) Bibir gunting dibuat tegak lurus terhadap bahan dan tepat pada garis lukis.
- 3) Jari manis tangan kanan letakkan diantara kedua tangkai gunting untuk menahan agar bibir yang terkatup seluruhnya akan merusak hasil pemotongan.
- 4) Katup bibir dengan menekan tangkainya bibir jangan terkatup seluruhnya akan merusak hasil pemotongan.
- 5) Bila menggunting bentuk-bentuk lingkaran atau garis lengkung pergunakanlah gunting dengan bibir lengkung atau universal.



Gambar 14. Gunting Tangan

b. Gunting tuas

Gunting ini digunakan untuk memotong pelat tebal yang tidak dapat dikerjakan dengan gunting tangan dan mesin potong.



Gambar 15. Gunting Tuas

i. Landasan/Pelana

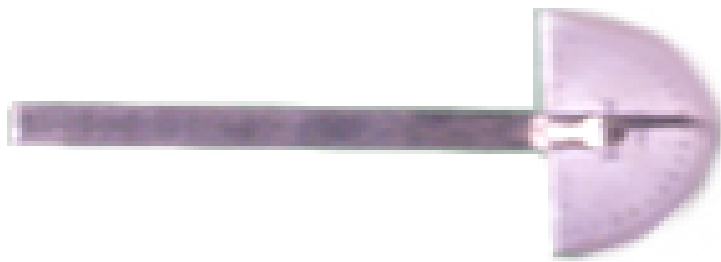
Landasan adalah alat penumpu benda kerja sewaktu dipukul dengan palu, macam landasan ini ada 2 jenis yaitu landasan/pelana untuk kerja plat dan landasan untuk kerja tempa. Landasan kerja plat dibuat dari besi tempa yang permukaannya dilapisi dengan baja dan dipergunakan untuk memberi bentuk pada plat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



Gambar 16. Macam-Macam Landasan Pelana

j. Protactor

Protactor digunakan untuk mengukur besaran-besaran sudut pada benda kerja dan untuk membantu pekerjaan melukis dan menandai. *Protactor* dibuat dengan beberapa bentuk, sesuai dengan jenis kegunaannya dan tingkat ketelitiannya. Batas ukur dari *protactor* adalah dari 0 sampai 180 derajat.



Gambar 17. Protactor

k. Ragum

Ragum adalah suatu alat penjepit untuk menjepit benda kerja yang akan dikikir, dipahat, digergaji, ditap, disnei, dan lain-lain. Ragum dibuat dari bahan baja tuang atau besi tuang sehingga cukup kuat. Rahang-rahang ragum digerakkan oleh batang ulir yang dipasangkan pada rumah ulir. Dengan memutar tangkai (*handle*) ragum, maka mulut ragum akan menjepit atau membuka benda kerja yang sedang dikerjakan.



Gambar 18. Ragum

1. Paku Tembak / *Rivet*

Paku tembak adalah *rivet* yang pemasangan kepala bawahnya tidak memungkinkan menggunakan *bucking* bar. Penggunaan *rivet* jenis ini dikarenakan terlalu sulit kondisi tempat pemasangan *bucking* bar pada sisi shop headnya, sehingga sewaktu pembentukan kepala shopnya tidak dapat menggunakan *bucking* bar. Dari kenyataannya inilah diperlukan *rivet* spesial yang pemasangan hanya dilakukan pada salah satu sisi saja. Kekuatan *rivet* spesial ini tidak sepenuhnya diperlukan dan *rivet* tipe ini lebih ringan beratnya dari *rivet-rivet* yang lain. Rivet spesial diproduksi oleh pabrik dengan karakteristik tersendiri. Demikian pula untuk pemasangan dan pembongkarannya memerlukan peralatan yang khusus atau spesial. Komposisi *rivet* spesial ini mengandung 99,45 % aluminium murni, sehingga kekuatannya tidak menjadi faktor utama. Dimensi *rivet* spesial ini dapat dilihat pada tabel berikut menurut standar *diamond brand*

Tabel 2. Dimensi Spesial *Blind Rivet*

No – Kode	Diameter Flens	Diameter Lobang bor	Tebal Revetting	
			diameter Kepala rivet	Kep. Countersink
DB – 320	2,4	2,5	0,5 – 1,8	
DB – 329		2,6	1,8 – 4,3	
DB – 420	3,2	3,3	0,5 – 1,7	0,7 – 2,5
DB – 423		3,4	1,8 – 2,5	2,5 – 3,3
DB – 429			2,5 – 4,3	3,3 – 5,1
DB – 435			4,3 – 5,5	5,1 – 6,6
DB – 440			5,8 – 7,1	6,6 – 7,9
DB – 518	4,0	4,1	0,5 – 1,3	2,0 – 3,3
DB – 523		4,2	1,3 – 2,5	
DB – 529			2,5 – 4,1	
DB – 537			4,1 – 5,8	
DB – 545		4,9	5,8 – 7,9	4,8 – 6,6
DB – 550			7,9 – 9,1	6,9 – 9,9
DB – 625	4,8	5,0	0,5 – 2,3	
DB – 629			2,3 – 3,3	
DB – 635			3,3 – 4,8	
DB – 640			4,8 – 5,6	
DB – 649			5,6 – 7,6	
DB – 657			7,6 – 9,7	
DB – 665			9,7 – 1"2	
DB – 675			12 - 14	

(Diamond Brand Rivet, 2005)

Bentuk dari *rivet* special dapat dilihat dari gambar berikut:

a. Bentuk Paku Tembak (*blind rivet*)



Gambar 19. Paku Tembak (*blind rivet*)

b. Teknik dan prosedur *riveting*

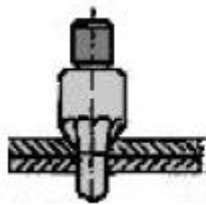
Teknik dan prosedur pemasangan *rivet* pada konstruksi sambungan meliputi langkah-langkah sebagai berikut :

- 1) Membuat gambar *layout* pada pelat yang akan di bor dengan menandai setiap lobang pengeboran menggunakan *centerpunch*.
- 2) Mata bor yang digunakan harus tajam sesuai dengan ketentuan sudut mata bor untuk setiap jenis bahan yang akan dibor.
- 3) Pengeboran komponen-komponen yang dirakit harus dibor dengan posisi tegak lurus terhadap komponen yang akan dirivet. Komponen yang dibor sebaiknya dijepit, untuk menghindari terjadinya pergeseran komponen selama pengeboran.
- 4) Pengeboran awal dilakukan sebelum pengeboran menurut diameter rivet yang sebenarnya. *Pre hole* (lobang awal) yang dikerjakan ukurannya lebih kecil daripada diameter rivet.
- 5) Teknik pemasangan rivet.

c. Pemasangan *rivet countersink*

Pemasangan rivet tipe *countersink* ini dapat dilakukan dengan machine *countersink* atau *dimpling*. Pengerjaan dengan mesin countersink umumnya digunakan untuk pelat-pelat yang tebal. Dan pengerjaan *dimpling* digunakan pada pelat-pelat yang relatif tipis. Pemasangan *rivet*

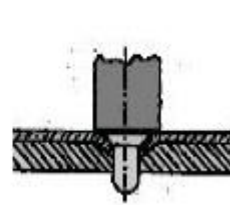
dengan mesin *countersink*. Pembentukan sisi pelat yang akan disambung pada *rivet countersink* ini dapat digunakan alat *pilot countersink* atau dengan *countersink drill bit*. Kedua alat ini dapat dipasang pada mesin bor atau pada bor tangan. Penggunaan alat *countersink* ini dilakukan setelah pelat yang akan disambung dideburring terlebih dahulu.



Gambar 20. *Pilot Rivet countersink*



Gambar 21. *Drill Bit countersink*



Gambar 22. *Pemasangan countersink*

d. *Dimpling*

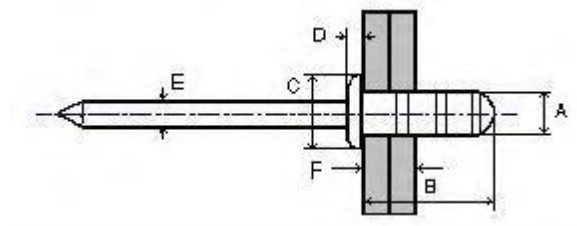
Pelat-pelat yang tipis penggunaan *rivet countersink* dapat dilakukan dengan cara *dimpling*. Penggunaan *dimpling* ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

e. *Pemasangan rivet special*

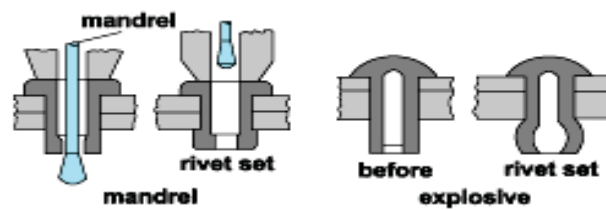
Prosedur awal pemasangan rivet spesial ini sama halnya dengan pemasangan rivet lainnya. Tetapi pada pemasangan *rivet spesial* ini menggunakan alat yakni tang penembak rivet (*gun rivet*).



Gambar 23. Gun Blind Rivet



Gambar 24. Pemasangan Paku Tembak



Gambar 25. Proses Pemasangan

(Dickason, 1978)

- (1) Langkah awal pemasangan rivet ini adalah dengan mengebor terlebih dahulu kedua pelat yang akan disambung
- (2) Lobang dan penggunaan mata bor disesuaikan dengan diameter rivet yang digunakan
- (3) Bersihkan serpihan bekas pengeboran pada pelat. Masukkan rivet diantara kedua pelat .
- (4) Tarik rivet dengan memasukan inti rivet pada penarik yang ada di gun rivet
- (5) Penarikan dilakukan dengan menekan tangkai gun secara berulang-ulang sampai inti rivet putus.

m. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

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

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

Ukuran jangka sorong ada beberapa macam, seperti jangka sorong dengan panjang 0 sampai 150 mm, 0 sampai 175 mm, 0 sampai 250 mm, 0 sampai 300 mm (sistem metrik). Sedangkan untuk mengukur benda kerja

yang besar juga digunakan jangka sorong dengan ukuran panjang lebih dari 1 meter. Jangka sorong dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 26. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

Mesin yang digunakan:

a. Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah sebuah mesin yang digunakan untuk mengasah atau mengurangi dimensi benda kerja dengan cara mengauskan permukaan benda kerja pada batu gerinda mesin. Mesin gerinda sering juga digunakan untuk menghaluskan benda kerja sebagai langkah akhir atau *finishing*. Terdapat beberapa jenis mesin gerinda diantaranya adalah :

1. Mesin gerinda rantai (standar)

Mesin gerinda rantai mempunyai dua buah batu gerinda, yang sebuah halus dan yang sebuah lagi kasar. Kegunaan mesin gerinda ini adalah untuk menggerinda alat-alat dan benda kerja yang besar dan berat selain itu untuk menggerinda plat yang mempunyai tingkat ketebalan tertentu.



Gambar 27. Mesin gerinda lantai

2. Mesin gerinda potong

Mesin gerinda potong mesin asah yang digunakan untuk memotong benda-benda yang relative tipis dan kecil, misalnya plat eyser, besi siku, dan sebagainya. Batu gerinda yang terpasang pada mesin gerinda potong adalah berupa piringan tipis dengan ketebalan yang bervariasi tergantung jenis dan tebal benda kerja yang akan dipotong.



Gambar 28. Mesin gerinda potong

3. Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda tangan berbentuk lebih kecil dibandingkan dengan jenis mesin gerinda lainnya, hal ini disesuaikan dengan fungsinya yaitu supaya pas ditangan dan mudah dalam pengoperasiaannya. Gerinda tangan biasa digunakan untuk menghaluskan permukaan atau tepi suatu benda kerja sebagai proses akhir pengerjaan *finishing*. Mata gerinda pada mesin ini dapat mudah diganti sesuai kebutuhan.



Gambar 29. Mesin gerinda tangan

Mesin gerinda mempunyai fungsi sebagai:

- a. Membuang bahan yang tidak berguna/berlebih pada benda kerja.
- b. Mengasah atau membentuk sudut-sudut mata potong pada peralatan/perkakas potong, seperti mata bor, pisau frais, pahat bubut dan skrap, reamer dan pahat-pahat dingin.
- c. Menghasilkan permukaan potong dengan kehalusan tinggi.
- d. Memotong bahan/benda kerja yang mempunyai kekerasan yang tinggi, di mana perkakas potong lain seperti mesin bubut, mesin frais dan mesin skrap tidak dapat melakukannya.

b. Mesin Bor

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

Mesin bor tangan terutama digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau kurang dari 13 mm dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin akan dibuka kembali. Mesin bor tangan terbagi atas dua jenis, yaitu mesin bor tangan manual dan yang digerakkan dengan listrik. Pada bor tangan manual digerakkan dengan cara memutar engkolnya sedangkan pada mesin bor yang menggunakan listrik penggerakannya berupa dinamo.



Gambar 30. Bor Meja



Gambar 31. Bor Tangan

Kunci *chuck* bor

Kunci *chuck* bor adalah suatu kunci yang digunakan untuk melepas mata bor dari cak mesin bor.



Gambar 32. Kunci *chuck* Bor

Langkah pengoperasian mesin bor tangan adalah sebagai berikut:

- a. Buatlah titik senter pada benda kerja daerah mana yang akan dibuat lubang.
- b. Pasang mata bor yang diperlukan pada chuck mesin bor dan kuncikan dengan menggunakan kunci chuck.
- c. Lepaskan kunci chuck sebelum mesin dijalankan.
- d. Jika menggunakan mesin dengan dua atau lebih kecepatan maka pilihlah kecepatan yang sesuai dengan jenis bahan mata bor dan jenis bahan yang akan dipotong
- e. Sebelum pekerjaan pengeboran dilakukan, pastikan bahwa ujung mata bor tepat pada daerah senter.
- f. Hidupkan mesin dan mulailah melakukan pengeboran.

Dalam proses pengeboran hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan mata bor guna memperoleh diameter lubang yang diinginkan. Adapun jenis mata bor harus menyesuaikan bahan atau benda kerja yang akan dibor hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi kerusakan pada mata bor, benda kerja dan kecelakaan kerja. Pada umumnya mata bor dengan diameter sampai 13 milimeter mempunyai pemegang bentuk lurus/silinder, sedangkan mata bor dengan diameter diatas 13 milimeter mempunyai pemegang berbentuk tirus, sesuai dengan ketirusan pemegang bagian dalam poros utama mesin bor. Adapun perbedaan pemegang pada mata bor dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 33. Mata Bor

(a). Hal- hal lain yang perlu diperhatikan dalam proses pengeboran antara lain (C. Van Terheijden dan Harun, 1981 : 75) :

(1). Putaran mesin bor

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

Keterangan :

n = Bilangan putaran (rpm)

v = Kecepatan potong (m/min)

d = diameter bor yang digunakan (mm)

(2). Waktu pengeboran (t_h)

Rumus :

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

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 3. Kecepatan potong waktu pengeboran (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 - 0,60C)	21,4 – 24,4	70 – 80
3.	Baja karbon tinggi (0,60 - 1,70 5% C)	15,2 – 18,3	50 – 60
4.	Baja tempa	15,2 – 18,3	50 – 50
5.	Baja campuran	15,2 – 21,4	50 – 70
6.	Stainless Steel	9,1 – 12,2	30 – 40
7.	Besi tuang lunak	30,5 – 45,7	100 – 150
8.	Besi tuang keras	21,4 – 20,5	70 – 100
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4 – 27,4	80 – 90
10.	Kuningan dan Bronze	61,0 – 91,4	200 – 300
11.	Bronze dengan tegangan tarik tinggi	21,4 – 45,7	70 – 150
12.	Logam monel	12,2 – 15,2	40 – 50
13.	Alumunium dan Alumunium paduan	61,0 – 91,4	200 – 300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	76,2 – 122,0	250 – 400
15.	Marmer dan batu	4,6 – 7,6	15 – 25
16.	Bakelit dan sejenisnya	91,4 – 122,0	300– 400

c. Mesin Las Titik

Mesin las titik adalah alat yang dipergunakan untuk menyambung plat dengan cara mengalirkan arus listrik pada dua elektroda yang dijepit. Panas yang ditimbulkan dapat mencairkan logam plat dan tersambung. Pada alat titik waktu dan arus dapat diatur menggunakan *switch*. Terdapat saluran air pada ujung elektroda yang berfungsi untuk mengurangi kecepatan aus pada elektroda.



Gambar 34. Mesin Las Titik

d. Mesin penekuk plat

Dalam proses pembuatan *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong setelah benda kerja dipotong proses selanjutnya adalah penekukan plat. Adapun alat yang digunakan pada proses ini seperti mesin *bending* atau mesin pelipat. Dalam proses pembuatan mesin pemecah dan pemisah biji jarak ini, khususnya

dalam pembuatan *casing* dan saluran keluarnya singkong diperlukan alat pelipat. Oleh karena itu, ketrampilan dan pengoperasian mesin tersebut diutamakan supaya mendapatkan hasil yang maksimal. Di dalam proses penekukan tersebut apabila dirakit antara bagian yang satu dengan bagian yang lain harus saling presisi.

Untuk mengoperasikan mesin penekuk plat, harus memperhatikan jenis bahan. Bahan harus bersifat elastis, karena bahan akan mengalami perubahan bentuk jalur yang disebabkan oleh adanya kekuatan dari luar. Bahan akan menerima kekuatan tekan dan tarik. Jika bahan tidak mempunyai sifat elastis, maka plat akan putus pada waktu pembengkokan terjadi. Daerah yang tidak menderita kekuatan tarikan dan tekanan disebut daerah netral.

Dari beberapa percobaan ternyata terjadi perpanjangan pada plat-plat yang dibengkokkan. Plat-plat mengalami pertambahan ukuran. Hal tersebut mempengaruhi penyediaan bahan. Karena bahan akan memanjang, maka ukuran bahan sebelum dibengkokkan harus lebih pendek dari ukuran yang diinginkan. Untuk itu perlu dihitung terlebih dahulu.

Penambahan panjang pada plat yang akan dibengkokkan dipengaruhi oleh besarnya sudut pembengkokan. Untuk menghitung panjang bukaan dapat menggunakan rumus di bawah ini (Pardjono, Sirod Hantoro, 1991, 106-107):

$$L = L_1 + L_2 + L_b \dots\dots\dots(1)$$

$$L_b = \alpha \cdot \pi \cdot Rn = \frac{Rn \cdot \pi \cdot \alpha^\circ}{180^\circ}$$

$$R_n = R_d + X$$

Dibawah ini menunjukan harga X

$$\alpha = 0 - 30^\circ \rightarrow X = \frac{S}{2}$$

$$\alpha = 30^\circ - 120^\circ \rightarrow X = \frac{S}{3}$$

$$\alpha = 120^\circ - 180^\circ \rightarrow X = \frac{S}{4}$$

$$\text{Jika } \alpha = 90^\circ \text{ maka } R_n = R_d + \frac{S}{3} \dots\dots\dots (2)$$

$$L = L_1 + L_2 + L_b$$

$$L_b = (R_d + \frac{S}{3}) \frac{\pi}{2} \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Jika } \alpha = 40^\circ \text{ maka } R_n = R_d + \frac{S}{3}$$

$$L_b = (R_d + \frac{S}{3}) \frac{\pi}{4,5}$$

$$\text{Jika } \alpha = 180^\circ \text{ maka } R_n = R_d + \frac{S}{4}$$

$$L_b = (R_d + \frac{S}{4}) \pi$$

Dimana :

L = Panjang keseluruhan bukaan.....mm

L₁ & L₂ = Panjang plat 1 & plat 2.....mm

L_b = Panjang busur luar.....mm

R_d = Jari-jari busur dalam.....mm

S = Tebal pelat.....mm

Sedangkan untuk mengepaskan ujung rahang penekuk plat (*dies*), dapat menggunakan rumus di bawah ini :

$$X = L_1 - \frac{1}{2}L_b \dots\dots\dots(4)$$

Saat mengepaskan *dies* perhitungannya dimulai dari tepi.



Gambar 35. Mesin Tekuk Plat

e. Mesin Pemotong Plat *Guillotine*

Plat yang akan digunakan dalam pembuatan *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada Mesin Perajang Singkong tentunya memiliki ukuran berbeda-beda sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan. Untuk itu dalam proses pemotongan plat yang memiliki ukuran panjang, lebar dan juga dengan jumlah yang banyak, kita gunakan gunting *guillotine*, karena dengan gunting ini kita dapat memotong plat dengan cepat dan dengan hasil yang presisi.

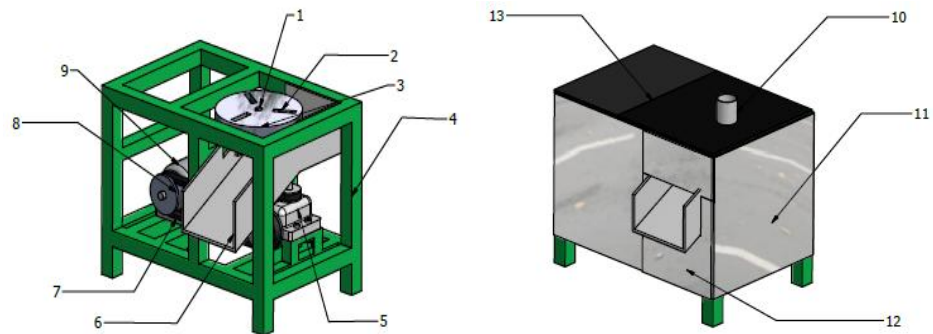
Mesin potong *guillotine* merupakan mesin potong dengan ukuran besar yang memanfaatkan sistem kerja *hidrolis* dengan penggerak dari

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 terbang seperti pada pemotongan dengan gergaji. Tekanan sayat dan mutu sayatan bergantung pada kemiringan pisau gunting satu sama lain (maksimal 14^0).



Gambar 36. Mesin Potong Plat

C. Gambaran Mesin



Gambar 37. Mesin Perajang Singkong

Keterangan gambar :

- | | |
|-----------------------|---------------------------|
| 1. Poros | 8. Pully |
| 2. Pisau potong | 9. Motor listrik |
| 3. Rumah pisau potong | 10. Corong masuk |
| 4. Rangka mesin | 11. <i>Casing</i> samping |
| 5. Reduser | 12. <i>Casing</i> depan |
| 6. Corong keluar | 13. <i>Casing</i> atas |
| 7. V-belt | |

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Untuk menghasilkan suatu produk yang baik pastilah memerlukan suatu konsep dan proses pengerjaan yang baik pula. Pemilihan alat dan mesin yang akan digunakan juga akan sangat berpengaruh pada hasil produk yang akan dibuat. Dibawah ini hal - hal yang dapat dilakukan dalam pembuatan produk, yaitu :

1. Proses Pemilihan Bahan

Proses pemilihan bahan yang dimaksud di sini adalah proses menentukan bahan dan ukuran agar sesuai dengan kebutuhan yang tertera pada gambar kerja. Terdapat dua cara untuk mengetahui apakah bahan yang akan dikerjakan sesuai dengan yang tertera pada gambar kerja, antara lain melalui proses pengujian bahan dan menggunakan referensi tabel.

2. Prinsip Pengubahan Bentuk Bahan

Proses pembentukan bahan dilakukan untuk mendapatkan bentuk sesuai produk yang diinginkan.

a. Proses pemukulan

Proses pembentukan bahan sering juga dilakukan dengan cara melakukan pemukulan pada benda kerja untuk mendapatkan bentuk yang

diinginkan. Yang biasa digunakan dalam proses pemukulan adalah menggunakan palu. Dalam perlakuan ini palu yang digunakan adalah palu plastik tetapi terkadang palu besi yang berukuran kecil juga biasa digunakan tetapi pada saat proses pemukulan terhadap benda kerja harus lebih hati-hati agar benda kerja tersebut tidak cacat atau rusak. Proses ini dilakukan dengan menggunakan palu dan landasan pelana.

b. Proses pembengkokan

Pembengkokan merupakan suatu pengerjaan dimana bahannya diubah bentuknya dengan tetap. Pembengkokan terjadi karena sisi luar dari benda meregang dan sisi dalam benda melantak.

c. Proses pengerolan

Pengerolan dilakukan untuk mendapatkan bentuk lingkaran, dengan cara memasukkan plat pada mesin pengerol plat, kemudian tuas untuk memutar rol dijalankan. Hal ini dilakukan dengan cara berulang ulang sampai mendapatkan hasil sesuai yang diinginkan.

3. Prinsip Pengurangan Bahan

Dalam proses pembuatan produk, tentunya bahan yang dibuat akan dikurangi dari bentuk sebelumnya, untuk membuat benda kerja yang dikehendaki. Pengurangan bahan dapat dilakukan dengan cara :

a. Penggerindaan

b. Pengeboran

- c. Pengikiran
- d. Pengguntingan
- e. Pemotongan

4. Prinsip Pelapisan

Pelapisan yang diterapkan pada logam umumnya mempunyai tujuan supaya penampilan permukaan logam menjadi lebih menarik dan tahan terhadap korosi. Ada bermacam-macam teknik pelapisan pada logam, yaitu:

- a. Pengecatan

Pelapisan ini digunakan untuk memperoleh keindahan pada permukaan benda kerja, dengan menerapkan warna warni yang telah disesuaikan dengan kondisi benda kerja, dengan demikian barang atau produk akan lebih menarik.

- b. Pelapisan dengan plastik

Pelapisan jenis ini sering digunakan pada jenis logam *ferro* yang sering terkena air atau ditempat yang lembab. Benda yang dilapis plastik akan lebih tahan terhadap sinar matahari dan juga terhadap benturan.

- c. Pelapisan dengan karet

Pelapisan dengan cara ini sering digunakan pada logam *ferro* agar tahan terhadap korosi. Dilapangan sering terjadi logam yang menerima

beban tumbukan maka pelapisan menggunakan karet merupakan pilihan yang tepat.

d. Pelapisan dengan logam

Pelapisan dengan logam ini sering dikenal dengan istilah *electroplating*. Pelapisan menggunakan logam ini dapat menghasilkan lapisan yang sangat keras dan dapat melindungi benda kerja dari benturan dan gesekan. Pelapisan dengan logam ini akan sangat tahan terhadap korosi tetapi sangat rentan terhadap asam.

5. Prinsip Penyambungan

Produk yang terdiri dari dua atau lebih bagian memerlukan suatu proses penyambungan. Penyambungan tersebut meliputi :

a. Pengelasan

Mengelas adalah proses menyambung pada benda logam dengan cara mencairkan kedua bagian logam yang akan dilas tersebut akibat panas yang dihasilkan dari mesin las. Pada proses pengelasan, bagian logam dijadikan satu dengan cara mencairkan kedua logam tersebut. Pada proses ini diperlukan panas dengan atau tanpa tekanan.

b. Solder.

Menyolder adalah menyambung logam-logam baik yang sejenis atau tidak dengan suatu logam penyambung (solder), dengan titik lumer yang lebih rendah dari pada logam-logam yang disambungnya. Sebagai aturan

umum berlaku bahwa lapisan solder yang tipis lebih kuat dari pada lapisan solder yang tebal, sehingga bagian-bagian yang disolder dapat saling merapat dengan baik.

c. Melipat

Penyambungan dengan cara melipat ini biasanya dilakukan pada pengerjaan plat-plat tipis. Bila pada dua buah pelat telah dibuat pinggiran kemudian dipukul pipih setelah dikaitkan satu dengan yang lainnya, maka terjadilah sambungan.

d. Pengelingan.

Pengelingan merupakan proses penyambungan menggunakan paku keling yang ditanam pada dua bagian yang disambung. Pengelingan biasanya dilakukan pada plat dan sejenisnya. Pengelingan biasanya digunakan bila penerapannya benar-benar lebih menguntungkan dibanding sambungan lainnya. Pada sambungan keling terdapat kerugian besar yaitu bagian-bagian yang akan disambungkan selalu menjadi lemah oleh adanya lubang-lubang pakunya, selain dari pada itu tegangan pada sisa pematang bahan tidak terbagi rata.

B. Konsep Pembuatan

Konsep yang digunakan dalam pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong adalah sebagai berikut:

1. *Casing*

a. Melukis

Dalam proses pembuatan *Casing* dilakukan proses melukis pada benda kerja berupa plat aluminium 0,2 mm. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan ukuran rangka dan mengurangi terjadinya kesalahan pemotongan pada benda kerja. Peralatan yang digunakan untuk melukis bahan adalah mistar baja, mistar siku, penitik pusat, palu dan penggores.

b. Pemotongan

Pada proses pembuatan *Casing*, dilakukan proses pemotongan bahan berupa plat aluminium 0,2 mm guna memperoleh ukuran yang sesuai dengan panjang dan bentuk yang telah direncanakan. Dalam pemotongan plat dikerjakan dengan menggunakan gunting plat.

c. Pengikiran.

Proses pengikiran dilakukan setelah proses pemotongan bahan. Pengikiran dilakukan untuk meratakan hasil bekas pemotongan bahan agar saat dilakukan proses kerja selanjutnya tidak akan melukai orang yang

melakukan kerja plat tersebut.. Pengikiran dilakukan menggunakan kikir segiempat karena bidang yang dikikir bidang rata.

d. Pembuatan penguat tepi

Proses pembuatan penguat tepi bertujuan supaya casing lebih kuat karena ukuranya yang tipis maka perlu dibuatkan penguat tepi dan menghilangkan bekas potongan plat yang dapat melukai dari orang yang melakukan kerja plat.

e. Pengeboran

Pada pembuatan *casing*, pengeboran dilakukan untuk pembuatan lubang pada bagian tepi *casing* untuk pengelingan menggunakan rifet untuk memasang pada rangka. Sebelum dilakukan pengeboran benda kerja di lakukan penandaan berupa titik agar saat dipasang pada rangka bisa pas dengan bentuk rangka tersebut.

f. Perakitan

Proses perakitan dilakukan setelah proses pengeboran. Perakitan antara rangka dan *casing* menggunakan *rivet*.

2. Corong Masuk singkong

a. Melukis

Melukis pada plat *eyser* yang mempunyai tebal 0,8 mm. Alat yang digunakan dalam proses melukis ini adalah penggores, penitik, dan mistar baja.

b. Memotong

Proses pemotongan plat *eyser* yang mempunyai tebal 0,8 mm untuk mengurangi bahan menggunakan gunting plat dan mesin pemotong plat (*guillotine*). Proses pemotongan ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran plat yang sesuai dengan perencanaan.

c. Mengebor

Plat yang telah dilukis yang kemudian dilakukan pemotongan kemudian dibor dengan mesin bor. Lubang pengeboran harus tepat pada tanda/ pengarah yang sebelumnya telah dibuat dengan penitik.

d. Pengelasan

Proses pengelasan dilakukan pada bagian lubang yang telah dibuat sebelumnya. Pengelasan bertujuan untuk menyambung antara plat penutup atas pisau dan sebuah tabung Ø 80 mm yang digunakan sebagai corong masuk singkong. Las yang dipakai dalam proses pengelasan ini adalah las gas/*oxy acetilin*.

3. Saluran Keluar Singkong.

a. Melukis

Melukis pada plat alumunium yang mempunyai tebal 0,5 mm sesuai dengan gambar yang telah direncanakan. Alat yang digunakan dalam proses melukis ini adalah penggores, penitik, dan mistar baja.

b. Memotong

Proses pemotongan plat untuk mengurangi volume bahan menggunakan gunting plat. Proses pemotongan ini bertujuan untuk mendapatkan ukuran plat yang sesuai dengan perencanaan.

c. Mengebor

Plat yang telah dilukis yang kemudian dilakukan pemotongan kemudian dibor dengan mesin bor. Lubang pengeboran harus tepat pada tanda/ pengarah yang sebelumnya telah dibuat dengan penitik. Besar dari diameter lubang disesuaikan dengan diameter poros karena lubang tersebut untuk poros eksentrik yang akan menghubungkan pada *pulley*.

d. Penekukan

Setelah melewati proses pengeboran, plat yang telah terpotong tersebut dilakukan perubahan bentuk yaitu dengan cara ditekuk dengan menggunakan mesin penekuk plat ataupun palu karet. Penggunaan mesin penekuk plat ini untuk membengkokkan bagian-bagian plat yang lurus dan panjang, kemudian pembengkokan menggunakan palu karet.

e. Proses Perakitan

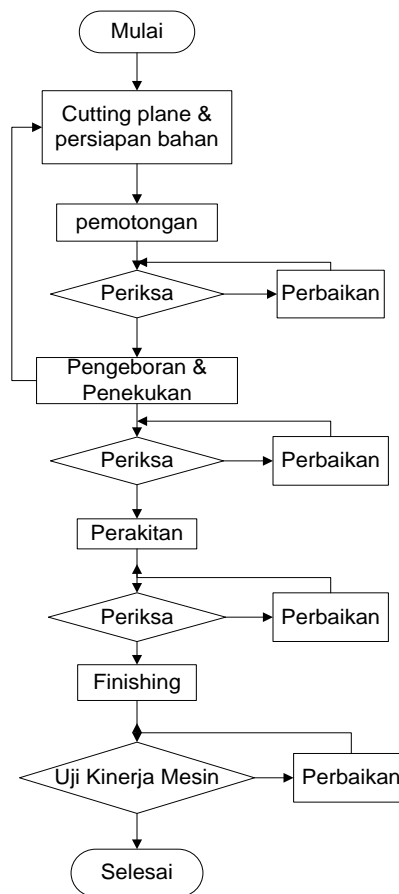
Proses perakitan bertujuan untuk menyusun komponen atau alat-alat bagian tersendiri menjadi satu kesatuan produk yang utuh. Komponen tersebut terdiri dari 2 bagian, saluran bagian depan dan saluran bagian belakang. Proses perakitan kedua komponen menggunakan sambungan lipat.

BAB IV

PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan *Casing*

1. Diagram alir proses pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong



Gambar 38. Diagram alir proses pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong.

B. Visualisasi Proses Pembuatan

Pada proses pembuatan *casing* ini berfungsi sebagai penutup sekaligus pembentuk suatu ruangan mesin Perajang Singkong. *Casing* ini terbagi menjadi 8 bagian yaitu: tutup depan, tutup atas, tutup atas (tempat masuk singkong), tutup samping, Tutup belakang, tutup depan (tempat keluar singkong), tutup samping (bagian pintu), saluran keluar singkong.

Dalam proses pembuatan *casing* ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, yaitu : Mempersiapkan bahan, menyediakan alat/mesin yang akan di gunakan, mempersiapkan gambar kerja dan mengikuti urutan langkah kerja sesuai dengan instruksi kerja.

1. Mempersiapkan Gambar Kerja

Tahap ini merupakan tahap awal dalam proses pembuatan *casing*. Persiapan ini penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja kita akan mengalami kesulitan dalam pembuatannya. Dalam membaca gambar kerja harus memperhatikan ukuran, tanda pengerjaan, toleransi dan unsur – unsur gambar kerja lainnya.

2. Mempersiapkan Bahan

Bahan *Casing* yang digunakan adalah plat alumunium berukuran 0,2 dan 0,5 dan plat *eyser* berukuran 0,8. Pemilihan bahan didasarkan pada pertimbangan faktor kekuatan yang sesuai dengan bentuk *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong yang akan dibuat, proses pengerjaan yang mudah serta efisien dan mudah didapat di pasaran.

3. Alat dan mesin yang digunakan

1) Alat yang digunakan:

- a. Penggores
- b. Penyiku
- c. Penitik
- d. Kikir
- e. Mistar baja
- f. Palu
- g. Mistar gulung
- h. Gunting Plat dan Gunting Tuas
- i. Landasan / Pelana
- j. *Protactor* / busur
- k. Ragum
- l. Paku Tembak / Rivet
- m. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)

2) Mesin yang digunakan:

- a. Mesin gerinda
- b. Mesin bor
- c. Mesin las titik
- d. Mesin penekuk plat
- e. Mesin pemotong plat

4. Tindakan Keselamatan Kerja

- a. Melakukan proses kerja sesuai dengan prosedur dan langkah kerja.
- b. Mengenakan *wearpack* / baju kerja pada saat bekerja.
- c. Perhatikan posisi tangan pada saat melakukan pemotongan menggunakan mesin potong *guillotine* ataupun dengan menggunakan gunting.
- d. Selalu melakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur yang berlaku.
- e. Selalu gunakan sarung tangan pada saat kerja.

C. Data Waktu Proses Pembuatan *Cashing*

Pada proses pembuatan casing pada Mesin Perajang Singkong terbagi menjadi 8 bagian yang meliputi :

1. Pembuatan Tutup depan

- | | |
|---------------|------------|
| a. Setting | = 10 menit |
| b. Menggambar | = 30 menit |
| c. Pemotongan | = 10 menit |
| d. Pengeboran | = 30 menit |
| e. Penekukan | = 15 menit |
| f. Istirahat | = 15 menit |

Total waktu	= 110 menit
-------------	-------------

2. Pembuatan Tutup Atas

- a. Setting = 20 menit
- b. Menggambar = 30 menit
- c. Pemotongan = 15 menit
- d. Pengeboran = 30 menit
- e. Penekukan = 15 menit
- f. Istirahat = 20menit
- Total waktu = 130 menit

3. Pembuatan Tutup atas (corong masuk singkong)

- a. Setting = 30 menit
- b. Menggambar = 35 menit
- c. Pemotongan = 45 menit
- d. Pengeboran = 30 menit
- e. Istirahat = 20 menit
- Total waktu = 160 menit

4. Pembuatan Tutup samping

- a. Setting = 20 menit
- b. Menggambar = 20 menit
- c. Pemotongan = 20 menit
- d. Pengeboran = 30 menit
- e. Penekukan = 15 menit

f. Istirahat = 15 menit

Total waktu = 120 menit

5. Pembuatan Tutup belakang

a. Setting =20menit

b. Menggambar = 20 menit

c. Pemotongan = 25 menit

d. Pengeboran = 30 menit

e. Penekukan = 20menit

f. Istirahat = 15 menit

Total waktu = 130 menit

6. Pembuatan Tutup depan (tempat keluar singkong)

a. Setting = 20 menit

b. Menggambar = 15 menit

c. Pemotongan = 20 menit

d. Pengeboran = 20 menit

e. Penekukan = 20 menit

f. Istirahat = 20 menit

Total waktu = 115 menit

7. Pembuatan Tutup samping (bagian pintu)

- a. Setting = 10 menit
- b. Menggambar = 20 menit
- c. Pemotongan = 20 menit
- d. Penekukan = 15 menit
- e. Pengeboran = 15 menit
- f. Istirahat = 20 menit

Total waktu = 100 menit

8. Pembuatan Saluran keluar singkong

- a. Setting = 25 menit
- b. Menggambar = 30 menit
- c. Pemotongan = 35 menit
- d. Penekukan = 45 menit
- e. Pengeboran = 30 menit
- f. Istirahat = 20 menit

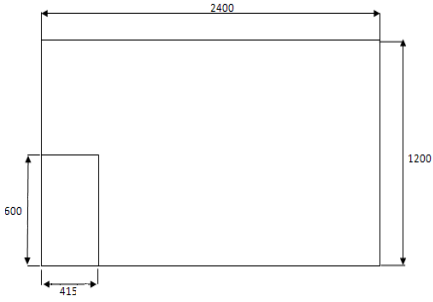
Total waktu = 185 menit

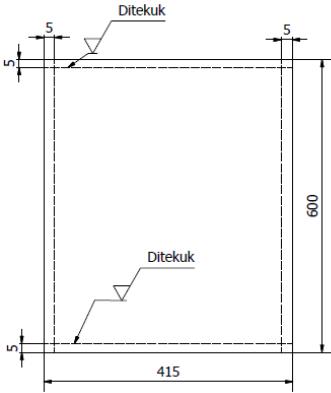
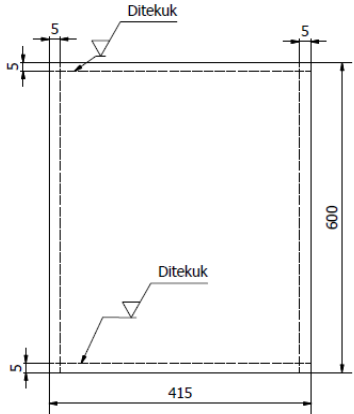
Σ Total waktu pembuatan *casing*, corong masuk dan saluran keluar singkong = 110 + 130 + 160 + 120 + 130 + 115 + 100 + 185 menit
= 1050 menit = 17,5, jam

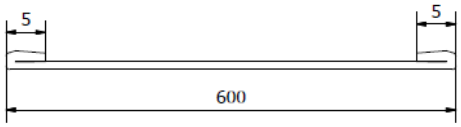
D. Langkah Kerja Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar Singkong

Langkah Kerja Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar pada mesin perajang singkong dilihat pada tabel berikut ini :

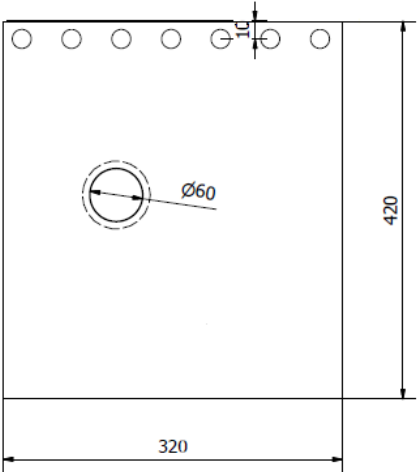
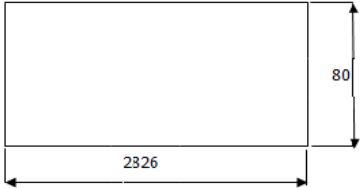
Tabel 4. Proses pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran Keluar pada mesin perajang singkong :

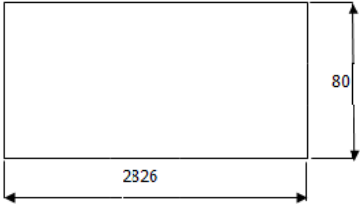
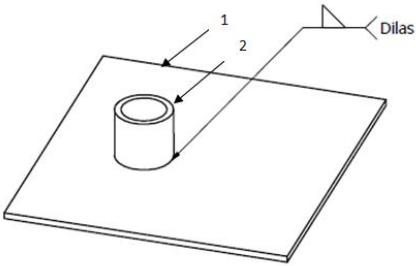
No	Proses Pembuatan	Alat & mesin yang digunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	<p>Pembuatan <i>casing</i>:</p> <p>a. Melukis plat sesuai gambar kerja, menggunakan bahan aluminum 0,2 mm.</p> 	Penggores, mistar siku, mistar baja,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan sesuai yang ditentukan. 2. Melukis sesuai gambar kerja yang sudah ditentukan. 	<p>Perhitungan penekukan:</p> <p>Tebal (T) = 0,2 mm</p> <p>Rd = 0,3</p> <p>$L_1 = L_3 = 5 \text{ mm}$</p> <p>$L_2 = 600 \text{ mm}$</p> <p>$\alpha = 180^\circ$</p> $L_a = L_1 - (Rd + T)$ $= 5 - (0,3 + 0,2)$ $= 4,5$ <p>$L_a = L_c$</p> $L_b = L_2 - (Rd + T)$ $= 600 - (0,3 + 0,2)$ $= 599,5$

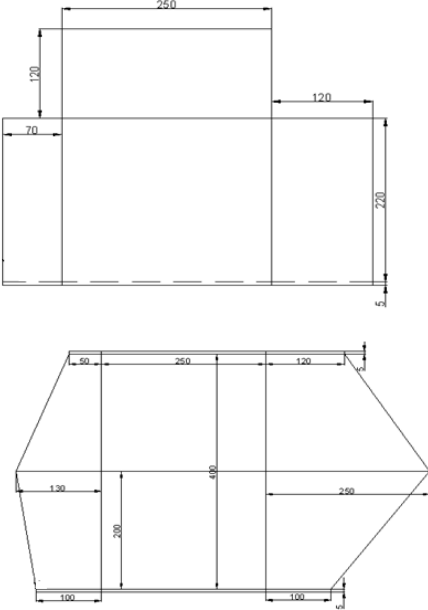
				$R_n = R_d + X$ $= 0,3 + \frac{T}{4}$ $= 0,35$ $B = \frac{\alpha^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi R_n$ $= \frac{180^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi 0,35$ $= 2,198$ $L = L_a + L_b + L_c + 2.B$ $= 4,5 + 599,5 +$ $4,5 + 2(2,198)$ $= 612,896 \text{ mm}$
	<p>b. Pemotongan bahan</p> 	Gunting plat	1. Melakukan pemotongan sesuai pola yang telah dilukis menggunakan gunting plat.	

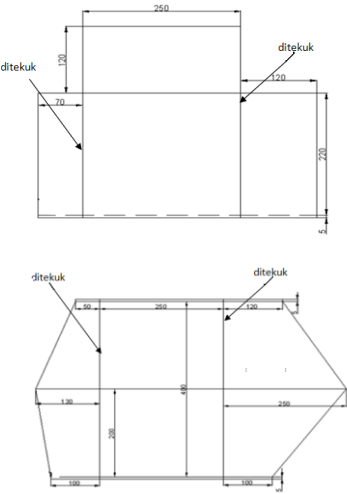
	<p>c. Penekukan plat</p> 	<p>Mesin tekuk, palu karet, palu besi, landasan pukul / pelana.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan yang digunakan. 2. Setting bahan dengan mesin tekuk, jepit bahan lalu angkat tuas mesin tekuk. 3. Tekuk plat pada garis yang telah dibuat. 4. Tekukan melengkung dengan ukuran 5 mm pada bagian tepi bahan plat bagian tengah ditekuk 90° terlebih dahulu menggunakan mesin tekuk rahang manual pada garis yang telah dibuat. 5. Pukul plat menggunakan palu pada bagian yang akan dibuat tekukan melengkung, pukul plat di landasan hingga melengkung seperti pada gambar. 	<p>Tebal (T) = 0,2 mm Rd = 0,3 L₁ = L₃ = 5 mm L₂ = 415mm α = 180° $L_a = L_1 - (Rd + T)$ $= 5 - (0,3 + 0,2)$ $= 4,5$ L_a = L_c $L_b = L_2 - (Rd + T)$ $= 415 - (0,3 + 0,2)$ $= 414,5$ Rn = Rd + X $= 0,3 + \frac{T}{4}$ $= 0,35$ $B = \frac{\alpha^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi Rn$ $= \frac{180^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi 0,35$ $= 2,198$ L = L_a + L_b + L_c + 2.B $= 4,5 + 414,5 +$ $4,5 + 2(2,198)$ $= 427,896 \text{ mm}$</p>
--	--	---	---	---

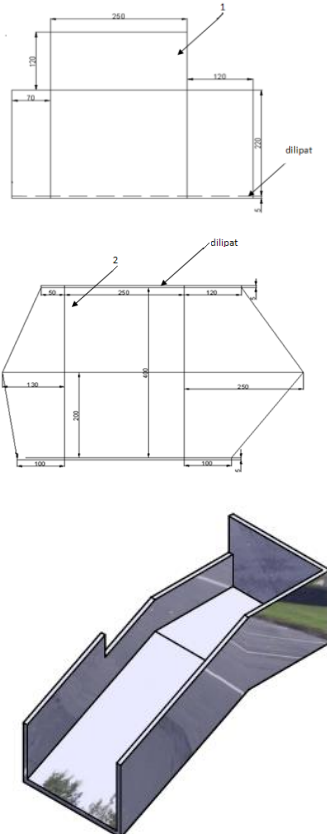
2.	Pembuatan corong masuk a. Melukis plat <div data-bbox="392 419 694 750" data-label="Image"> </div>	Penggores, mistar siku, mistar baja.	1. Siapkan alat dan bahan. 2. Melukis bagian untuk penutup atas pada pisau potong. 3. Bahan berukuran 420 mm x 320 mm x 0,8 mm.	
	b. Memotong plat <div data-bbox="427 911 730 1241" data-label="Image"> </div>	mesin <i>guillotine</i> hidrolik	1. Setting bahan pada mesin, lakukan pemotongan menggunakan mesin. 2. Potong plat sesuai dengan garis-garis gambar dan ukuran yang telah ditentukan menggunakan mesin pemotong plat <i>guillotine</i> hidrolik. 3. Memotong lubang tempat corong masuk Ø 60 mm menggunakan gunting plat, dirapikan menggunakan kikir.	

	<p>c. Mengebor</p> 	<p>Mesin bor meja dan kelengkapannya, mata bor Ø 5 mm.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan semua mesin & peralatan yang digunakan. 2. Setting mesin bor pada bagian yang akan dibor. 3. Mulai mengebor bagian yang telah diberi tanda. 4. Mengebor pada 7 lubang dengan ukuran Ø 5 mm. 	<p>Pengeboran Ø 5 mm dilakukan pada 7 lubang</p> <p>Hitungan pengeboran :</p> <p>b. $d = 5 \text{ mm}$, $v = 25 \text{ m/menit}$ ($v = \text{lihat lampiran 4}$) $n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = 1592,36 \text{ rpm}$</p>
	<p>d. Melukis plat untuk membuat tabung sebagai corong masuk.</p> 	<p>Penggores, mistar siku, mistar baja.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan. 2. Melukis bagian untuk penutup atas pada pisau potong. 	<p>Keliling lingkaran $= \pi r^2$ $= 3,14 \times 30^2$ $= 2826 \text{ mm}$</p>

	<p>d. Memotong plat</p> 	<p>mesin <i>guillotine</i> hidrolik</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Setting bahan pada mesin, lakukan pemotongan menggunakan mesin. 2. Potong plat sesuai dengan garis-garis gambar dan ukuran yang telah ditentukan menggunakan mesin pemotong plat <i>guillotine</i> hidrolik. 3. Dilanjutkan proses pengerolan Ø 60 mm. 	
	<p>e. Penyambungan</p> 	<p>Mesin las acetilin dan kelengkapannya</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyiapkan mesin las acetilin dan kelengkapannya. 2. Setting (perakitan bagian 1 dan bagian 2) 3. Melakukan pengelasan 	<p>Pengelasan dilakukan sesuai pada gambar</p>
3.	<p>Pembuatan saluran keluar</p> <p>a. Menggambar dan memotong plat</p>	<p>Penggores, mistar baja, penyiku, gunting plat.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan alat dan bahan sesuai yang ditentukan. 2. Melukis sesuai gambar kerja yang sudah ditentukan. 3. Melakukan pemotongan 	<p>Perhitungan tekukan plat bagian 1: Tebal (T) = 0,5 mm Rd = 0,3 L₁ = 70 mm</p>

			<p>sesuai pola yang telah dilukis menggunakan gunting plat.</p> <p>4. Potong plat sesuai dengan garis-garis gambar.</p>	$L_2 = 250 \text{ mm}$ $L_3 = 120 \text{ mm}$ $\alpha = 90^\circ$ $L_a = L_1 - (Rd + T)$ $= 70 - (0,3 + 0,5)$ $= 69,2$ $L_b = L_2 - (Rd + T)$ $= 250 - (0,3 + 0,5)$ $= 249,2$ $L_c = L_3 - (Rd + T)$ $= 120 - (0,3 + 0,5)$ $= 119,2$ $Rn = Rd + X$ $= 0,3 + \frac{T}{3}$ $= 0,46$ $B = \frac{\alpha^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi Rn$ $= \frac{90^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi 0,46$ $= 1,46$ $L = L_a + L_b + L_c + 2.B$ $= 69,2 + 249,2 + 119,2 + 2,92$ $= 440,52 \text{ mm}$
--	---	--	---	--

	<p>b. Penekukan plat.</p> 	<p>Mesin tekuk plat, palu karet, palu besi, landasan pukul/pelana.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan mesin dan bahan yang digunakan. 2. Seting bahan dengan mesin tekuk, jepit bahan lalu angkat tuas mesin tekuk. 3. Tekuk plat 90° pada garis yang telah dibuat seperti pada gambar. 	<p>Perhitungan tekukan plat bagian 2:</p> <p>Tebal (T) = 0,5 mm Rd = 0,3 L₁ = 130 mm L₂ = L₃ = 250 mm α = 90°</p> $L_a = L_1 - (R_d + T)$ $= 130 - (0,3 + 0,5)$ $= 129,2$ $L_b = L_2 - (R_d + T)$ $= 250 - (0,3 + 0,5)$ $= 249,2$ $R_n = R_d + X$ $= 0,3 + \frac{T}{3}$ $= 0,46$ $B = \frac{\alpha^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi R_n$ $= \frac{90^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi 0,46$ $= 1,46$ $L = L_a + L_b + L_c + 2.B$ $= 129,2 + 249,2 + 249,2 + 2,92$ $= 630,12 \text{ mm}$
--	---	--	--	--

	<p>c. Penyambungan</p> 	<p>palu karet, palu besi, landasan pukul/pelana.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan peralatan dan bahan yang digunakan. 2. Lipat pada bagian yang telah ditunjukkan pada gambar 5mm.(bagian 1 dan bagian 2) 3. Kaitkan bagian yang sudah dilipat untuk menyambung kedua komponen. 4. Pukul pada bagian sambungan dengan menggunakan palu plastik 	
--	---	--	--	--

E. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui apakah mesin, khususnya pada *casing* dari mesin Perajang Singkong sudah dapat berfungsi sebagai penutup, penahan lubang tempat memasukkan singkong dan tempat keluarnya hasil dari perajangan singkong dengan baik atau belum, adapun proses pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Memastikan mur, baut dan keeling dalam keadaan terpasang dengan baik.
2. Memastikan apakah hasil penekukan *casing* dapat masuk ke dalam rangka dan antara bagian satu dengan yang lain dapat terangkai dengan baik.
3. Memastikan semua *casing* terpasang dengan baik dan dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.
4. Memastikan pada bagian corong masuk singkong dapat menahan beban saat proses pemakanan singkong terhadap mata pisau pada mesin perajang singkong.
5. Apabila *casing* sudah memenuhi persyaratan dan dapat bekerja dengan baik maka *casing* dapat untuk digunakan dan sudah lolos uji fungsional.

F. Uji Kinerja

Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui apakah *casing* dapat dapat berfungsi dengan baik sebagai bagian komponen dari mesin perajang singkong, Cara pengujiannya yaitu:

1. Mengukur panjang tiap dimensi *casing* apakah sudah sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
2. Mengamati bagian perakitan seperti penyambungan apakah ada yang belum di keeling atau dibaut dan penyambungan yang tidak benar.
3. Memasang semua komponen mesin perajang singkong.
4. Menghidupkan motor listrik yang telah disambungkan ke stop kontak
5. Memasukkan singkong yang telah dipersiapkan kedalam mesin corong masuk pada mesin perajang singkong.
6. Mengamati apakah saat proses perajangan/pengumpanan terhadap mata pisau dari mesin perajang singkong sudah seperti yang diharapkan dan menghasilkan irisan singkong yang sesuai harapan.

Secara keseluruhan mesin Perajang Singkong ini komponennya dapat bekerja dengan baik walaupun masih ada beberapa yang sedikit obeng. Mesin ini dapat merajang singkong dengan baik namun masih sering dijumpai hasil potongan singkong yang kurang maksimal.

Uji kapasitas produksi dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Menyiapkan bahan berupa singkong dengan berat 1kg.
2. Pengupasan kulit singkong.
3. Pencucian singkong.
4. Nyalakan mesin dan tunggu sekitar 5 menit hingga putaran mesin stabil.
5. Masukkan singkong pada corong (proses pengumpanan singkong terhadap pisau) dengan pelan – pelan.
6. Singkong akan terajang seiring dengan berputarnya piringan pisau dan saat pengumpanan singkong pada mata pisau maka terjadilah proses perajangan dan akan langsung jatuh pada saluran keluarnya singkon, secara otomatis hasil irisan singkong akan masuk pada wadah yang diletakkan dibawah saluran keluarnya sdingkong.
7. Berdasarkan hasil uji kinerja mesin perajang singkong yang dilakukan 2 kali diketahui bahwa mesin ini dapat merajang dengan berat 1 kilogram dalam waktu 1 menit 40 detik pada saat uji pertama dan 1 kilogram dalam waktu 1 menit 34 detik.

Dari hasil uji kinerja di dapatkan bahwa dalam sekali produksi mesin dengan menggunakan sampel singkong dengan berat 1 kilogram didapatkan bahwa:

Tabel 4. Hasil uji kinerja mesin perajang singkong

Tahap	Jumlah Singkong(kg)	Waktu	Hasil/jam
1	1	1 menit 40 detik	36,2 kg/jam
2	1	1 menit 34 detik	38,5 kg/jam

Dari hasil uji kinerja di atas maka rata – rata perajangan singkong dalam waktu 1 jam adalah 37,4 kg/jam. Jadi kapasitas mesin perajang singkong yaitu 37,4 kg/jam.

G. Pembahasan

Permasalahan dan Pemecahan Masalah

Pada proses desain hingga proses pembuatan *casing* pada Mesin Perajang Singkong sampai selesai sering timbul berbagai kendala ataupun permasalahan.

Berbagai permasalahan tersebut diantaranya:

1. Kesalahan dalam pembuatan gambar dan ukuran.
2. Kesalahan dalam pemotongan dan pembuatan bentuk.
3. Kesulitan saat melakukan proses penekukan.

Untuk mengatasi permasalahan dalam pembuatan *casing* pada Mesin Perajang Singkong tersebut maka dilakukan berbagai cara yaitu :

- a. Mengecek ulang ukuran langsung pada rangka dan mengukurnya kembali secara teliti.
- b. Sebelum melakukan pemotongan periksalah garis gambar yang akan dipotong dan saat melakukan pemotongan tepatkan ujung mata pisau potong pada garis gambar yang akan dipotong.
- c. Pada saat melakukan penekukan pilihlah bagian yang termudah dan tidak mempersulit pada proses penekukan selanjutnya.

Casing pada Mesin Perajang Singkong sangat dibutuhkan karena mempunyai fungsi sebagai penutup, pelidung, pembentuk saluran masuk dan saluran keluarnya singkong. Pembuatan *casing* ini menggunakan bahan yaitu plat alumunium dengan ketebalan 0,2 mm. Pada mesin Perajang Singkong terbagi menjadi 8 bagian dimana setiap bagian *casing* mempunyai fungsi yang berbeda-beda maka dari itu bentuk dan ukuran pun menyesuaikan dengan fungsi dari *casing* tersebut.

Setelah dilakukan pengujian, *casing* pada mesin Perajang Singkong ini dapat berfungsi dengan baik saat proses uji mesin dari mesin Perajang Singkong.

H. Kelemahan-Kelemahan

Casing pada Mesin Perajang Singkong ini memiliki beberapa kelemahan-kelemahan diantaranya yaitu :

1. Pada bagian permukaan *casing* mesin Perajang Singkong masih terasa kasar dan kurang rata.
2. Terdapat kesalahan potong pada plat yang akan dibentuk.
3. Pada bagian tekukan *casing* kurang rapi
4. Pada *casing* bagian corong terdapat kesalahan pembuatan sehingga bila dilihat permukaanya terlihat kurang rata.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses yang meliputi perancangan, pembuatan dan pengujian terhadap *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong pada mesin perajang singkong yang telah dibuat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan dalam pembuatan *casing* menggunakan plat alumunium 0,2 mm, corong masuk singkong menggunakan plat *eyser* 0,8 mm, dan saluran keluar singkong menggunakan plat alumunium 0,5 mm.
2. Alat yang digunakan:
 - a. Penggores
 - b. Penyiku
 - c. Penitik
 - d. Kikir
 - e. Mistar baja
 - f. Palu
 - g. Mistar gulung
 - h. Gunting Plat dan Gunting Tuas
 - i. Landasan / Pelana
 - j. *Protactor* / busur
 - k. Ragum
 - l. Paku Tembak / Rivet

- m. Jangka Sorong (*Vernier Caliper*)
 - n. Mesin gerinda
 - o. Mesin bor
 - p. Mesin las titik
 - q. Mesin penekuk plat
 - r. Mesin pemotong plat
3. Proses pembuatan *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong adalah :
- a. Persiapan gambar kerja.
 - b. Persiapan bahan yang akan digunakan.
 - c. Proses pemotongan, pengeboran dan penekukan
 - d. Proses pembuatan komponen dari mesin perajang singkong .
 - e. Pemeriksaan ukuran dari komponen agar sesuai dengan gambar kerja.
 - f. Proses perakitan antar komponen sehingga menjadi bagian yang utuh.
 - g. Proses perakitan pada mesin perajang singkong.
 - h. Proses *finishing* dengan pengamplasan, pendempulan dan pengecatan.
 - i. Uji fungsional dari *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong sehingga dapat berfungsi sesuai dengan fungsinya.
4. Hasil pembuatan *Casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong dilihat dari segi fungsinya:
- a. *Casing* sudah berfungsi seperti yang diharapkan, tetapi ketika mesin dihidupkan masih terlihat getaran.

- b. corong masuk singkong sudah berfungsi seperti yang diharapkan, tetapi diameternya kurang lebar
- c. saluran keluar singkong berfungsi dengan baik dan sesuai yang diharapkan, tetapi ukuran saluran terlalu lebar jadi saat hasil rajangan singkong jatuh tersebar, tidak langsung menuju wadah.

B. Saran

Saran dari laporan proses pembuatan *casing*, corong masuk singkong, saluran keluar singkong sebagai berikut:

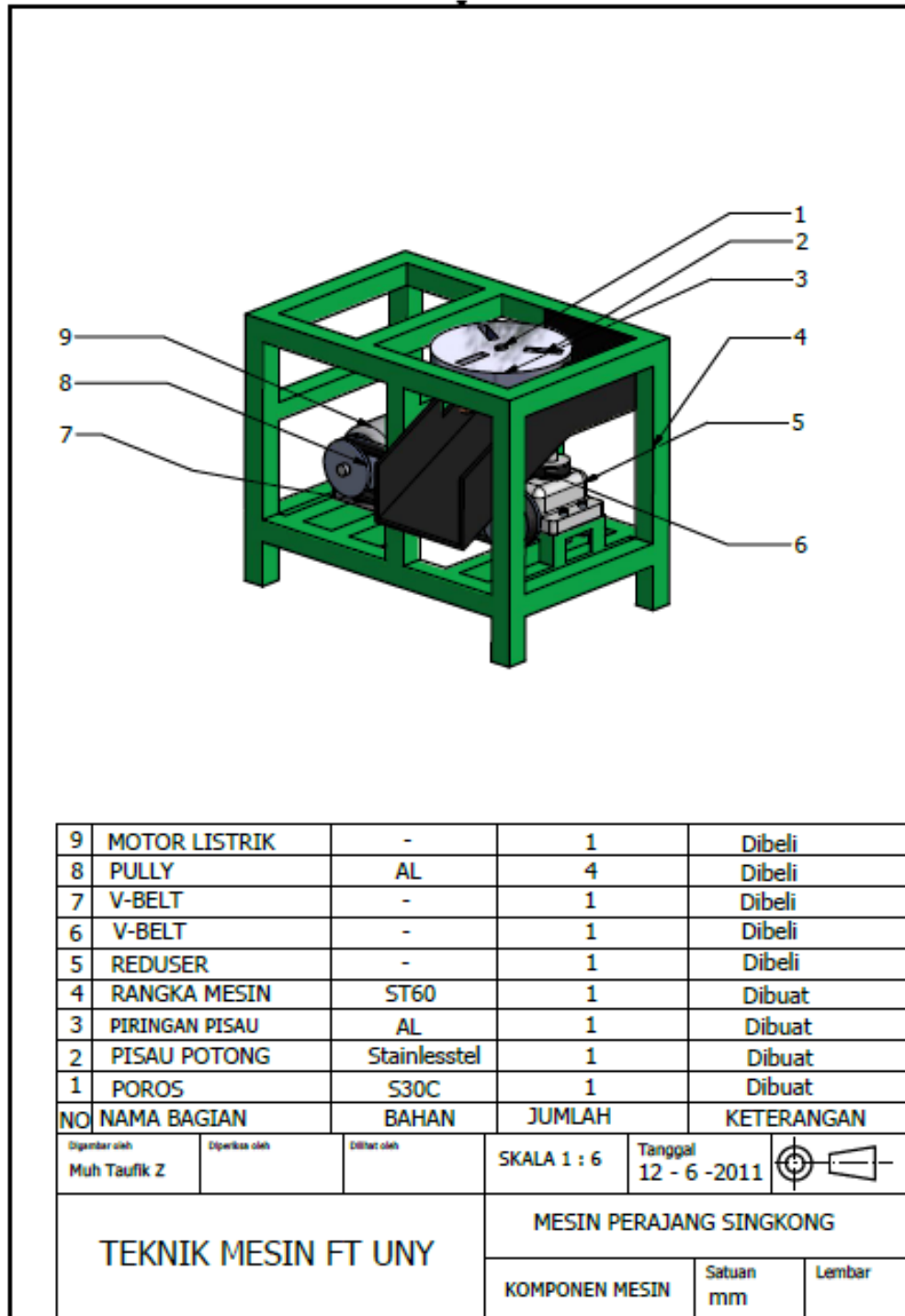
1. Perhatikan dan cermati saat proses *finishing* terutama saat pengecatan akan lebih baik jika menggunakan cat semprot karena hasilnya akan lebih rata.
2. Pada pembuatan corong masuk usahakan dibuat lebih lebar.
3. Dalam membuat *casing* tidak perlu semua dibuat, untuk mengurangi kemungkinan getaran.
4. Dalam proses pembuatan saluran keluar dibuat bentuk kerucut jadi hasil perajangan singkong dapat dengan mudah keluar menuju wadah.

DAFTAR PUSTAKA

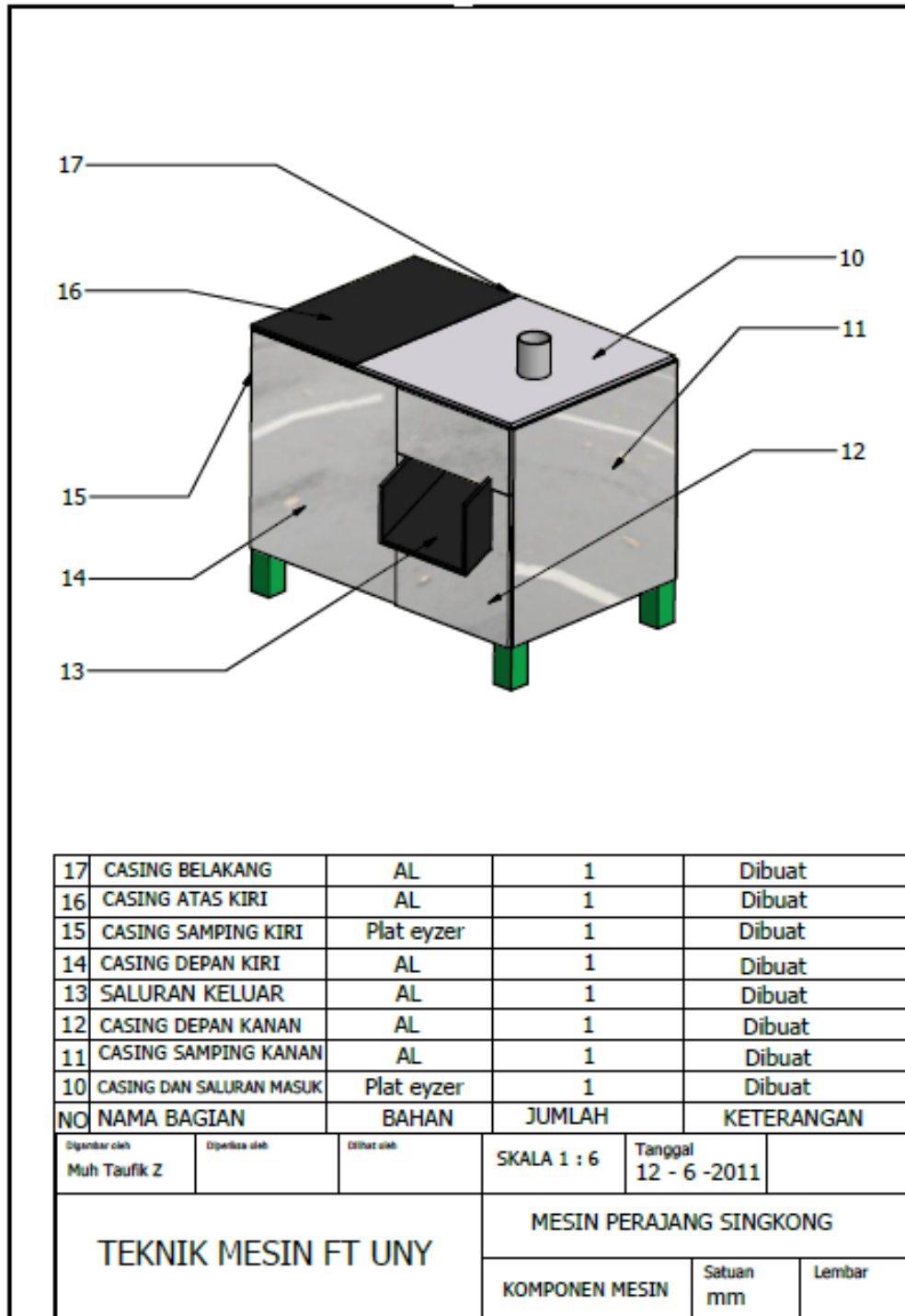
- Ambiyar. (2008). *Teknik pembentukan Plat*. Jakarta : Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan.
- Amstead, B.H dkk. (1985). *Teknologi Mekanik jilid 1*. (Sriati Djaprie. Terjemahan). Jakarta : Erlangga.
- Love, G. dan Harun. (1986). *Teori dan Kerja Praktek Logam*. Jakarta : Erlangga.
- Sato Takeshi G. dan N. Sugiarto H. (2005). *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Jakarta: Pradya Paramita.
- Soeprapto Rachmad. (1994). *Teknik Pelapisan*. Yogyakarta : Fakultas Pendidikan
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Terheijden, C.V. dan Harun. (1981). *Alat-Alat Perkakas 3*. Bandung : Bina Cipta.
- Tim Bahan. *Modul Praktikum Bahan Teknik 1*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

LAMPIRAN

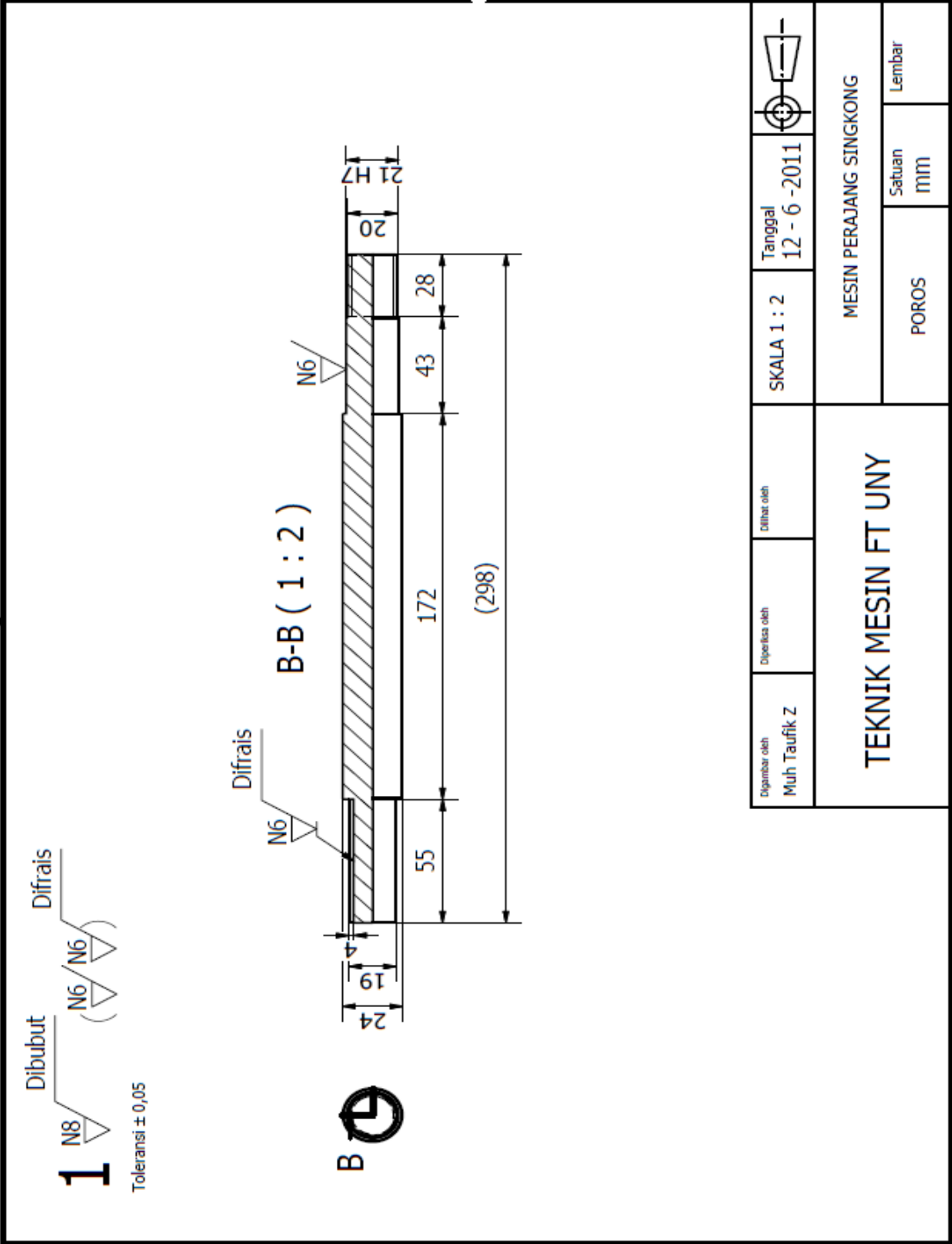
Lampiran 1. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 3D



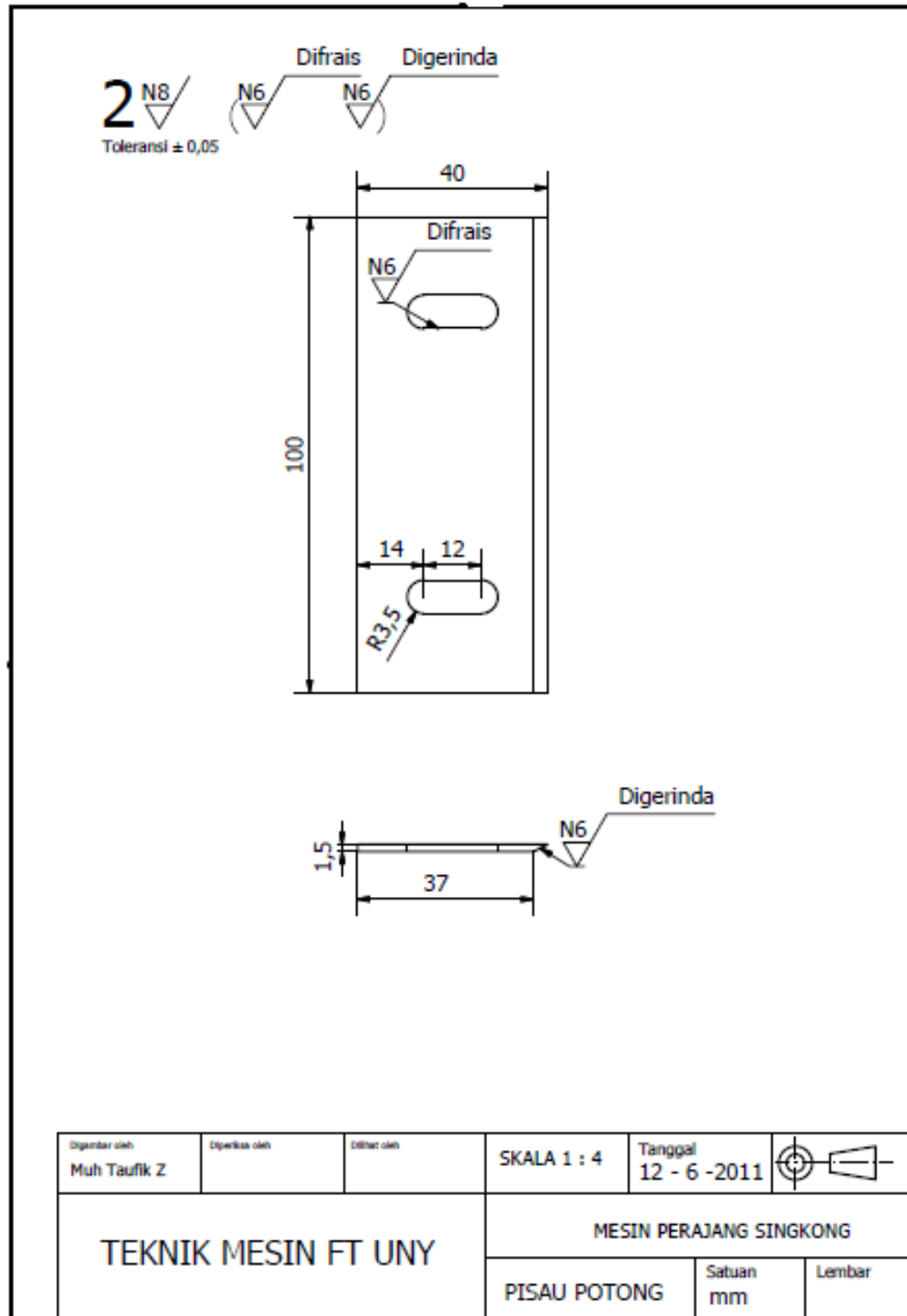
Lampiran 1. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 3D (Lanjutan)



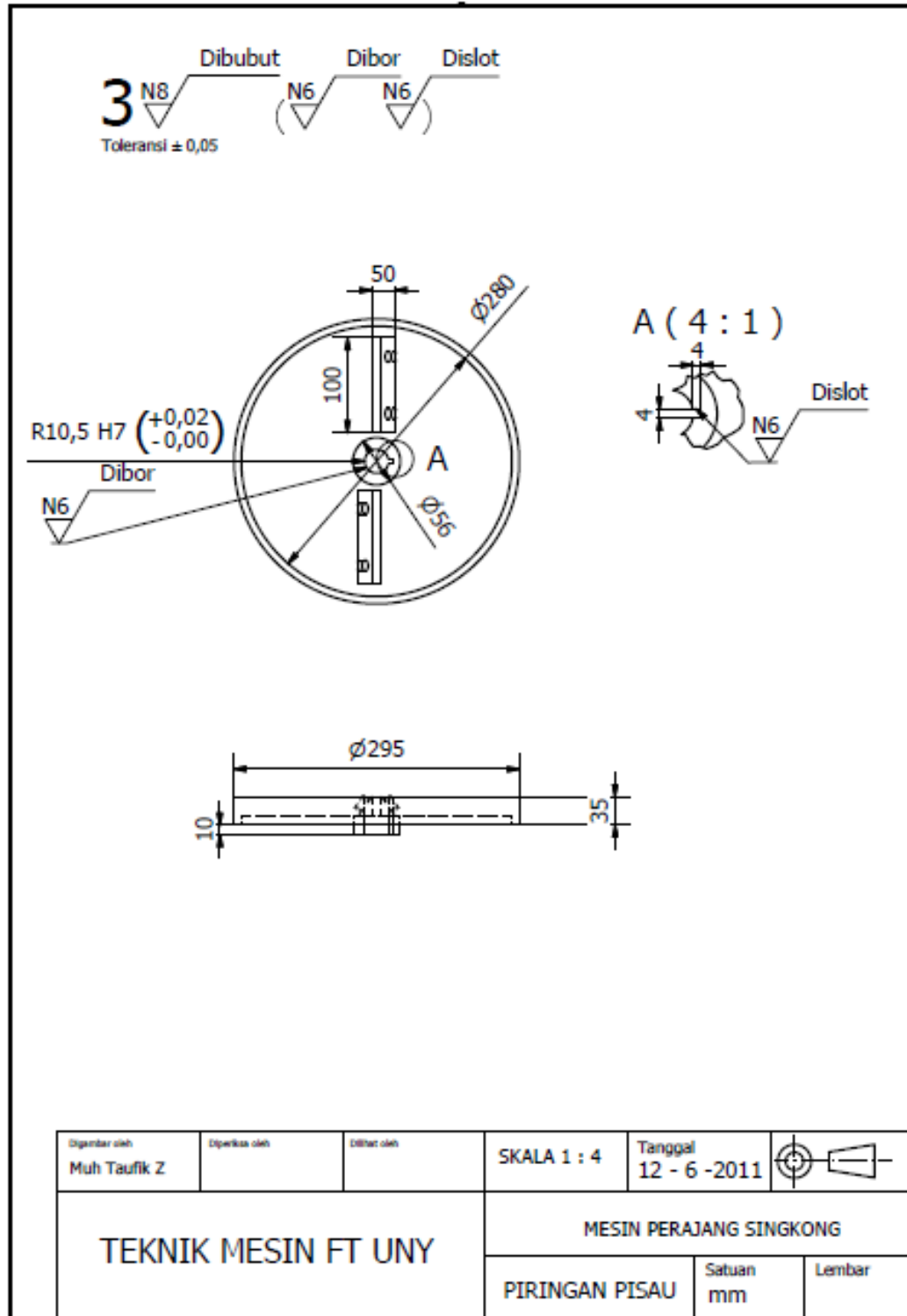
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D



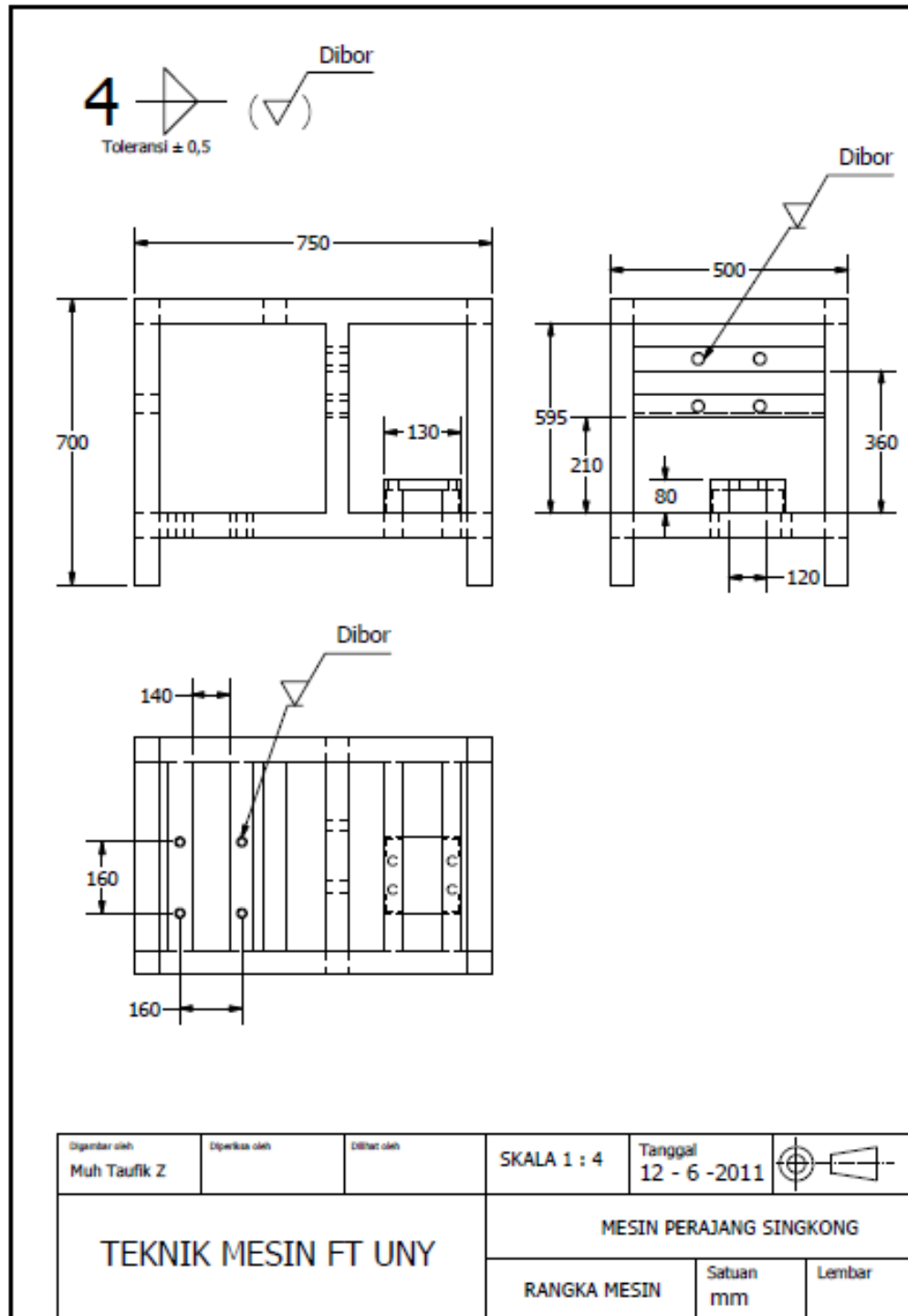
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



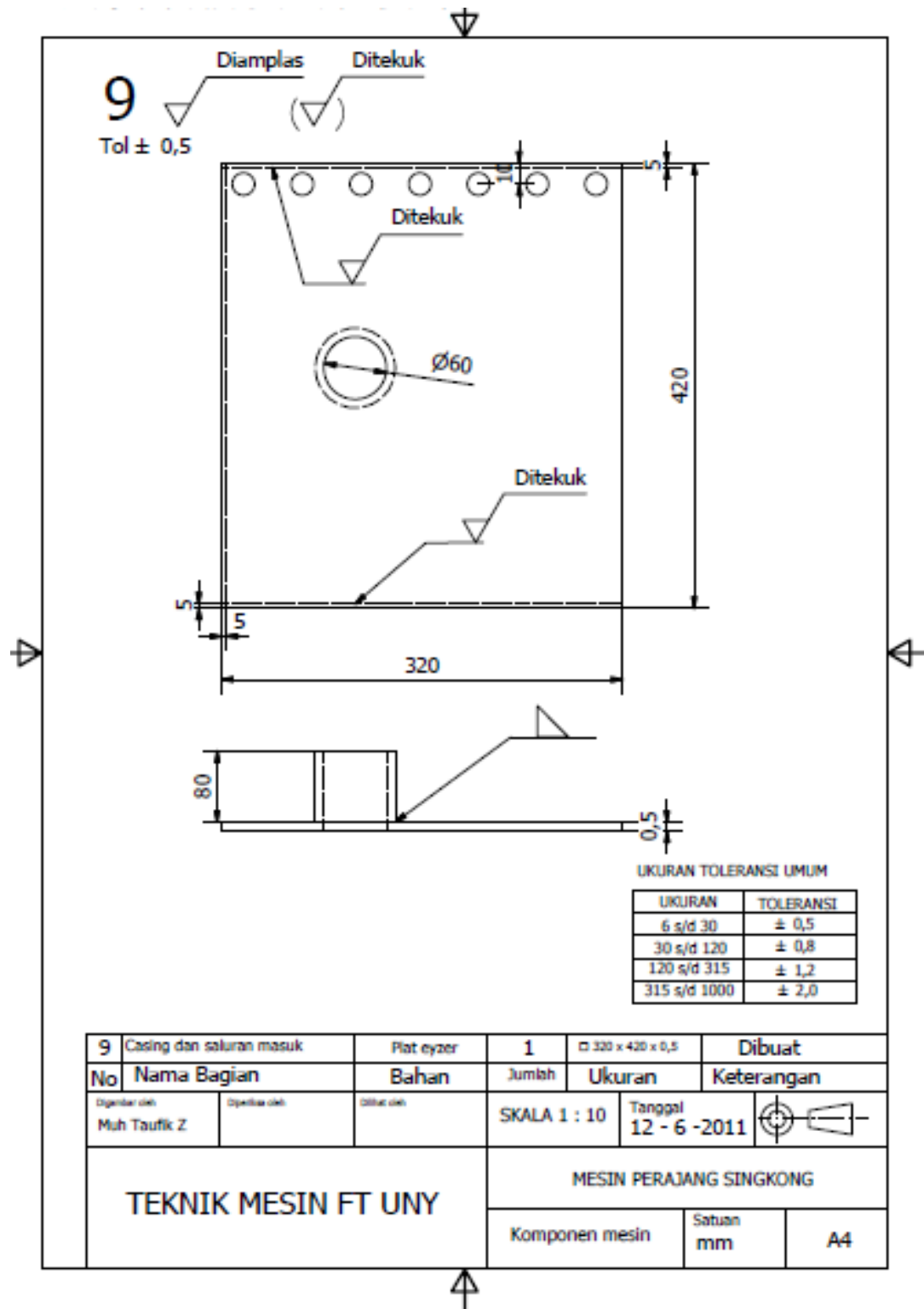
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



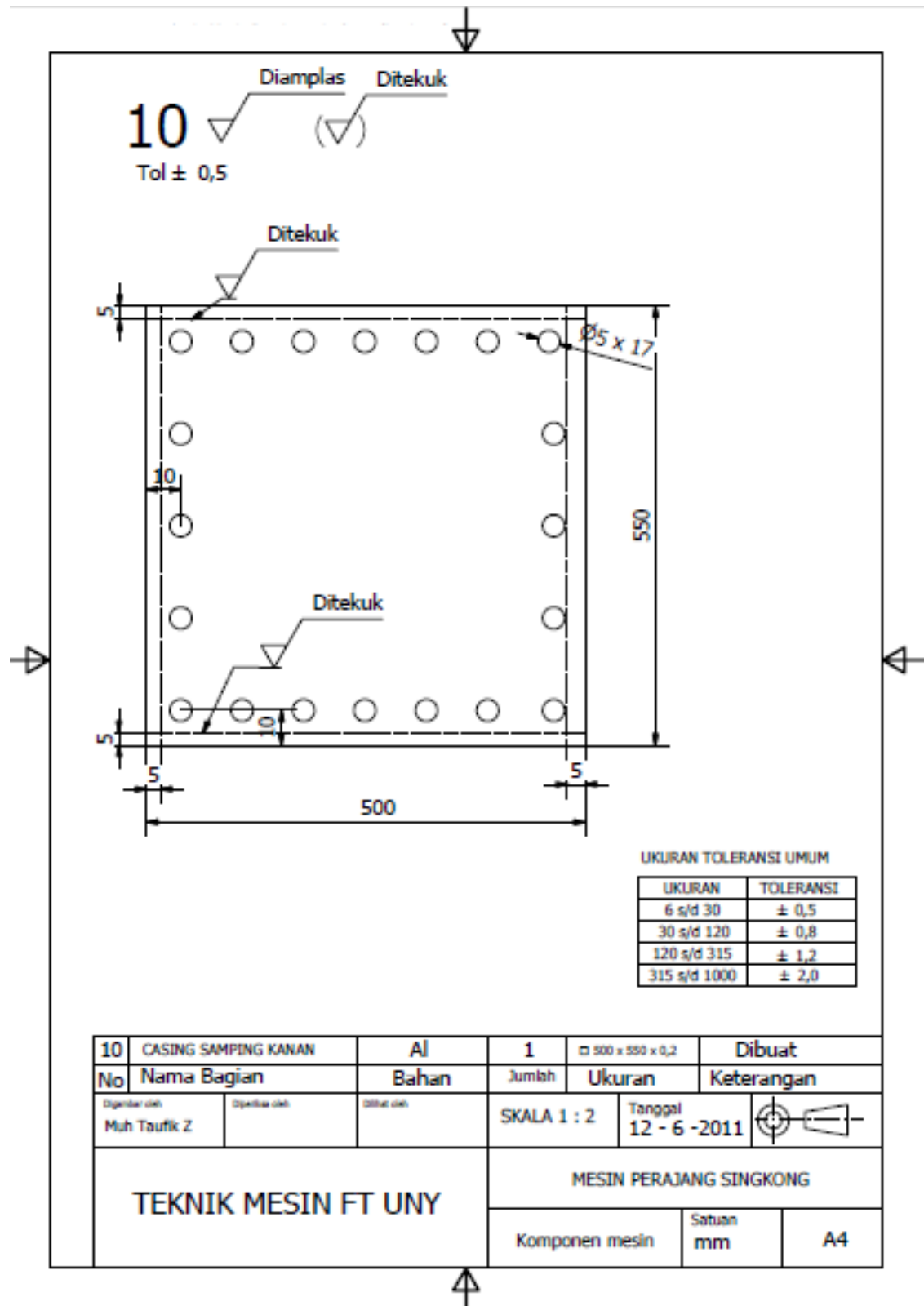
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D(Lanjutan)



Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



11 ∇ (∇)
Tol $\pm 0,5$

Diampelas Ditekuk

5 5 40 15 593 10 5 288 10

$\phi 5 \times 14$

Ditekuk

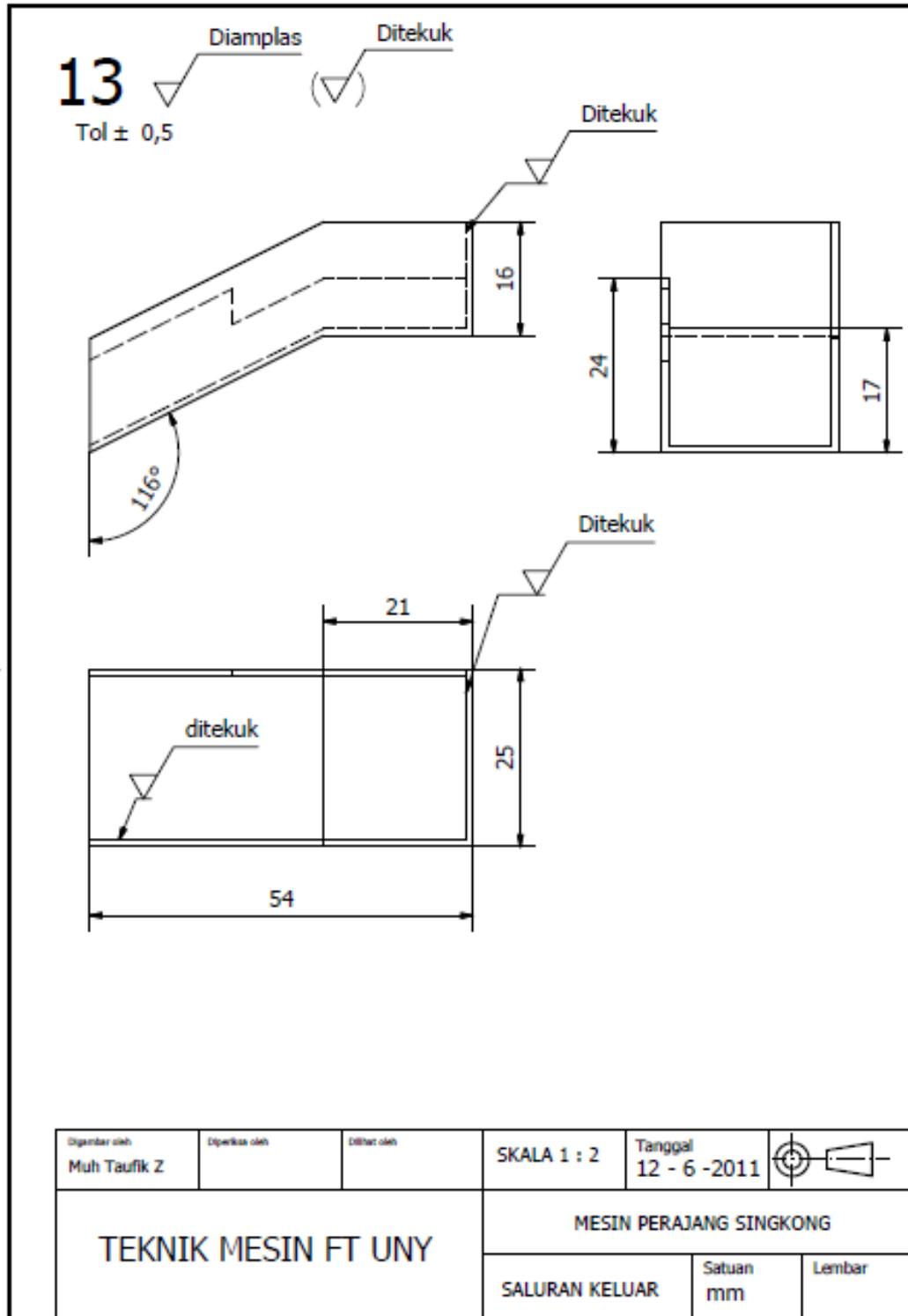
Ditekuk

UKURAN TOLERANSI UMUM

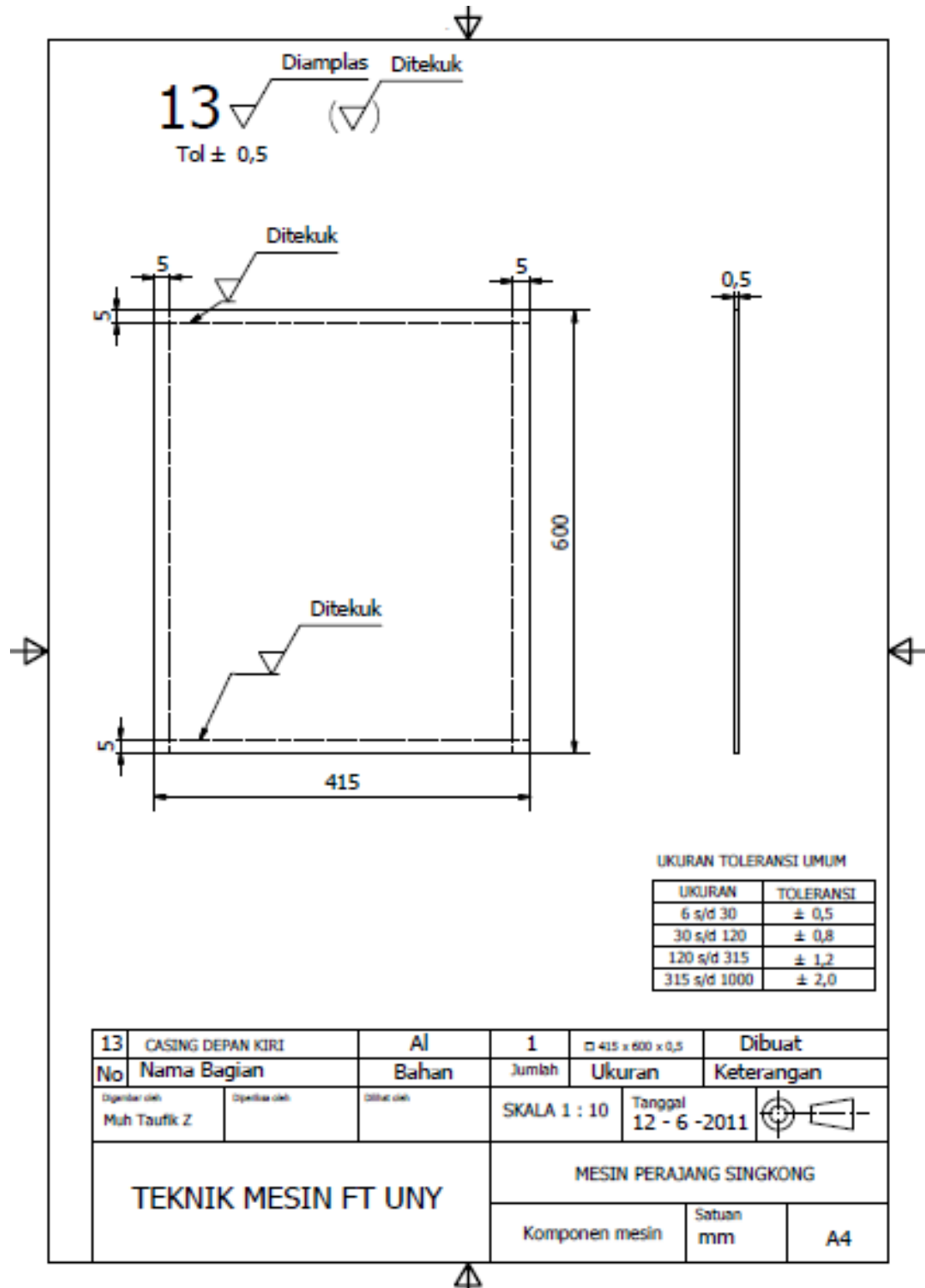
UKURAN	TOLERANSI
6 s/d 30	$\pm 0,5$
30 s/d 120	$\pm 0,8$
120 s/d 315	$\pm 1,2$
315 s/d 1000	$\pm 2,0$

11	CASING DEPAN KANAN	Al	1	288 x 593 x 0,2	Dibuat
No	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Ukuran	Keterangan
Diserius oleh	Diserius oleh	Dibuat oleh	SKALA 1 : 2	Tanggal	
Muh Taufik Z				12 - 6 - 2011	
TEKNIK MESIN FT UNY			MESIN PERAJANG SINGKONG		
			Komponen mesin	Satuan mm	A4

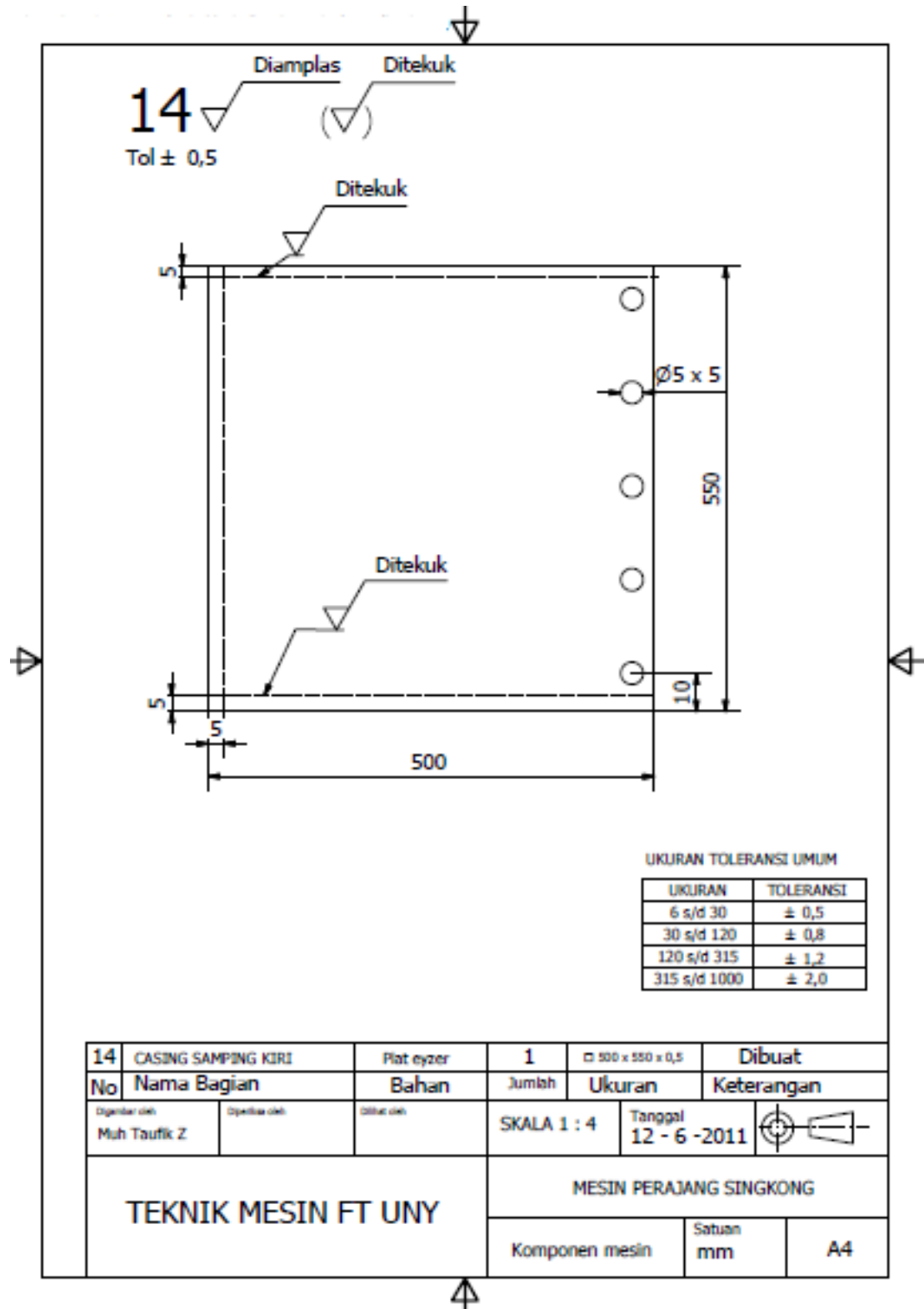
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



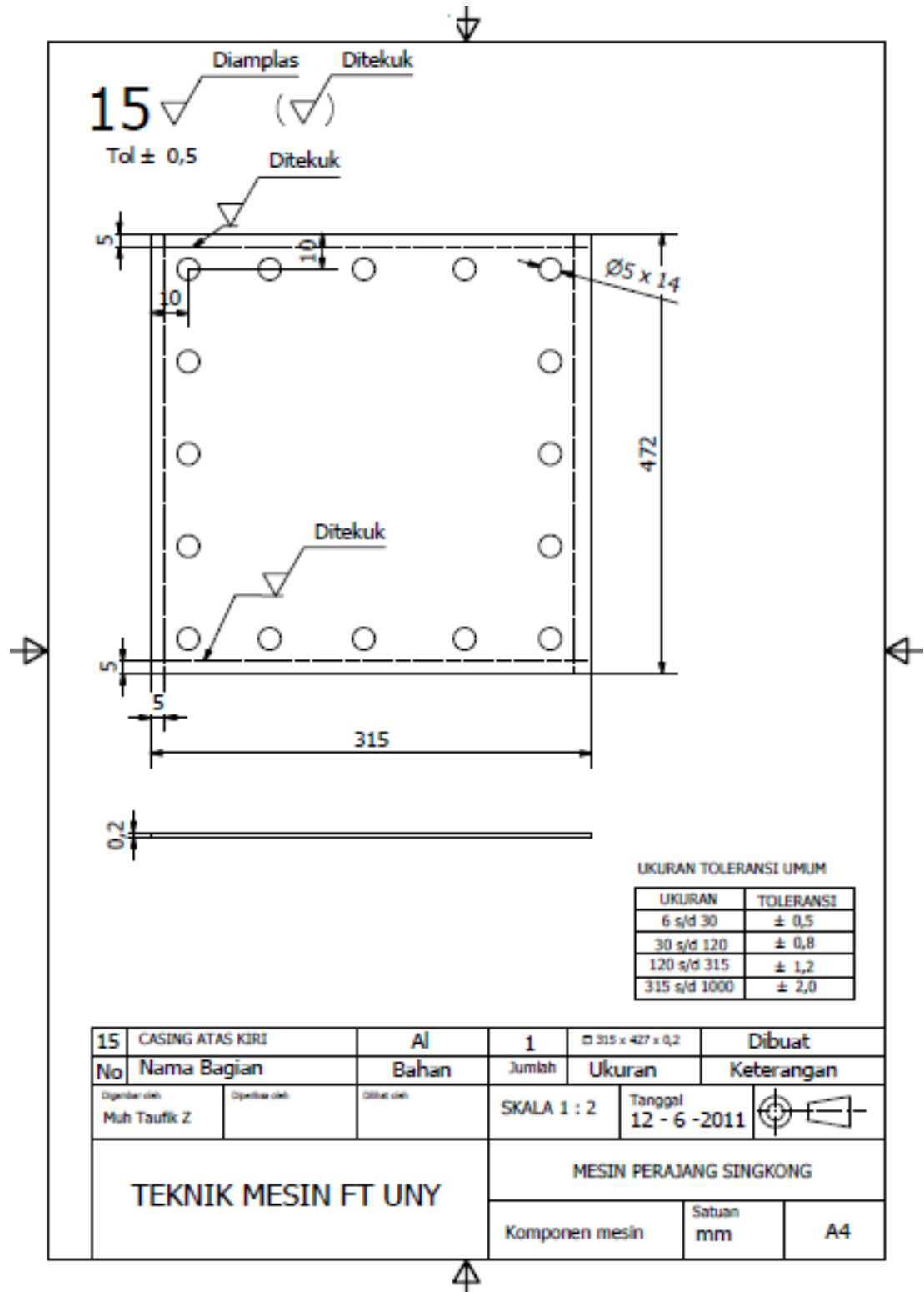
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



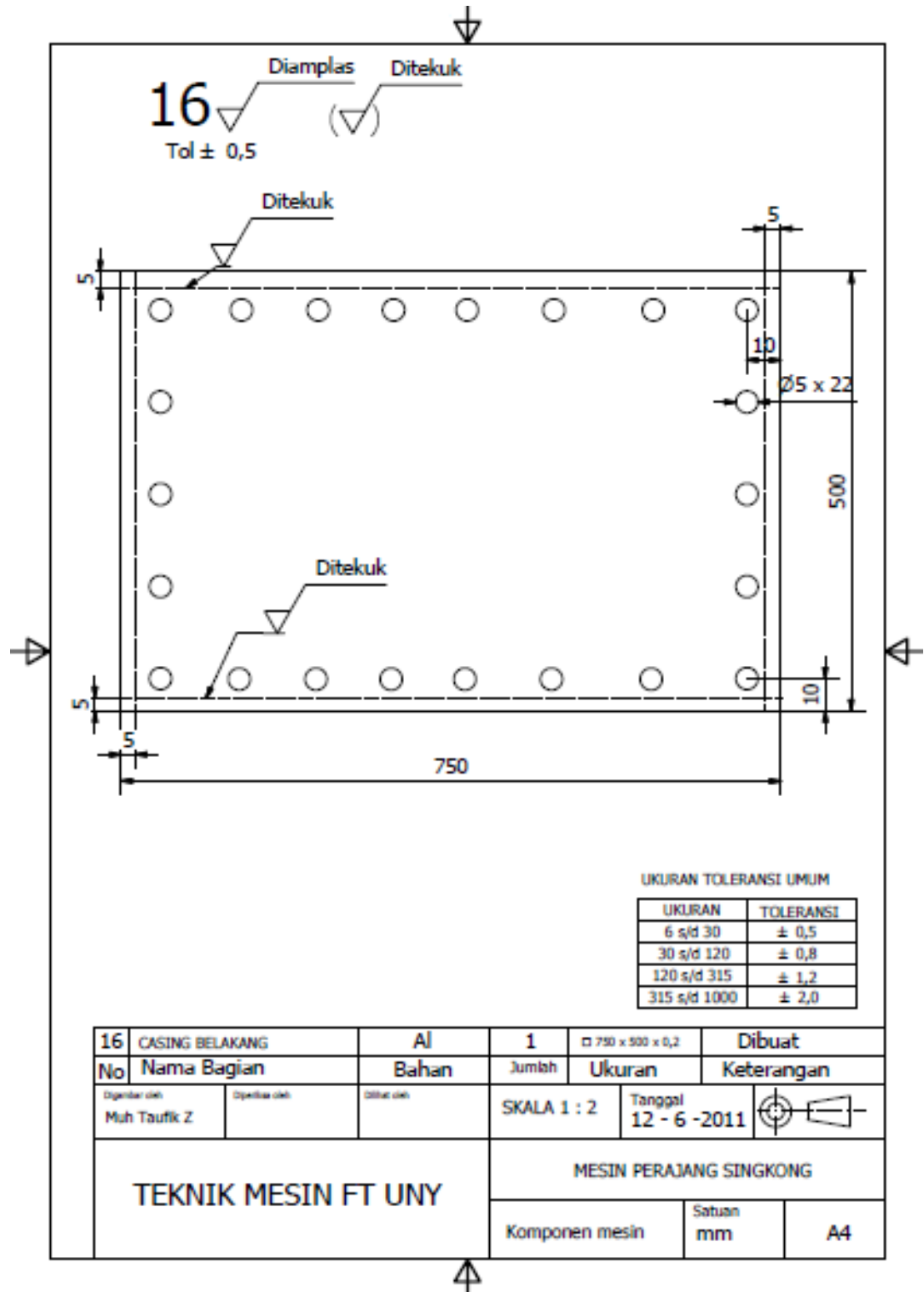
Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



Lampiran 2. Gambar Kerja Mesin Perajang Singkong 2D (Lanjutan)



Lampiran 3. Tabel cutting speed (V), feed (S) dan coolant mesin for drills of HSS

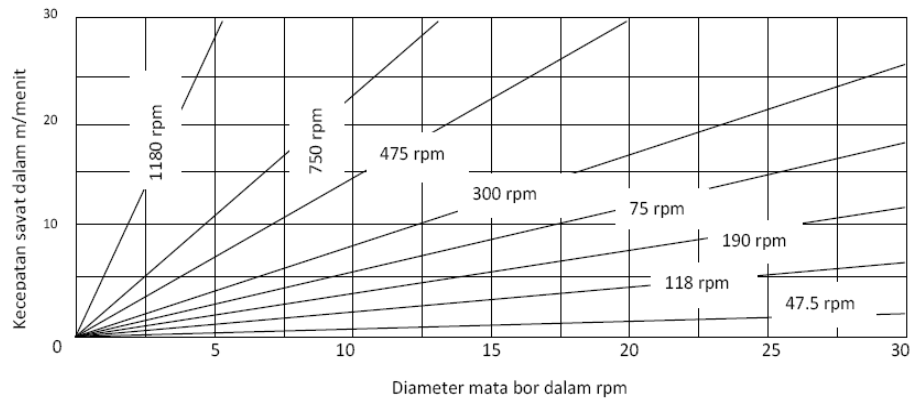
Material	Diameter of drill in mm						Coolant
	5	10	15	20	25	30	
Steel up to 40 kg/mm ²	S 0.1 V 15	0.18 18	0.25 22	0.28 26	0.31 29	0.34 32	E
Steel up to 60 kg/mm ²	S 0.1 V 13	0.18 16	0.25 20	0.28 23	0.31 26	0.35 28	Or S
Steel up to 80 kg/mm ²	S 0.07 V 12	0.13 14	0.16 16	0.19 18	0.21 21	0.23 23	
Steel *up to 18 kg/mm ²	S 0.15 V 24	0.24 28	0.3 32	0.32 34	0.35 37	0.38 39	dr
Cas Iron up to 22 kg/mm ²	S 0.15 V 16	0.24 18	0.3 21	0.33 24	0.35 26	0.38 27	Or E
Brass up to 40 kg/mm ²	S 0.1 V	0.15 60-70	0.22	0.27	0.3	0.32	E Or S
Bronze up to 30 kg/mm ²	S 0.1 V	0.15 30-40	0.22	0.27	0.3	0.32	Or dr
Aluminium, Pure	S 0.05 V	0.12 80 - 120	0.2	0.3	0.35	0.4	E Or S
Aluminium alloy	S 0.12 V	0.2 100 - 150	0.3	0.4	0.46	0.5	Or dr
Magnesium alloy	S 0.15 V	0.2 200 - 250	0.3	0.38	0.4	0.45	dr

*tensile strength

E = diluited soluble oil, S = cutting and cooling oli, dr = dry

(K.S. Salariya dan YP. Gupta, 1982 : 45)

Lampiran 4. Diagram hubungan diameter bor dan kecepatan sayat











Lampiran 5. Tabel diagram hubungan diameter bor dan dalamnya pemakanan

Diameter Mata Bor		Dalamnya Pemakanan	
milimeter	inchi	milimeter	feet
sampai 3	1/8	0,02 – 0,05	0,001 – 0,002
3 – 6	1/8 – 1/4	0,05 – 0,10	0,002 – 0,004
6 – 13	1/4 – 1/2	0,10 – 0,18	0,004 – 0,007
13 – 25	1/2 – 1	0,18 – 0,38	0,007 – 0,015
25 – 38	1 – 1 1/2	0,38 – 0,63	0,015 – 0,025

(Sumantri, 1989)

Lampiran 6. Tabel lambang – lambang diagram alir

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

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Borong mesin
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 8 Desember 2006
Tempat Membuat : Bengkel Fakultas
Nama Pembuat : Arman Satrio / 31
No : 2

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.		• Meteran • Borong Besi • Parafines	• Diukur sesuai kebutuhan, digambar dengan spidol		Saring dengan	5 jam	5 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

(Handwritten signature in red ink)

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Dudukan Mesin*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin / 15 - 10 - 2007*
Tempat Membuat : *Bengkel Fakultas*
Nama Pembuat : *Alvinus Siregar*

Hal : 9

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.		<i>Gerans, ragum, Pengerjis</i>	<i>menyeting bahan sesuai ukuran</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>1 jam</i>	<i>1 jam</i>	
2.		<i>mesin dan kelengkapan, pengukur</i>	<i>memasang besi keatasnya, lalu melakukan pengelasan</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>2 jam</i>	<i>2 jam</i>	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Handwritten signature in red ink.

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Borang mesin*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin / 22-10-11*
Tempat Membuat : *Borangk, Subotah*
Nama Pembuat : *Alvinat Subotah / 81*

101

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. Mengukur panjang mesin		• Mistar • Pensil	• Mengukur panjang mesin • Mengukur lebar mesin	-	• Menggunakan alat ukur yang tepat • Menyaring tenaga	1 jam	1,5 jam	
2. Melubangi bagian mesin		• Boros • Pasak • Pasak besi	• Boros mesin • Pasak mesin • Pasak besi	-	• Menggunakan alat ukur yang tepat • Menyaring tenaga	2,5 jam	3 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

B1/g

FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pengala Mesin*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin 29 Oktober 2011*
Tempat Membuat : *Bangsal Paksi*
Nama Pembuat : *Alvin Satrio / B1*

Idi : 9


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. Menyiapkan Bahan		Gergaji, Palu, Benang	Mempotong bahan dengan panjang 50 mm dan 60 mm	-	memakai sarung tangan	45 menit	1 jam	
2. Membuat 2x kerangka		Pasak, meter, busur dan kaliber	Mengukur dan memasang pasak dengan menggunakan busur dan kaliber	-	- sarung tangan - Topeng	1,5 jam	2 jam	
3. Membuat 1x kerangka		Gergaji, gergaji, busur, busur	Mengukur dan memasang busur dengan menggunakan busur dan kaliber	-	memakai sarung tangan - sarung tangan	1 jam	1,5 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Handwritten signature in red ink.

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)

Ba / 9



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT


Nama Komponen Yang Dibuat : Bangka mesin


Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 02. NOV 2011

Tempat Membuat : Bangsal Paksihari

Nama Pembuat : Amroed Subekti


1.

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. Menggambar rangka (dari sisi)		Gergaji tangan, kawat, paku, meteran	Gergaji tangan, kawat, paku, meteran	-	memakai Sarung Tangan	1 Jam	1,5 Jam	



Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)






UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRMINES/23-00
02 Agustus 2007

B1/9

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pangsa Mesin
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 19-11-2011
 Tempat Membuat : Bengkel Pasir Putih
 Nama Pembuat : Ammad Subekti

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. Menggali Rongga L		Genset, sekop, spade	Mengukur sedul ukuran yg telah ditentukan lalu dibuang yg berlebih	—	menggunakan sarung tangan	15 menit	20 menit	—
2. Menggali Rongga B		Pemot, penggaris, mesin bor dan kelengkapan	mengukur kedalaman yg dibutuhkan yang akan digunakan	—	menggunakan sarung tangan	30 menit	45 menit	
3. Menggali Rongga C								

A

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)

B1 / 09



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Benyok dan Dudukan Visor*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin, 13 - 12 - 2011*
Tempat Membuat : *Gedung Fabrikasi dan Pemeliharaan*
Nama Pembuat : *Amad Subekti*

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) menggambar benyok		Gerinda tangan	menggambar benyok dengan menggunakan gerinda	-	laka mata, sarung, sarung tangan, sepatu tertutup	30 menit	40 menit	-
2) membuat benyok dari bahan besi		Mesin potong logam	membuat benyok dari bahan besi dengan menggunakan mesin potong logam	-	laka mata	2 jam	3 jam	-
3) membuat dudukan benyok dari bahan besi		Mesin potong logam	membuat dudukan benyok dari bahan besi dengan menggunakan mesin potong logam	-	laka mata	20 menit	15 menit	-
4) 6, 8, 18								

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

[Handwritten signature]

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)

B1/9

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengantar & Distribusi Listrik
 Hari/Tanggal Pembuatan : Capaian 10.12.2011
 Tempat Membuat : di rumah
 Nama Pembuat : Arwanto Subroto

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. Pengantar listrik ke rumah		mesin bor dan alat ukur	mengukur titik yang akan dipasang alat ukur	—	menggunakan sarung tangan	30 menit	20 menit	—
2. Distribusi listrik ke rumah		mesin bor dan alat ukur	membuat lubang dan memasang alat ukur	—	menggunakan kaca mata	2 jam	3 jam	—

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

[Red signature]

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

8. / 009

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pangka
 Hari/Tanggal Pembuatan : 17-02-2011
 Tempat Membuat : Bengkel Sekolah
 Nama Pembuat : Prima Sulastika

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) membuat outline body		Busang, paku, meteran	mengukur garis badan paku dengan busang	-	memakai sarung	3 menit	40 menit	
2) membuat tempat badan pangka		Busang, paku, meteran	mengukur badan pangka dengan busang	-	memakai sarung	30 menit	45 menit	
3) mengasah dan mengkilap motor		Mesin us dan kilap busang	mengkilap motor dengan busang	-	memakai sarung	1 jam	1,5 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

(Red signature)

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

131/19

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat
Hari/Tanggal Pembuatan
Tempat Membuat
Nama Pembuat

Pengalir & Saringan 0,5mm
Saringan / 0,5 - 10 - 2011
Saringan / 0,5mm dan 0,1mm
Pembuat: Siska Diah

Langkah Kerja ke	Hustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Mengalirkan tanah liat ke dalam cetakan		Mesin cetak dan cetakan	Mengalirkan tanah liat ke dalam cetakan	—	menaruh tangan	15 menit	20 menit	—
2. Menyalurkan tanah liat ke dalam cetakan		Mesin cetak dan cetakan	Mengalirkan tanah liat ke dalam cetakan	—	menaruh tangan	2 jam	2,5 jam	—

Keterangan: Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Handwritten signature in red ink

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

B. 19

FRM/MS/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat
Hari/Tanggal Pembuatan
Tempat Membuat
Nama Pembuat

Pompa dan Dubungan Dfau
Senin / 26-12-2011
Dugel, Pabrik dan Krtis
Ahmad Suwakti

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. membuat dubungan pemecah		pipet, mesin bor, mesin las, kawat, paku, pulpa	Mengukur dan membuat dubungan pemecah dengan mesin bor dan mesin las.	—	mengukur panjang, lebar, dan tinggi dari dubungan pemecah.	1 jam	1,5 jam	—
2. membuat dubungan pemecah		waktu, kawat dan bengkokan	Membuat dubungan pemecah dengan waktu, kawat dan bengkokan.	—	mengukur panjang, lebar, dan tinggi dari dubungan pemecah.	2 jam	3 jam	—

Keterangan: Realisasi dari Borang ini diharapkan pada Laporan Proyek Akhir

Handwritten signature in red ink.

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)

81/9

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat
Hari/Tanggal Pembuatan
Tempat Membuat
Nama Pembuat

Pengal dan Duetan Risan
Selesai / 87-12-201
Kegagalan pengalasan & pating
Atman Suciati

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. merakit bagian motor		mesin bor dan tangkapan mekanis	merakit bagian motor dengan tangkapan mekanis	—	peralatan sudah lengkap, tidak ada masalah	10 menit	15 menit	—
2. memasang bagian dan komponen		mesin bor dan tangkapan mekanis	memasukkan bagian dan komponen ke dalam mesin	—	menggunakan peralatan	30 menit	45 menit	—

Keterangan : Realisasi dari Borang ini ditampilkan pada Laporan Proyek Akhir

JP

Lampiran 7. Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen (lanjutan)

B.1/9

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRMMES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengalir
 Hari/Tanggal Pembuatan : Senin / 28-08-2011
 Tempat Membuat : Geoged Rahitobag
 Nama Pembuat : Amrad Subekti

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) mendeskripsikan kebutuhan Reaktor		Mesin las listrik dan solder, kawat, lem, isolasi, material lain yang diperlukan	mengetik sesuai dengan gambar yang ada	—	menyusun las, memasang kawat, memasang isolasi	1 jam	1,5 jam	—
2) membuat kerangka reaktor		kur, bor, genda	menyusun las, memasang kawat, memasang isolasi	—	menyusun las, memasang kawat, memasang isolasi	30 menit	45 menit	—



Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

(Handwritten signature in red ink)

$$B_1/g$$

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

11/11/2011 12:29 PM

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 membuat balok-balok kayu sebagai balok pengikat		penggus, pengges, gubal kayu, palu kayu	menaruh sandakan balok kayu di atas sandakan kayu	-	menaruh sandakan kayu	1	1,5 jam	-
2 membuat kerangka selang sebagai pengikat		penggus, pengges, gubal kayu, palu kayu	menaruh sandakan balok kayu di atas sandakan kayu	-	menaruh sandakan kayu	1	1,5 jam	-

Keterangan : Realisasi dari Borang ini difampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 8. Presensi Proyek Akhir

Presensi Kuliah karya teknologi mahasiswa Angkatan 2003											
Kelas	Kelom pok	Nama	Nomor	Kontribusi	Judul Proyek Akhir	Dosen Pembimbing	Dosen Kuliah	Pelaksanaan	Jumlah Hadir	%Kehada iran	
81	9	9	9	9	9	9	9	9			
	9	Muhammad Zuhri	09508134046	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran	Drs. Panglima, MPd.	Jarwo Puspito, MP.	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17	29	88%
	9	Aan Setiawan	09508134049	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	29	88%
	9	Zainal Hoss Sidiq	09508134047	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	27	82%
	9	Ulfah Adli Prasetyo	09508134055	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 0 0 0 0	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	21	64%
	9	Almud Subekti	09508134050	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran	Drs. Seta Hadi, MPd.	Jarwo Puspito, MP.	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	28	85%
	10	Petrus Galih Pramono R	09508134021	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	29	88%
	10	Sempu Alam P	09508134026	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 0 1 1 0 1 0 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	26	79%
	10	Khoirul Faid	09508134017	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	23	70%
	10	Tasdiq Munir	09508134038	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran	Jarwo Puspito, MP.	Jarwo Puspito, MP.	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	27	82%
	10	Negman	09508134071	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	27	82%
	11	Muhammad Arifanto	09508134041	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	27	82%
	11	Rendi Adhie K	09508134048	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	14	42%
	11	Yosep Arel W	09508134059	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran	Arianto Lemari SW, MT.	Jarwo Puspito, MP.	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	26	79%
	11	Arel Gurdon B	09508134051	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	29	88%
	11	Dody Kusuma N	09508134030	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	21	64%
	12	Wahyu Wibowo	09508134045	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	26	79%
	12	Kurnia Fitriawan	09508134064	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran	Drs. Supriyo Rahmadi, MPd.	Jarwo Puspito, MP.	1 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	21	64%
	12	Yohanes Arel Kurniawan	09508134072	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	22	67%
	12	Fuad Hasyim	09508134060	Fabrikasi	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	29	88%
	12	Yocanes Dwi Prasetyo	09508134066	Pemancangan	Pemancangan Mesin Pengupas Sayuran			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	25	76%

Lampiran 9. Kartu Bimbingan Proyek Akhir



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta
Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir

Judul Tugas Akhir : Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran
Keluarnya Singkong pada Mesin Perajang Singkong
Nama Mahasiswa : Ahmad Subekti
NIM : 09508134050
Dosen Pembimbing : Paryanto, M.Pd.

Bimb. Ke-	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Rabu 28-02-12	Bab I	- latar belakang di pembab - identifikasi mesin - rumusan mesin di perbaikan	Pf
2.	Rabu 04-04-12	Bab I Bab II	- tata tulis - gambar kerja	Pf
3.	Rabu 25-04-12	Bab I-III	- gambar di Bab II diberi ukuran - no. gambar untuk di depa	Pf
4.	Senin 09-07-12	Bab IV	oke lanjutkan Bab V	Pf
5.	Selasa 10-07-12	Bab V	- kesimpulan di ketuk - saran di berikan	Pf

Mengetahui,
Koordinator Proyek Akhir

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

Lampiran 9. Kartu Bimbingan Proyek Akhir (lanjutan)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta
Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir

Judul Tugas Akhir : Proses Pembuatan *Casing*, Corong Masuk dan Saluran
Keluarnya Singkong pada Mesin Perajang Singkong
Nama Mahasiswa : Ahmad Subekti
NIM : 09508134050
Dosen Pembimbing : Paryanto, M.Pd.

Bimb. Ke-	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
6.	Kamis 19-07-12	Bab V	Kesimpulan no. 4 di bawah - lengkapi abstrak, lampiran dll	
7.	Kamis 26-07-12	Kesimpulan	- Ace siap ujian	

Mengetahui,
Koordinator Proyek Akhir

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

Lampiran 10. Foto Uji Kinerja

1. Gambar mesin tampak depan



2. Persiapan singkong yang akan di iris sebelum dikupas



3. Persiapan singkong yang akan di iris setelah dikupas



4. Menyambungkan kabel ke arus listrik



5. Menyalakan mesin dengan menekan tombol ON



Lampiran 10. Foto Uji Kinerja (Lanjutan)

6. Motor listrik berputar karena arus listrik



7. Motor listrik memutar pully pada reduser menggunakan V belt



8. Reduser memutar pully pada poros



9. Poros menggerakkan pisau secara berputar yang digunakan untuk merajang singkong



10. Pastikan pisau potong dalam keadaan tertutup 11. Ambil singkong yang telah disiapkan oleh tempat masukan singkong



Lampiran 10. Foto Uji Kinerja (Lanjutan)

12. Masukkan singkong pada tabung masukan



13. Tekan singkong pada tabung agar singkong dapat terpotong



14. Pisau perajang akan merajang singkong yang dimasukkan



15. Singkong yang sudah terpotong akan turun ke saluran keluar singkong



16. Lihat hasil potongan singkong yang terjadi



17. Ambil singkong yang telah terpotong yang berada di saluran keluar



Lampiran 10. Foto Uji Kinerja (Lanjutan)

18. Masukkan singkong yang telah terpotong ke tempat yang telah disediakan



19. Lihat potongan potongan singkong yang diperoleh

