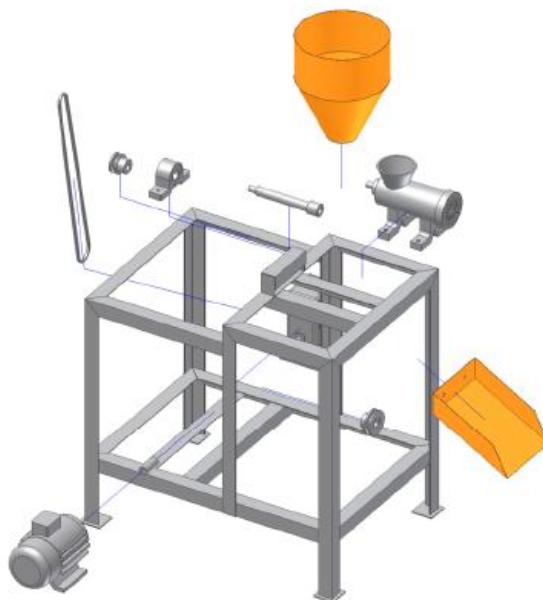




LAPORAN PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN HOPPER DAN PENAMPUNG PADA MESIN PENCETAK PELET

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



Oleh:

ANDREAS ADI PRASETYO

07508131027

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR PROSES PEMBUATAN HOPPER DAN PENAMPUNG PADA MESIN PENCETAK PELET

Dipersiapkan dan disusun oleh:

ANDREAS ADI PRASETYO
07508131027

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

Yogyakarta, *3 April* 2011

Menyetujui,
dr. Dosen Pembimbing



H. Pradoto M.T
NIP. 19530605 197703 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN *HOPPER* DAN PENAMPUNG PADA MESIN PENCETAK PELET

DIPERSIAPKAN DAN DISUSUN OLEH

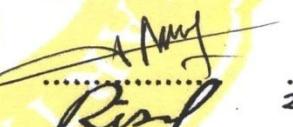
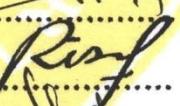
ANDREAS ADI PRASETYO

07508131027

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Pengaji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal 30 Mei 2011

Dan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Diploma III

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. H. Pradato, M.T	Ketua Penguji		1/6/2011
2. Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.	Sekretaris Penguji		26/5/2011
3. Setyo Hadi, M.Pd.	Penguji Utama		31/5/2011

Yogyakarta, Juni 2011

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta



Wardian Suyanto, Ed. D.

NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andreas Adi Prasetyo

Nim : 07508131027

Jurusan : Teknik Mesin D3

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan *Hopper* dan Penampung Pada Mesin

Pencetak Pelet

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Tambahan Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin disuatu Perguruan Tinggi. 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, 9 Mei 2011
Yang Menyatakan,



Andreas Adi Prasetyo
NIM. 07508131027

HALAMAN MOTTO

- *Jangan mudah menyerah sebelum berusaha*
- *Dimana ada kemauan, di sana pasti ada jalan*
- *Pengalaman adalah guru yang paling baik*
- *Sebelum melakukan sesuatu, jangan pernah lupa untuk berdoa*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang MahaEsa, karya tulis ini kupersembahkan untuk:

- ✓ Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral, material dan doa serta cinta yang tak ternilai harganya.
- ✓ Segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat saat suka maupun duka.
- ✓ Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.

ABSTRAK
PROSES PEMBUATAN *HOPPER* DAN PENAMPUNG
PADA MESIN PENCETAK PELET

Oleh :

**Andreas Adi Prasetyo
07508131027**

Hopper dan penampung adalah komponen yang terdapat pada mesin pencetak pelet. Tujuan dari pembuatan *hopper* dan penampung ini adalah : a) mengetahui jenis mesin dan peralatan apa saja yang digunakan, b) mengetahui langkah proses pembuatan, c) mengetahui waktu yang dibutuhkan, d) mengetahui hasil dari pembuatan komponen .

Metode yang digunakan dalam proses pembuatan *hopper* dan penampung pelet ini meliputi identifikasi bahan, identifikasi mesin dan peralatan yang digunakan, serta identifikasi gambar kerja. Sedangkan dalam tahapan proses pembuatannya meliputi beberapa proses antara lain, persiapan bahan, melukis bahan, proses pemotongan, proses pembentukan, proses penyambungan dan proses penyelesaian permukaan. *Hopper* dan penampung ini terbuat dari bahan plat *eyzer* dengan ketebalan plat 0,8 mm. Hal yang perlu di perhatikan dalam pembuatan *hopper* dan penampung ini adalah kerapatan sambungan lipat yang di terapkan dan proses pembentukan.

Mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan : mesin potong plat, mesin tekuk manual, mesin las titik, gunting plat, penggaris, penggores, mistar, jangka. Waktu yang diperlukan untuk membuat *hopper* adalah 2 jam lebih 55 menit dan waktu pembuatan penampung adalah 1 jam 45 menit. *Hopper* yang dibuat memiliki dimensi (773 x 402 x 0,8) mm dan penampung memiliki dimensi (340 x 320 x 0,8) mm. Fungsi dari *hopper* sendiri adalah sebagai tempat masuknya campuran pelet yang akan dicetak, dan penampung sebagai wadah jatuhnya pelet setelah dicetak. Setelah dilakukan uji kinerja di dapatkan hasil bahwa mesin pencetak pelet dapat memproduksi pelet sebanyak 1kg dalam 3 menit dan untuk waktu 1 jam dapat menghasilkan 20 kg.

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjangkan Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“PROSES PEMBUATAN HOPPER DAN PENAMPUNG PADA MESIN PENCETAK PELET”** dengan baik dan lancar. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh tambahan gelar Ahli Madya D3 Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini penulis mendapat pantauan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak terutama para pembimbing, dosen, rekan mahasiswa dan keluarga penulis. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Bambang S.H.P, M.Pd, selaku Kajur Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta
3. Bapak Jarwo Puspito, M.P, selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin.
4. Bapak Drs. Nurdjito, M.Pd, selaku Pembimbing Akademik
5. Bapak H.Pradoto, M.T, selaku Dosen Pembimbimg Proyek Akhir
6. Ayah dan Ibu terima kasih atas semuanya. Karena engkaulah aku bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Seluruh staf dan karyawan Bengkel Permesinan dan Fabrikasi yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.

8. Teman – teman kelompok proyek akhir Eko, Khotib, Baim, dan Catur
9. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dorongan dan semangat.
10. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga Proyek Akhir dan laporan ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

Dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini, penulis merasa masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat khususnya pada diri pribadi penulis dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, Mei 2011

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 1 PENDAHUAN

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

BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja <i>Hopper</i> Dan Penampung.....	6
B. Identifikasi Bahan Yang Digunakan	7
C. Identifikasi Alat yang Digunakan	7
1. Mesin PotongPlat	8
2. Mesin Tekuk.....	9
3. Mesi <i>Roll</i>	16
4. Mesin Las Titik	18
5. Alat Ukur	20
6. Penggores	22
7. Palu Lunak	23
8. Gunting Plat	24
9. Landasan	25
10. Kikir.....	26
11. Tang	27
12. Jangka	28
13. Mesin bor tangan	29
D. Keselamatan Kerja	30

BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umun Pembuatan Produk	31
1. Proses mengubah bentuk bahan	31
2. Proses Pengurangan Volume Bahan	32

3. Proses Penyambungan	32
4. Proses untuk mengubah sifat fisis	33
5. Proses Penyelesaian Permukaan	33
B. Konsep yang digunakan dalam Pembuatan Produk	34
1. Proses mengubah bentuk bahan	34
2. Proses pengurangan volume.....	35
3. Proses penyelesaian permukaan.....	35
4. Proses Penyambungan	36
BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan	37
B. Visualisasi Proses Pembuatan <i>hopper</i> dan penampung	38
C. Pembahasan	52
D. Kesulitan – Kesulitan yang Dihadapi.....	63
E. Uji Fungsional.....	64
F. Uji Kinerja Mesin.....	64
G. Data waktu pembuatan <i>hopper</i> dan penampung	66
H. Kelemahan – kelemahan.....	67
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	68
B. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	72

DAFTAR GAMBAR

	Halaman	
Gambar 1.	Gambae kontruksi <i>hopper</i> dan penampung penampung	6
Gambar 2.	Mesin potong plat manual	8
Gambar 3.	Prinsip kerja pemotongan.....	9
Gambar 4.	Mesin penekuk plat	9
Gambar 5.	Skema langkah proses tekuk	11
Gambar 6.	Sudut tekuk.....	12
Gambar 7.	Bentangan pada proses tekuk	12
Gambar 8.	<i>Spring back</i>	13
Gambar 9.	Penekukan plat.....	14
Gambar 10..	Mesin rol	16
Gambar 11.	Diameter plat yang di rol.....	18
Gambar 12.	Mesin las titik	19
Gambar 13.	Skema proses <i>spot welding</i>	20
Gambar 14.	Mistar gulung.....	20
Gambar 15.	Mistar baja.....	21
Gambar 16.	Penggaris siku.....	22
Gambar 17.	Penggores	22
Gambar 18.	Palu lunak	23
Gambar 19.	Gunting plat	24
Gambar 20.	Macam-macam jenis landasan.....	25

Gambar	21.	Kikir	26
Gambar	22.	Tang	27
Gambar	23.	Jangka tusuk	28
Gambar	24.	Mesin bor tangan	29
Gambar	25.	Diagram alir proses pembuatan <i>hopper</i> dan penampung.....	37
Gambar	26.	Bentuk <i>hooper</i> atas jika di buka	54
Gambar	27.	Bagian <i>hopper</i> bawah	55
Gambar	28.	Ilustrasi bentuk <i>kerucut</i> terpancung yang di buka	56
Gambar	29.	Gambar kerucut terpancung	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.Ukuran dan jenis bahan <i>hopper</i> dan penampung	7
Tabel 2.Harga factor (K) dari berbagai macam bahan	14
Tabel 3. Harga (C) dari bermacam-macam bahan	15
Tabel 4. Harga X.....	15
Tabel 5. Proses pembuatan <i>hopper</i>	39
Tabel 6. Proses pembuatan penampung	44
Tabel 7. Waktu pembuatan <i>hopper</i>	66
Tabel 8. Waktu pembuatan penampung	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar kerja mesin pencetak pelet	72
Lampiran 2. Foto uji kinerja mesin.....	94
Lampiran 3. Langkah kerja pembuatan <i>hopper</i> dan penampung	97
Lampiran 4. Presensi.....	109
Lampiran 5. Kartu bimbingan proyek akhir.....	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan semakin majunya perkembangan dunia industri dan kemajuan teknologi saat ini, lebih – lebih di era *globalisasi* ini maka kita sebagai manusia dituntut untuk lebih kreatif dan terampil di dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapi dengan tujuan mampu menciptakan suatu alat atau mesin yang bermanfaat dan bermutu, khususnya bidang industri. Maka timbulah sebuah ide atau gagasan bagi seseorang untuk dapat melakukan kegiatan produksinya dengan metode yang lebih efektif dan efisien. Sebagai upaya yang paling mudah dan tepat untuk merealisasikan hal itu adalah dengan menggunakan teknologi tepat guna agar sesuai dengan potensi bidang usaha yang dituju.

Pelet adalah salah satu jenis pakan ikan yang sangat banyak digunakan para pelaku usaha pembudi daya ikan, di samping lebih cepat membantu proses pertumbuhan ikan, pelet juga mudah di dapatkan. Dalam proses pembuatan jenis pakan ini, sebagian para pelaku usaha masih terdapat yang menggunakan pencetak pelet manual yaitu belum menggunakan mesin. Di samping menghabiskan banyak tenaga juga akan memperlambat proses produksi, sehingga di nilai kurang efisien. Selain itu jika di lihat dari tuntutan usaha untuk menghasilkan jumlah produksi yang lebih banyak tentu para pelaku usaha akan sangat kerepotan untuk memenuhinya..

Dari masalah yang dihadapi di atas, maka penulis akan mencoba melakukan analisis dan membuat suatu inovasi terhadap mesin pembuat pelet tersebut, yang di harapkan nantinya akan mempermudah proses produksi. Proses pembuatan mesin ini diawali dengan bagaimana merancang suatu mesin yang di nilai lebih efisien dan efektif. Dan juga bagaimana proses pembuatan dari seluruh komponen pada mesin yang akan dibuat yang meliputi rangka utama pada mesin, poros penghubung dan penggerak, *pulley*, *hopper*, dan penampung. Prinsip kerja mesin ini juga cukup sederhana, yaitu dengan bantuan motor listrik yang di hubungkan dengan *pulley* pada *reducer*, maka akan memutar sepasang *pulley* yang telah di hubungkan dengan sebuah poros penggerak yang menyambung pada pencetak pelet, sehingga poros berputar menggerakan penggiling pelet yang terdapat dalam mesin dan mendorong adonan pelet yang digiling keluar menjadi butiran pelet. Sebelum dilakukan pengujian terhadap mesin ini, tentu harus terlebih dahulu dilakukan setting transmisi pada mesin untuk mengetahui apakah mesin dapat bekerja atau tidak.

Hopper dan penampung sendiri merupakan kelengkapan komponen yang terdapat pada mesin pencetak pelet. Tentu komponen tersebut memiliki fungsi tersendiri. *Hopper* sendiri berfungsi sebagai tempat awal masuknya campuran bahan pelet yang akan di proses, sebelum masuk ke dalam pencetak pelet. Sedangkan penampung berfungsi sebagai wadah jatuhnya pelet yang telah dicetak agar tidak jatuh ke tanah. Dengan adanya mesin pencetak pelet ini tentu di harapkan dapat mempermudah proses produksi.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang terjadi, beberapa permasalahan yang ada antara lain:

1. Bagaimana cara merancang gambar kerja mesin pencetak pelet ?
2. Bagaimana cara membuat mesin pencetak pelet sesuai dengan gambar kerja?
3. Bagaimana cara membuat rangka utama pada mesin pencetak pelet?
4. Bagaimana cara membuat poros penghubung pada mesin pencetak pelet?
5. Bagaimana cara membuat *pulley* penggerak pada mesin pencetak pelet?
6. Bagaimana cara membuat *hopper* dan penampung pada mesin pencetak pelet?
7. Bagaimana cara melakukan setting transmisi pada mesin pencetak pelet?
8. Bagaimana hasil uji kinerja mesin pencetak pelet ?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa indentifikasi masalah di atas dan berdasarkan pengamatan terhadap alat yang dibuat serta berdasar petimbangan ekonomi dan terbatasnya waktu, maka penulis membatasi permasalahan pada proses pembuatan *hopper* dan penampung sesuai gambar kerja.

D. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada batasan masalah diperoleh, dapat dirumuskan masalah, antara lain:

1. Mesin dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk membuat *hopper* dan penampung pelet?

2. Bagaimana proses pembuatan *hopper* dan penampung pelet hingga diperoleh hasil yang sesuai dengan gambar kerja ?
3. Berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan *hopper* dan penampung pelet?

E. Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari produk yang dihasilkan yaitu :

1. Dapat mengetahui mesin dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk membuat *hopper* dan penampung pelet.
2. Dapat mengetahui proses pembuatan *hopper* dan penampung menjadi bentuk yang sesuai dengan gambar kerja.
3. Mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan *hopper* dan penampung pelet.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
 - b. Sarana dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama kuliah untuk mengembangkan IPTEK.
 - c. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari, mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim (*team works*).

2. Bagi Masyarakat

- a. Menumbuhkan minat masyarakat umum agar semangat serta berperan aktif dalam mengembangkan dunia industri yang makin berkembang.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi bagi para usaha menengah ke bawah
- c. Merupakan inovasi awal yang dapat dikembangkan di kemudian hari.
- d. Dengan terciptanya alat ini diharapkan dapat memudahkan dan meringankan dalam melakukan penelitian bagi masyarakat.

3. Bagi dunia pendidikan

- a. Memberikan kontribusi yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna bagi masyarakat.
- b. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi yang lebih maju dan berdaya guna.

G. Keaslian

Mesin pencetak pelet ini merupakan pengembangan dari sebuah pencetak pelet manual yang dikembangkan menjadi menggunakan bantuan mesin. Pengembangan dilakukan pada dibuatnya rangka penopang pencetak pelet dan pemberian motor listrik dan reducer sebagai penggerak utama. Oleh karena itu, dengan adanya hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan daya tarik dari mesin itu sendiri dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan alat

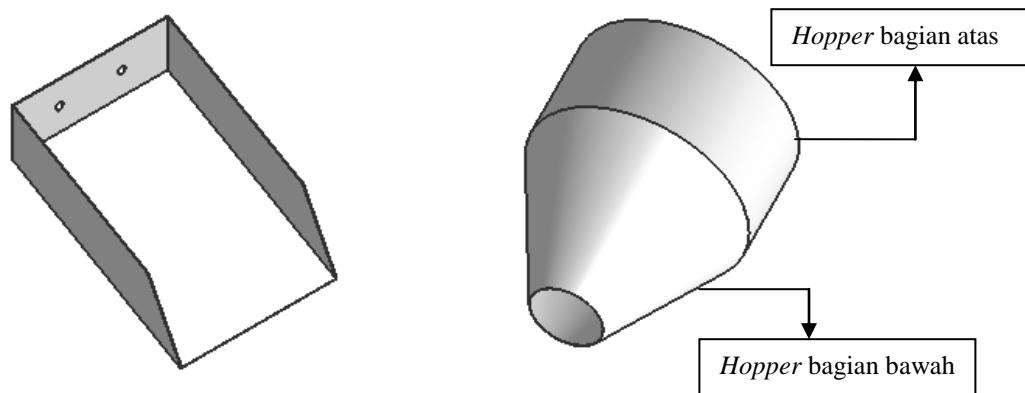
BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja *Hopper* dan Penampung

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah untuk mengetahui gambar kerja sebagai acuan dari perancang yang ditujukan untuk membuat komponen-komponen berdasarkan gambar kerja. Hal ini dimaksudkan agar dalam pelaksanaan pekerjaan selanjutnya yaitu proses pembuatan atau pembentukan tidak terjadi kesalahan bentuk jumlah potongan serta ukuran yang ditentukan. Untuk mengetahui identifikasi gambar seluruh komponen mesin pencetak pelet dapat di lihat pada lampiran 2 pada halaman 73, dan untuk gambar kerja *hopper* dan penampung dapat dilihat pada lampiran 17 dan 22 pada halaman 88 dan 93.

Berikut ini ditunjukkan gambar kontruksi *Hopper* dan Penampung



Gambar 1. Gambar kontruksi *hopper* dan penampung

B. Identifikasi Bahan Yang Digunakan

Identifikasi bahan perlu dilakukan guna mempermudah dalam menentukan hal-hal yang berhubungan dengan bahan yang digunakan, salah satunya adalah untuk menentukan perlakuan penggerjaan yang berkaitan langsung dengan penggunaan alat dan mesin. Jenis bahan yang digunakan untuk pembuatan *hopper* dan penampung adalah jenis plat *eyzer* dengan ukuran plat 1200 x 800 x 0,8 mm yang dimana tempat pembelianya di toko UD. " WASUL" yang beralamatkan di Jl. Tri Tunggal 2 Yogyakarta, Telp. (0274) 6535810 pada hari sabtu 3 April 2010. Dengan jumlah pembelian sebanyak 4 kg , dengan harga per/kg Rp 12.000. Jadi total pembelian plat sebesar Rp 48.000.

Tabel 1. Ukuran dan jenis bahan *hopper* dan penampung pellet

No	Nama Komponen	Ukuran (mm)	Jumlah	Bahan
1	Penampung	340 x 320 x 0,8	1 buah	Plat <i>Eyzer</i>
2	<i>Hopper</i> (bagian atas)	773 x 120 x 0,8	1 buah	Plat <i>Eyzer</i>
3	<i>Hopper</i> (bagian bawah)	564 x 282 x 0,8	1 buah	Plat <i>Eyzer</i>

C. Identifikasi Mesin dan Alat yang Digunakan

Proses pembuatan *hopper* dan penampung pada mesin pencetak pelet ini menggunakan beberapa mesin dan alat bantu yang di gunakan dalam proses pembuatanya. Adapun mesin dan alat tersebut antara lain :

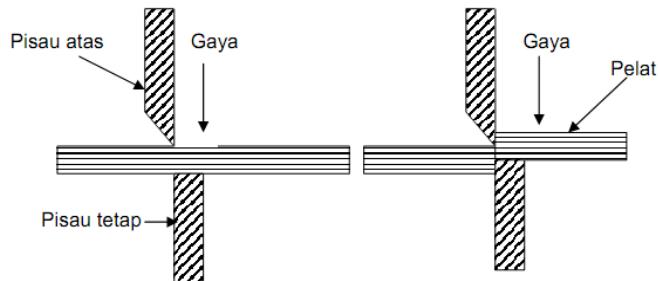
1. Mesin Potong Plat



Gambar 2. Mesin potong plat manual

Mesin potong adalah salah satu jenis mesin pemotong yang di gunakan pada saat pembuatan *hopper* dan penampung pelet.. Jenis mesin pemotong plat ini ada dua, yaitu yang bekerja dengan sistim otomatis dan bekerja dengan cara manual. Mesin potong plat otomatis biasanya menggunakan tenaga utama hidrolik, sedangkan mesin pemotong plat manual menggunakan tekanan/ hentakan kaki dari operator. Mesin potong plat manual biasa digunakan unntuk memotong plat yang berukuran tipis, dengan ketebalan dibawah 2 mm. Namun mesin potong yang di gunakan dalam pembuatan *hopper* dan penampung ini adalah jenis yang masih manual yaitu masih menggunakan bantuan hentakan kaki operator, karena hanya untuk memotong plat yang tipis dan tidak begitu lebar dan tebal. Sedangkan mesin potong

hidrolik digunakan untuk jenis pemotongan plat yang cukup lebar dan tebal yang tidak mampu dikerjakan oleh mesin potong manual.



Gambar 3. Prinsip kerja pemotongan

Proses pemotongan dengan mesin potong plat manual adalah plat diletakkan di atas meja. Kemudian ukuran plat yang akan dipotong diatur dengan memperhatikan ukuran yang ada pada meja. Setelah ukuran yang diinginkan diatur dengan tepat maka tuas ditekan dengan menggunakan kaki agar pisau memotong plat-plat tersebut.

2. Mesin Lipat / Mesin *Folding*



Gambar 4. Mesin Penekuk plat

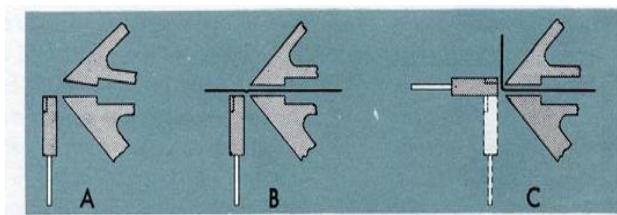
Mesin penekuk plat berfungsi untuk mengubah bentuk benda dalam hal ini adalah menekuk plat. Terdapat juga dua jenis mesin penekuk plat, yaitu

yang dioperasikan dengan manual dan mesin penekuk plat yang dioperasikan dengan otomatis. Mesin penekuk yang dioperasikan secara manual biasanya digunakan untuk menekuk plat yang relatif tipis, sedangkan yang otomatis digunakan untuk menekuk plat yang tebal. Akan tetapi terdapat juga mesin penekuk plat otomatis yang dirancang khusus untuk menekuk plat yang tipis. Dalam praktik pembuatan penampung pelet ini mesin tekuk yang digunakan jenis mesin tekuk plat manual. Pada proses penekukan plat, proses ini dapat dikerjakan dengan membuat tanda pada daerah pelat yang akan dibengkok. Selanjutnya plat dijepit diantara landasan dan penahan. Garis tanda yang dibentuk harus sejajar dengan bagian penahan atau landasan atas. Selanjutnya tuas pembengkok diputar ke atas sampai membengkokan plat yang dijepit. Besarnya sudut pembengkokan dapat diatur sesuai dengan sudut pembengkokan yang dikehendaki.

Keuntungan penggerjaan pembentukan plat dengan sistem *folding* ini diantaranya, 1) menghasilkan pembengkokan yang lurus dan rapi, 2) sisi hasil pembengkokan memiliki radius yang merata, 3) sudut pembengkokan yang dihasilkan sama, 4) hasil pembengkokan tanpa adanya cacat akibat bekas pemukulan, dan 5) menjadikan plat lebih kaku.

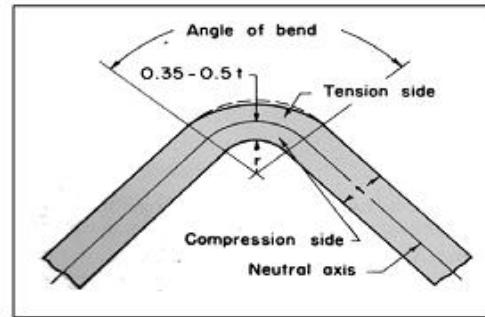
Kesalahan-kesalahan yang sering terjadi pada proses pembengkokan ini adalah hasil pembengkokan tidak merata atau pada sisi tengah plat lebih cembung dibandingkan sisi tepi yang lain, hal ini disebabkan karena tebal plat yang ditekuk melebihi kapasitas mesin lipat, jika posisi peletakan plat tidak

sejajar terhadap posisi penjepit maka mengakibatkan hasil pembengkokan menjadi miring, penekanan plat pada pembentuk tidak boleh melebihi atau kurang dari batas sudut pembengkokan yang diinginkan. Jika hal ini terjadi maka hasil pembengkokan cenderung mempunyai sudut pembengkokan yang tidak tepat atau tidak sesuai yang diharapkan. (Anni Faridah dkk, 2008 : 504)



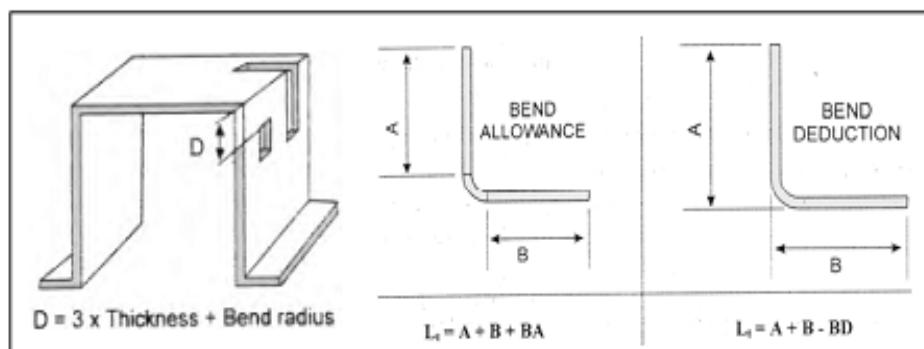
Gambar 5. Skema langkah proses tekuk

Langkah proses penekukan plat dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sisi bagian plat yang akan dibentuk. Langkah penekukan ini harus diperhatikan sebelumnya, sebab apabila proses penekukan ini tidak menurut prosedurnya maka akan terjadi salah langkah. Salah langkah ini sangat ditentukan oleh sisi dari pelat yang dibengkokan dan kemampuan mesin bending/tekuk tersebut. Tujuan proses pembengkokan pada bagian tepi maupun *body* plat ini adalah untuk memberikan kekakuan pada bentangan plat.



Gambar 6. Sudut tekuk

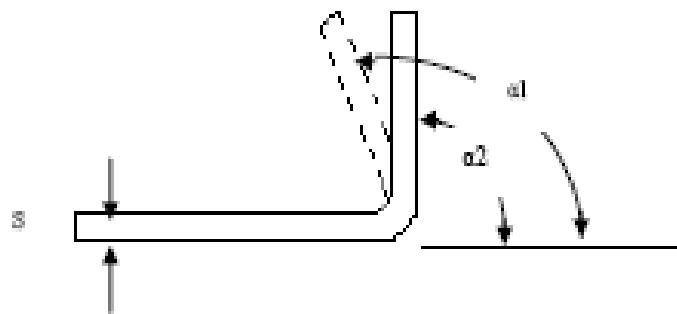
Pada di atas memperlihatkan sudut tekuk yang terbentuk pada proses pelipatan plat, dimana pada bagian sisi atas plat mengalami peregangan dan bagian bawah mengalami pengkerutan. Sudut penekukan pada plat dapat diatur sesuai dengan bentuk tekukan yang diinginkan. Sudut tekuk diatur sesuai dengan bentuk sudut yang direncanakan ditambah dengan faktor K sebagai faktor *spring back*.



Gambar 7. Bentangan pada proses tekuk

Pada proses awal penekukan, posisi tuas penekuk diangkat ke atas sampai membentuk sudut melebihi sudut pembentukan yang dinginkan. Hal

ini dikarenakan jika sebuah pelat yang dibengkokkan maka pelat akan cenderung kembali kekeadaan yang semula sebelum dibengkokkan. Pengaruh ini disebabkan adanya sifat elastic. Faktor pemantulan kembali dinotasikan dengan huruf K. (Pardjono & Hantoro, 1991 : 112



Gambar 8. *Spring back*

$$K = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

Keterangan :

K = Faktor pemantulan kembali

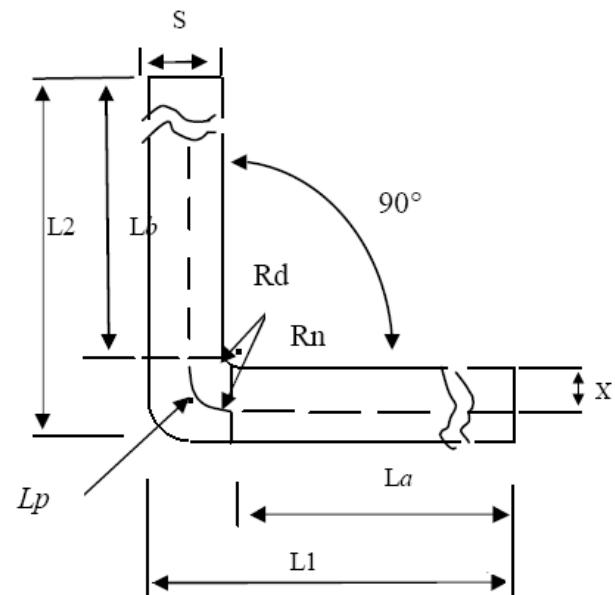
α_1 = Sudut pembengkokan

α_2 = Sudut efektif

Tabel 2. Harga faktor pemantulan (K) dari beberapa macam bahan
 (Pardjono & Hantoro 1991: 112)

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

Persamaan – persamaan untuk menghitung panjang bahan sebelum ditekuk adalah sebagai berikut (Pardjono & Hantoro, 1991 : 106 - 110)



Gambar. 9. Penekukan plat

$$L = La + Lb + Lp$$

$$Lp = \frac{Rn \cdot \pi \cdot \alpha^2}{180^\circ}$$

$$Rn = Rd + X$$

Untuk $\alpha = 90^\circ \longrightarrow x = 1/3 \cdot S$ (Bahan St 37)

$$Rd = 0,5 \cdot S$$

$$La = Lb = L1 - (Rd + S)$$

Keterangan :

L = Panjang bahan sebelum penekukan

Lp = Bend allowance (pertambahan panjang tekukan)

S = Tebal bahan

Rn = Jari – jari dari titik pusat ke sumbu radius

Rd = Jari – jari dari busur dalam

S = tebal plat / batang

C = Koefisien bengkokan yg tergantung dari macam bahan

Tabel 3. Harga C dari bermacam-macam bahan

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

Tabel 4. Harga X

α	X
$0 - 30^\circ$	$S / 2$
$30^\circ - 120^\circ$	$S / 3$
$120^\circ - 180^\circ$	$S / 4$

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

α = Sudut tekukan

3. Mesin *Roll*



Gambar 10. Mesin *Roll*

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit plat diantara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakan plat. Plat bergerak linear melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada di bawah garis gerakkan pelat, sehingga plat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit ini maka terjadilah proses pengerolan. Pada saat pelat bergerak melewati rol pembentuk dengan kondisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan radius pengerolan yang merata. Proses pengerolan dapat terjadi apabila besarnya sudut kontak antara rol penjepit dengan plat yang akan dirol melebihi gaya penekan yang yang ditimbulkan dari penurunan rol pembentuk. Besarnya penjepitan ini dapat mendorong plat sekaligus plat dapat melewati rol pembentuk. Pembentukan rol adalah metode lain untuk menghasilkan bentuk- bentuk lengkung yang

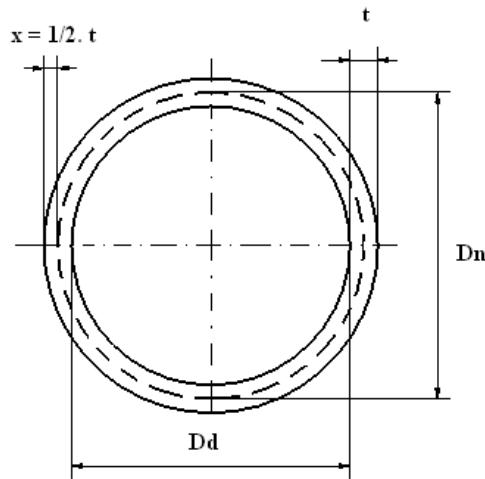
panjang. Penjepitan plat ini diharapkan merata pada seluruh bagian plat. Apabila penekanan ini tidak merata maka kemungkinan hasil pengerolan yang terjadi tidak membentuk silinder sempurna atau mendekati bulat yang merata diseluruh bagian pelat yang mengalami pengerolan. Rol penekan juga harus diatur turunnya secara bersamaan dimana posisi rol penekan ini juga harus sejajar terhadap bidang pelat yang akan di rol. Penurunan rol penekan ini juga dapat diatur turun atau naiknya dengan tuas pengatur

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

- a. Posisi rol seluruhnya harus pada kodisi sejajar terhadap rol penjepit sebagai acuan
- b. Longgarkan antara rol penjepit.
- c. Aturlah tinggi rol penekan pada posisi mendatar pelat, beri celah antara rol penjepit untuk memudahkan masuknya plat
- d. Turunkan rol penjepit secara bersamaan
- e. Naikkan rol penekan secara bertahap untuk meringankan putaran tuas pengeroalan
- f. Pengeroalan sebaiknya dilakukan secara bertahan sampai seluruh sisi plat mengalami proses pengeroalan

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

Bentangan untuk silinder = $\pi \cdot D_n + L$



Gambar 11. Diameter plat yang di rol

D_n = diameter netral ($D_d + \frac{1}{2} \cdot t$)

L = panjang lipatan

D_d = diameter dalam

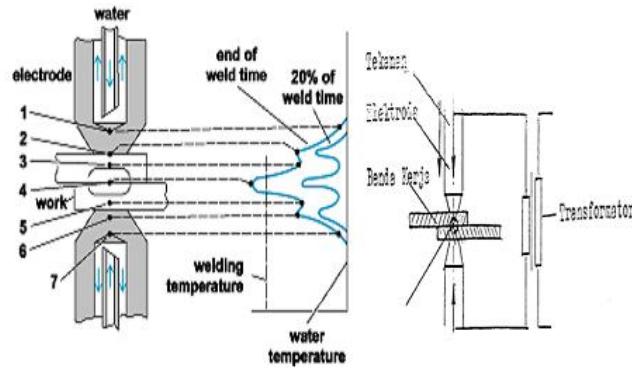
t = tebal plat

4. Mesin Las Titik / *Spot Welding*



Gambar 12. Mesin Las Titik

Mesin las titik atau juga di sebut mesin *spot welding* adalah suatu cara pengelasan dimana permukaan plat yang disambung ditekankan satu sama lain dan pada saat yang sama arus listrik dialirkan sehingga permukaan tersebut menjadi panas dan mencair karena adanya resistensi listrik. Proses pengelasan dengan las titik ini hasil pengelasannya membentuk seperti titik. Elektroda sebelah bawah sebagai penumpu plat dalam keadaan diam dan elektroda atas bergerak menekan plat yang akan disambung Penyambungan plat-plat tipis sangat baik dikerjakan dengan las jenis ini. Prinsip kerjanya adalah mengalirkan lisrik dengan arus kuat melalui kedua elektroda yang menjepit kedua benda kerja, sehingga kedua plat logam terpanaskan pada suatu titik / daerah dan diberi pula tekanan yang kuat agar kedua logam dapat tersambung.



Gambar 13. Skema proses *spot welding*

Dalam melakukan proses pengelasan ini, terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan dalam melaksanakan pengelasan agar hasil pengelasannya baik dan kuat diantaranya :

- Plat (benda kerja) yang akan dilas harus bersih dari oli, karat, cat dan sebagainya.
- Pada daerah plat yang akan disambung sebaiknya diberi tanda titik atau garis.
- Sesuaikanlah arus pengelasan dengan ketebalan pelat yang akan disambung.

5. Alat ukur

Adapun alat ukur yang digunakan pada proses pengukuran antara lain:

- Mistar gulung



Gambar 14. 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 0,5 mm, panjang dari mistar gulung ini bervariasi dari 2 meter sampai 50 meter. Mistar gulung dibuat dari baja tipis dan sifatnya lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang cembung dan menyudut. (Sumantri, 1989 : 39).

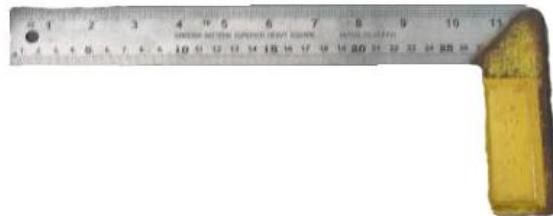
b. Mistar baja



Gambar 15 Mistar baja

Mistar baja adalah alat ukur dasar pada bengkel kerja mesin. Alat ukur ini dapat dikatakan alat ukur yang kurang presisi, karena ia hanya dapat melakukan pengukuran paling kecil 0,5 mm. Pada umumnya panjang mistar baja adalah 150 mm sampai 300 mm, dengan skala ukur terdiri dari satuan setengah millimeter dan satuan satu millimeter. Dalam bengkel kerja mesin mistar baja ada dua sistem, yaitu sistem metrik dan sistem imperial. Pada sistem imperial untuk satuannya dinyatakan dengan inchi, sedangkan pada sistem metrik satuan dinyatakan dengan millimeter. (Sumantri, 1989 : 38)

c. Penggaris siku



Gambar 16. Penggaris siku

Penggaris siku termasuk alat ukur dan juga alat gambar, alat ini terdiri dari daun dan blok yang terbuat dari baja, bloknya lebih tebal dari daunnya menjadi ukuran siku, pada dasarnya pengukuran sudut digunakan untuk memeriksa atau mengukur sudut, menarik garis atau beberapa garis yang sejajar. Penyiku digunakan untuk memeriksa kerataan 2 buah bidang yang membentuk sudut 45° dengan mempergunakan penyiku kombinasi.

6. Penggores



Gambar 17. Penggores

Penggores merupakan salah satu alat untuk menggambar pada benda kerja, penggores merupakan sebuah batang bulat panjang dengan garis tengah 5 mm dan panjangnya antara 4 sampai 12", salah satu atau kedua ujungnya diruncingkan dan dipergunakan untuk menarik garis-garis gambar pada benda kerja. Penggores dibuat dari baja karbon tinggi yang dikeraskan dan distemper (atau disepuh), bagian tengahnya di kartel (diberi guratan) untuk pemegang agar tidak terlalu halus. Kedua ujung yang lancip pada penggores dibuat dengan sudut kira-kira 15° - 30° . Pada waktu menggores posisi penggores miring kesamping arah keluar dengan sudut kurang dari 90° .

7. Palu Lunak



Gambar 18. Palu lunak

Palu adalah alat tangan yang digunakan untuk memukul, Palu jenisnya bermacam – macam, salah satunya adalah palu lunak. Palu jenis ini biasa digunakan untuk memukul besi lunak maupun benda kerja lain non-

logam, dalam hal ini digunakan untuk memukul besi plat tipis guna membentuk benda kerja sesuai tujuan. Palu ini terbuat dari karet yang elastic pada bagian kepala palu yang di gunakan untuk memukul, sehingga dalam penggunaannya tidak akan merusak benda kerja. Penggunaan palu juga sangat tergantung dari jenis bahan yang akan dibentuk.

Bahan-bahan yang relatif lunak biasanya menggunakan bahan jenis palu yang 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.. Tidak semua kepalanya terbuat dari bahan lunak, tetapi bagian permukaan kepala semuanya lunak. Sebagai contoh palu plastik bagian kepalanya sebagian terbuat dari logam, kemudian bagian permukaannya terbuat dari plastik, sehingga apabila plastiknya sudah rusak dapat diganti dengan yang baru. Palu lunak dari bahan kayu, seluruh bagiannya adalah terbuat dari kayu.

8. Gunting Plat



Gambar 19. Gunting plat

Gunting plat merupakan gunting khusus untuk memotong jenis benda kerja berupa plat atupun kawat. Gunting besi atau di sebut juga gunting plat dipakai karena biasanya digunakan untuk memotong bagian-bagian plat yang tidak dapat dipotong menggunakan mesin pemotong plat baik yang manual maupun yang otomatis. Berfungsi sebagai alat pemotong plat yang berukuran pendek atau yang sulit dijangkau oleh mesin potong serta untuk memotong pelat yang berbentuk radius atau lingkaran. Sesuai dengan namanya yakni gunting tangan digunakan untuk pemotongan pelat-pelat dengan tangan secara manual. potong gunting tangan ini hanya mampu memotong pelat di bawah ketebalan 0,8 mm.Gaya pemotongan yang ditimbulkan dalam proses pemotongan dengan gunting angan adalah gaya geser, akibat geseran antara kedua mata pisau inilah yang menyebabkan tergunningya plat.

9. Landasan



Gambar 20. Macam –macam bentuk jenis landasan

Landasan adalah alat yang digunakan sebagai landasan benda kerja pada waktu dipukul atau pada waktu proses pembentukan beda kerja. Landasan biasa berfungsi untuk membentuk suatu permukaan sebuah logam menjadi bentuk yang di inginkan sesuai dengan jenis landasan yang digunakan. Landasan/ pelana adalah alat yang digunakan sebagai landasan benda kerja pada waktu dipukul atau pada waktu proses pembentukan beda kerja. Bentuk jenis landasan bermacam-macam sesuai dengan jenis kebutuhan pembentukan logam. Landasan yang digunakan pada proses pembentukan pelat secara manual ini dibedakan berdasarkan fungsinya. Landasan ini terdiri dari landasan tetap dan landasan tidak tetap. Landasan tetap ini biasanya mempunyai bentuk yang lebih besar dan memiliki berat yang lebih dibandingkan dengan landasan tidak tetap. Landasan tetap ini memiliki bentuk umum tanpa variasi yang lebih.

10. Kikir



Gambar 21. Kikir

Kikir adalah suatu peralatan untuk mengikir, sehingga dapat menghasilkan permukaan benda kerja yang halus. Bahan untuk pembuatan kikir adalah baja karbon tinggi dimana kandungan karbonnya pada baja jenis ini ialah kurang lebih 0,7 sampai dengan 0,8 % C. Kikir digunakan untuk mengerjakan bahan - bahan yang keras, sebab permukaan benda kerja akan tergesek dengan baik tanpa tenaga besar, sudut potongannya yang besar itu memberikan perlakuan yang baik terhadap mata potongan itu Kikir terdiri dari 6 bagian meliputi gagang kikir, puncak kikir, badan kikir, ujung kikir dan sisi kikir. (Sumantri, 1989 : 153).

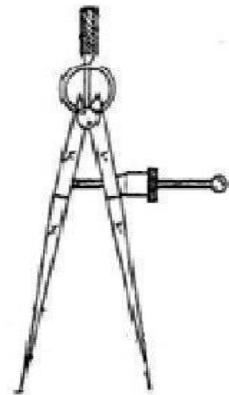
11. Tang



Gambar 22. Tang

Tang merupakan salah satu alat perkakas yang berfungsi untuk menjepit benda kerja. Namun tang juga mempunyai fungsi sebagai pemotong kawat yang berdiameter kecil. Dalam pekerjaan plat, tang dapat berfungsi sebagai pembentuk plat atau penekuk plat. Dalam hal ini bagian plat yang tidak dapat di tekuk menggunakan mesin penekuk dapat di kerjakan dengan bantuan tang.

12. Jangka Tusuk



Gambar 23. Jangka tusuk

Jangka tusuk banyak digunakan untuk menarik garis atau membuat garis pada permukaan benda kerja. Garis tersebut terutama untuk garis lingkaran, garis lurus, membagi garis sama besar dan radius. Jangka ini dapat digunakan untuk membuat garis yang sama pada beberapa benda kerja.. Alat ini dapat diatur pembukaan ukurannya, karena alat ini dilengkapi dengan baut pengatur. Dengan demikian dapat digunakan untuk membuat misalnya garis lingkaran yang kecil dan garis lingkaran yang besar. Dengan demikian ia dapat digunakan untuk membuat garis lingkaran yang kecil dan garis lingkaran yang besar. Bagian ujung jangka ini sangat tajam, agar dapat dihasilkan garis yang tipis dan jelas. Hal ini sesuai aturan dalam melukis dan menandai. Karena jangka ini berujung tajam, maka ukuran yang dipindahkan tidak banyak mengalami perubahan. Benda kerja yang akan dikerjakan atau dilukis dengan

menggunakan jangka tusuk permukaannya harus dibersihkan dari karat atau kotoran lainnya.

13. Mesin Bor Tangan



Gambar 24 . Mesin Bor tangan

Mesin bor tangan biasa digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau sedang, kurang dari 13 milimeter, dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin akan dibuka kembali. Mesin bor yang biasa digunakan dalam bengkel kerja bangku dan kerja mesin biasanya terdiri dari dua jenis, yaitu mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan dan mesin bor listrik yang digerakkan oleh tenaga listrik. Mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan sangat terbatas penggunaannya, karena hanya dapat melakukan pengeboran sampai dengan ukuran 8 milimeter. Sedangkan mesin bor tangan yang digerakkan oleh listrik dapat digunakan untuk membuat lubang sampai dengan ukuran 13 milimeter (Sumantri, 1989 : 250-251).

D. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja adalah keselamatan yang berhubungan dengan mesin, pesawat alat kerja, bahan dan pengelolaannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaannya. Keselamatan kerja pada pekerjaan pemesinan maupun fabrikasi pastilah membutuhkan peralatan untuk menjaga keselamatan kerja, begitu pula dalam proses pembuatan corong dan penampung pelet ini yang memakai berbagai jenis mesin dan alat, untuk menyelesaikan pekerjaannya. Sebelum bekerja pada suatu mesin kita harus mempertimbangkan dan mengingat akan keselamatan kerja, sehingga program kerja akan berjalan dengan lancar. Pada pekerjaan plat keselamatan kerja yg perlu di perhatikan adalah :

- a. Plat yang telah digunting, supaya dikikir agar permukaan halus, tidak membahayakan .
- b. Dalam melipat plat jangan menggunakan penggaris, agar tidak rusak, gunakan plat baja yang tebalnya sama dengan penggaris (2 mm).
- c. Gunakan alat dengan semestinya, misalnya jika memukul plat dengan palu lunak, tetapi jika memukul penitik dengan palu besi dsb.
- d. Jika sudah selesai bersihkan lantai dan meja dari kotoran yang ada seperti sisa – sisa potongan plat dan kembalikan alat di tempat semula.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep umum pembuatan produk

Pemilihan mesin atau proses yang baik untuk membuat produk tertentu membutuhkan pengetahuan yang cukup dan mendasar mengenai proses atau cara pembuatan suatu produk. Untuk membuat suatu komponen ada banyak cara yang bisa dilakukan, namun biasanya dipilih cara yang paling efektif , efisien dan ekonomis . Untuk itu, proses pembuatan produk memerlukan suatu konsep yang sesuai agar menghasilkan produk yang berkualitas. Berdasarkan buku Manufacturing Processes, karangan B.H Amstead dkk, terjemahan Sriati Djaprie terdapat beberapa konsep tahapan pembuatan suatu produk. Konsep-konsep tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut (B.H. Amstead, 1981:5) :

1. Proses mengubah bentuk bahan

Proses pengubahan bentuk bahan adalah proses untuk membentuk bahan logam menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang kemudian dikerjakan dengan penggeraan lain. Pada umumnya bentuk awal suatu bahan adalah berupa batangan (*ingot*) yang diperoleh dari pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan dengan temperatur tinggi sehingga berbentuk cair, kemudian bijih logam cair tersebut dituang pada cetakan logam sehingga menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu dan mudah dibentuk.

Proses untuk mengubah bentuk logam atau bahan lain adalah sebagai berikut: proses pengecoran, proses penempaan, proses Ekstrusi, proses penggerolan, proses penarikan, proses penekanan, Proses Penumbukan, proses tusuk tekan, proses pemukulan, proses pembengkokan, proses pengguntingan, proses putar tekan, proses tarik-tekan, proses rol bentuk, pemotongan nyala, pembentukan eksplosif, pembentukan elektrohidrolik, pembentukan magnetic, pembentukan elektro, dan pembentukan serbuk logam (B.H. Amstead, 1981:5) .

2. Pengurangan volume bahan

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

a. Proses pemotongan geram traditional

Proses pemotongan ini meliputi proses pembubutan, penyerutan, pengetaman, penggurdian, pengeboran, pelebaran, penggergajian, potong tarik, pengefrihan, *hobbing*, dan *rounting*.

b. Proses Pemesinan bukan tradisional

Proses pemotongan ini meliputi proses ultrasonic, elektro kimia, frais kimia, pemotongan abrasi, proses pemesinan oleh berkas elektron, dan proses busur plasma.

3. Proses penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses menggabungkan dua bahan atau lebih sehingga menjadi satu kesatuan. Macam-macam pekerjaan penyambungan antara lain: Pengelasan, Solder, Mematri, Sinter, Penyambungan, Pengelingan, Penyambungadengan baut, Perekatan dengan lem. (B.H. Amstead, 1981:8)

4. Proses untuk mengubah sifat fisis

Proses mengubah sifat fisis adalah suatu proses dimana benda kerja diberi perlakuan sehingga sifat benda tersebut berubah. Proses yang dapat mengubah sifat bahan adalah: Perlakuan panas Pengerajan panas, Pengerajan dingin, Benturan peluru (*shot peening*). (B.H. Amstead, 1981:8)

5. Proses penyelesaian permukaan

Proses penyelesaian permukaan merupakan proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini juga dinamakan proses *finishing*. Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Dalam proses ini volume bahan ada kemungkinan berkurang sedikit atau bahkan tidak berkurang sama sekali. Untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung dapat dilakukan berbagai operasi penyelesaian permukaan sebagai berikut: Proses polis, Proses gosok amril, Proses menghilangkan geram dan menggulingkan, Pelapisan listrik, Penghalusan lubang bulat, Penggosokan halus, Penghalusan rata, Pelapisan semprot, logam,

Pelapisan anorganik, Pelapisan fosfat (*Parkerizing*), Anodisasi, Seradisasi.
(B.H. Amstead, 1981:7)

B. Konsep yang digunakan dalam pembuatan *Hopper* dan Penampung

Berdasarkan pada konsep pembuatan umum yang telah di paparkan di atas,, pada proses pembuatan *hopper* dan penampung menggunakan beberapa konsep proses pembuatan di antaranya :

1. Proses mengubah bentuk bahan

Dalam pembuatan *hopper* dan penampung pelet ini terdapat beberapa jenis proses mengubah bentuk bahan yaitu :

a. Proses Penggerolan

Proses penggerolan ini di terapkan pada proses pembuatan *hopper* untuk menghasilkan bentuk yang sesuai dengan gambar kerja.

b. Proses Pemukulan

Proses pemukulan di lakukan untuk memperbaiki bentuk plat yang belum sesuai dengan bentuk yang di inginkan, dalam hal ini ini pekerjaan yang di buat adalah pada proses membuat sambungan lipat dan pembentukan plat.. Proses ini biasanya menggunakan alat bantu berupa landasan dan palu lunak. Proses pemukulan juga membantu menguatkan sambungan plat yang menggunakan teknik sambungan lipat.

c. Proses Pembengkokan

Pembengkokan atau juga penekukan di terapakan untuk membuat penampung pelet. Pada pembuatan penampung pembengkokan di lakukan dengan menggunakan mesin tekuk plat manual.

d. Proses Pengguntingan

Pengguttingan pada pembuatan *hopper* dan penampung di lakukan karena untuk mengerjakan bentuk plat yang tidak bisa dipotong atau dikerjakan dengan mesin potong, maka di gunakan proses pengguttingan dengan menggunakan gunting plat.

2. Pengurangan volume bahan

Proses pengurangan volume bahan yang dilakukan pada pembuatan *hopper* dan penampung adalah menggunakan metode pemotongan dengan menggunakan mesin potong plat manual dan gunting plat.

3. Proses Penyelesaian permukaan

Dalam pembuatan *hopper* dan penampung juga mengalami proses penyelesaian permukaan yaitu dengan menghilangkan sisi-sisi tajam plat dengan menggunakan kikir dan gunting plat. Proses ini hampir tidak mengubah dimensi khususnya hanya menyelesaikan permukaan dan menghilangkan sisi tajam plat. Pada proses *ini* *hopper* dan penampung juga dilakuakn proses pelapisan logam yaitu dengan mengecat seluruh permukaan benda kerja.

4. Proses Penyambungan

Proses penyambungan pada pembuatan *hopper* dan penampung terdapat 2 jenis proses penyambungan yaitu :

a. Pengelasan

Jenis proses pengelasan yang diterapkan dalam pembuatan *hopper* dan penampung adalah jenis pengelasan titik atau lebih di kenal dengan las titik atau *spot welding*. Pengelasan ini di pilih karena memperimbangkan ketebalan plat yang akan di sambung

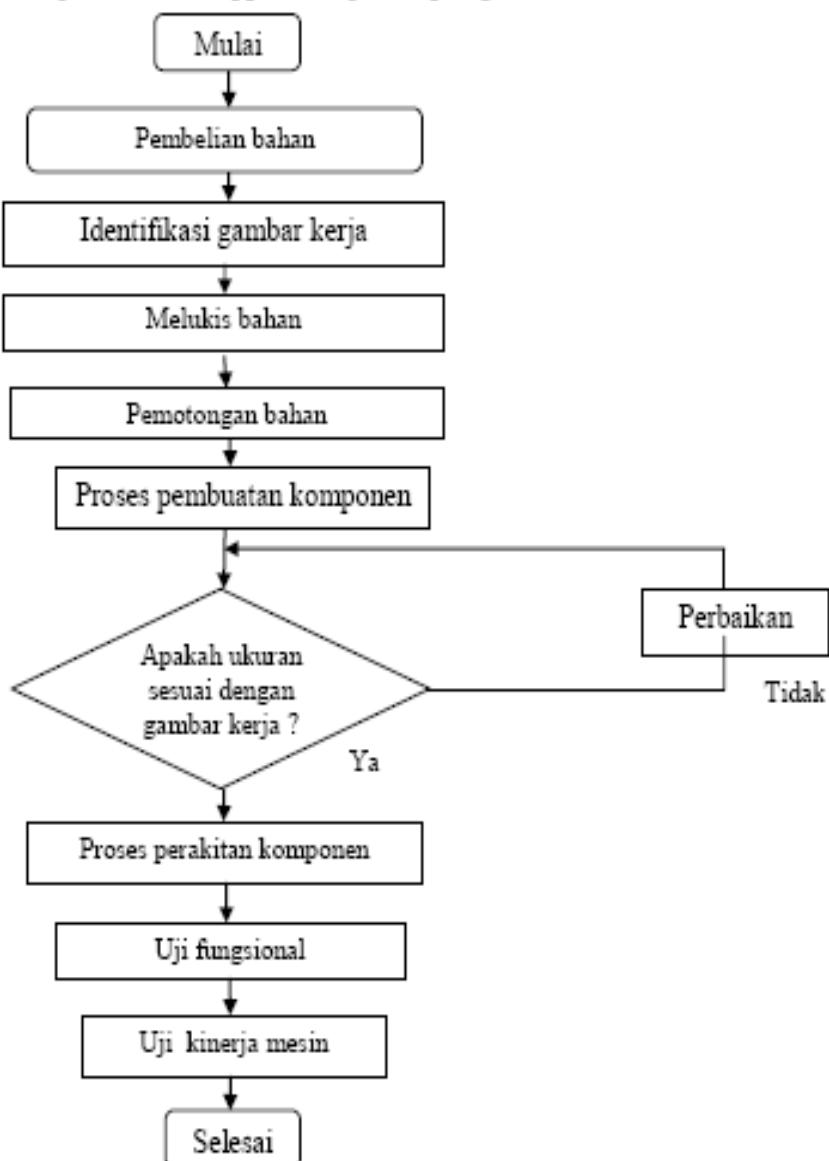
b. Sambungan lipat

Teknik sambungan lipat ini di gunakan untuk menyambung bentuk bukaan *hopper* yang akan di bentuk , sehingga mendapatkan bentuk *hopper* yang sesuai gambar kerja. Biasanya pada bagian sambungan sealnjustnya di lanjutkandengan proses pemukulan untuk mengutakan hasil sambungan lipat tersebut.

BAB IV

PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram alir proses pembuatan *hopper* dan penampung



Gambar 25 . Diagram Alir Proses Pembuatan *Hopper* Dan Penampung

A. Visualisasi Proses Pembuatan *Hopper* dan Penampung**1. Proses pembuatan *Hopper***

Persiapan mesin dan alat yang digunakan :

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| a. Mesin rol | h. Jangka |
| b. Mesin potong plat manual | i. Mistar |
| c. Mesin las titik | j. Palu lunak |
| d. Gunting plat | k. Landasan |
| e. Penggores | l. Tang |
| f. Mesin bor tangan | |

2. Proses pembuatan Penampung

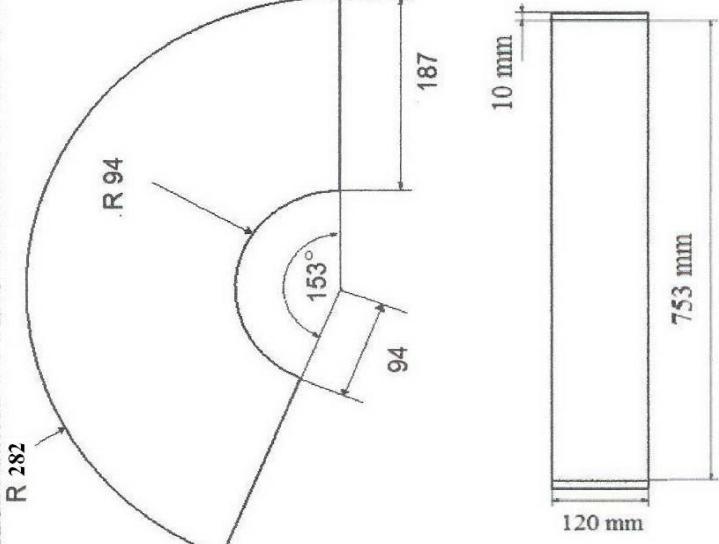
Persiapan alat dan mesin yang digunakan :

- | | |
|-----------------------------|---------------|
| a. Mesin tekuk manual | g. Siku |
| b. Mesin potong plat manual | h. Mistar |
| c. Mesin las titik | i. Palu lunak |
| d. Mesin bor tangan | j. Landasan |
| e. Gunting plat | k. Tang |
| f. Penggores | |

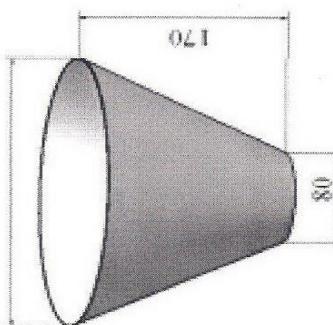
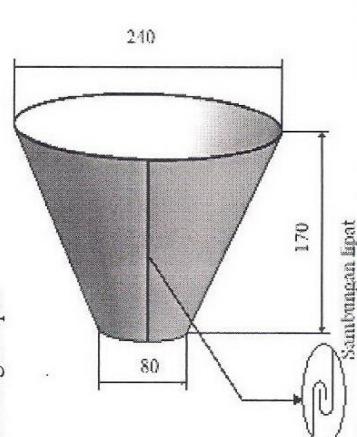
Tabel 5. Proses pembuatan *hopper*

No.	Proses dan ilustrasi gambar	Alat yang digunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	Identifikasi gambar kerja		Mengamati dan memahami gambar kerja.	
2.	Siapakan bahan dan alat	Mesin rol, mesin las titik, penggores, jangka, mesin potong plat, gunting plat, palu lunak, landasan, tang kikir	Mempersiapkan semua peralatan yang akan digunakan dalam proses pembuatan <i>hopper</i>	
3	Menggambar bukaan <i>hopper</i> pada permukaan plat yang akan dikerjakan	Penggaris, penggores, jangka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggambar permukaan plat dengan gambar bukaan sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan 2. Bukaan <i>hopper</i> terbagi menjadi 2 bagian yaitu <i>hopper</i> bagian atas dan bawah 	

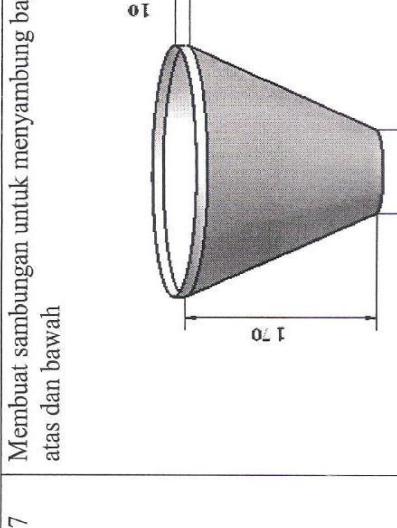
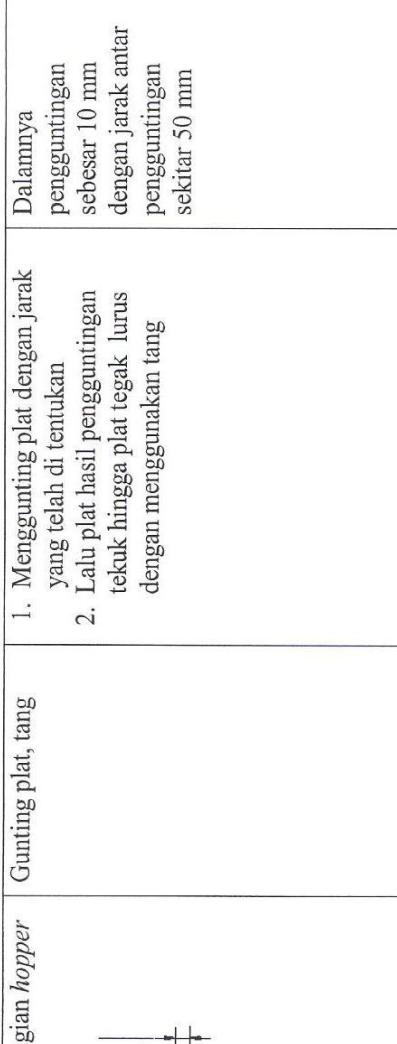
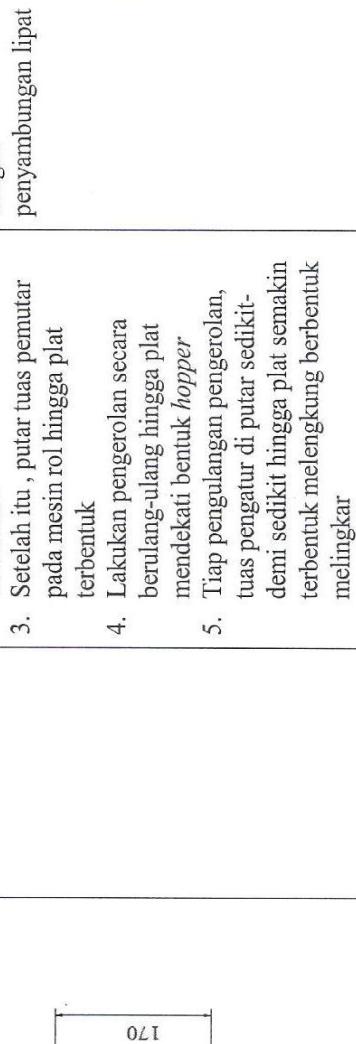
Tabel 5. Proses pembuatan hooper (Lanjutan)

4	 <p>Memotong plat sesuai dengan bentuk ukuran dan gambar kerja</p>	<p>Mesin potong manual, gunting plat,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai bagian permukaan bagian plat yang akan di potong 2. Potong plat dengan menggunakan mesin potong manual 3. Pada bagian radius, pemotongan dilakukan menggunakan gunting <p>Plat di potong dengan ukuran :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Hopper atas 773 x 120 x 0,8 mm b. Hopper bawah 	

Tabel 5. Proses pembuatan *hooper* (Lanjutan)

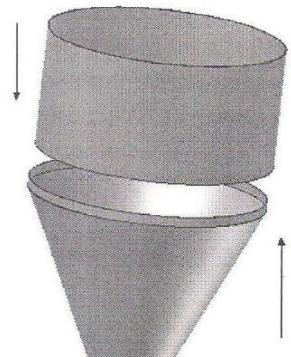
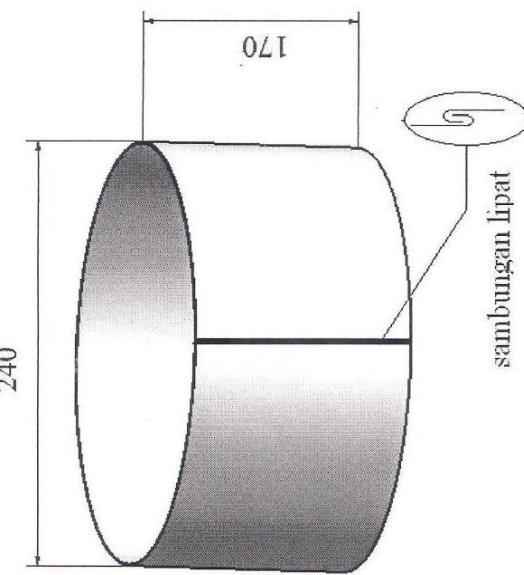
		dilakukan menggunakan gunting plat	564 x 282 x 0,8 mm
5	Membentuk <i>hopper</i> bagian bawah hingga menjadi bentuk <i>hopper</i>	Manual	<p>1. Bentuk plat hingga membentuk <i>hopper</i> dengan cara manual 2. Proses pembentukan dilakukan dengan menekuk plat dengan kedua tangan, hingga bentuk melengkung karena plat memiliki kelenturan 3. Pada tiap ujung plat disambung dengan menggunakan teknik sambungan lipat</p> 
6	Menyambung bagian plat dengan menggunakan teknik sambungan lipat	Palu lunak, landasan	<p>1. Lakukan proses pemukulan tepat pada sambungan hingga plat menyatu dengan lipatan yang satunya 2. Lalu gunakan palu lunak dan landasan untuk membuat sambungan lipat tersebut 3. Lakukan proses pemukulan hingga sambungan lipat rapat</p> 

Tabel 5. Proses pembuatan *hooper* (Lanjutan)

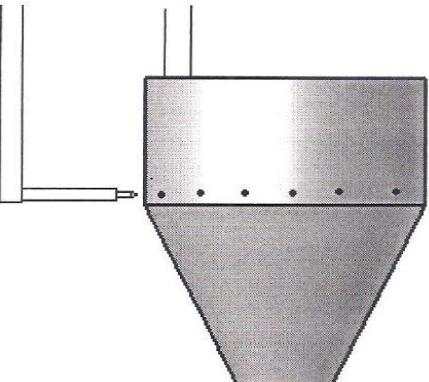
 <p>7 Membuat sambungan untuk menyambung bagian <i>hopper</i> atas dan bawah</p>	<p>Gunting plat, tang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunting plat dengan jarak yang telah ditentukan 2. Lalu plat hasil pengguntingan tekuk hingga plat tegak lurus dengan menggunakan tang 	<p>Dalamnya pengguntingan sebesar 10 mm dengan jarak antar pengguntingan sekitar 50 mm</p>
 <p>8 Membentuk <i>hopper</i> bagian atas</p>	<p>Mesin rol</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Masukan ujung plat pada mesin rol, 2. Lalu atur tuas pengatur pada kedua sisi mesin rol secara bersamaan 3. Setelah itu , putar tuas pemutar pada mesin rol hingga plat terbentuk 4. Lakukan penggerolan secara berulang-ulang hingga plat mendekati bentuk <i>hopper</i> 5. Tiap pengilangan penggerolan, tuas pengatur di putar sedikit demi sedikit hingga plat semakin terbentuk melengkung berbentuk melingkar 	

Tabel 5. Proses pembuatan *hopper* (Lanjutan)

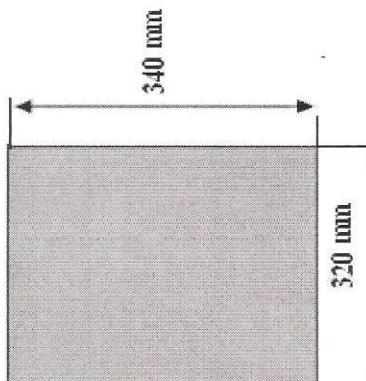
9	Menyambung bagian <i>hopper</i> dengan sambungan lipat	Palu lunak, landasan 240	1. Setelah <i>hopper</i> terbentuk lakukan sambungan lipat pda tiap ujung plat yang telah diteuk bagian ujungnya 2. Lakukan proses pemukulan tepat pada sambungan lipat hingga sambungan kuat dan rapat	Besar ukuran lipatan plaf yang di tekuk 10 mm
10.	Menyambung <i>hopper</i> bagian atas dengan <i>hopper</i> bagian bawah	Mesin las titik	1. Posisikan <i>hopper</i> bagian atas masuk pada <i>hopper</i> bagian bawah 2. Setelah <i>hopper</i> tepat di pasangkan, lalu sambungkan dengan pengelasan titik untuk penghitan sambungan 3. Pengelasan titik tepat di lakukan pada sambungan antaraan <i>hopper</i> bagian atas dan bawah	Pengelasan titik di lakukan dengan jarak antar las titik sekitar 100 mm. Arus rata rata 1,75 V Waktu pengelasan 0,5 s/d 1 detik Pengelasan dilakukan 2 orang.



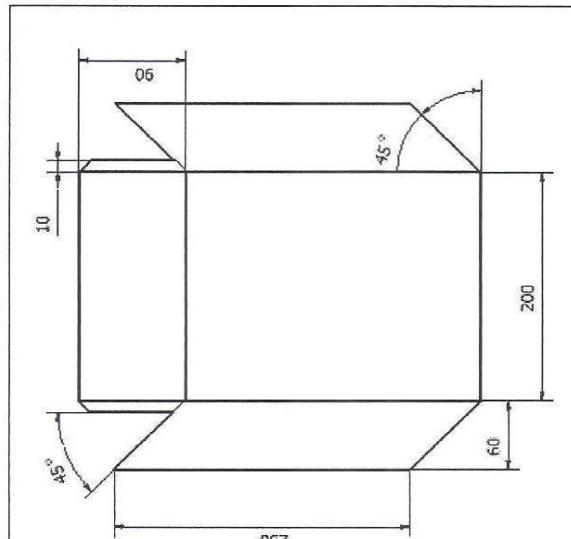
Tabel 5. Proses pembuatan *hooper* (Lanjutan)

11. <i>Finishing</i>	 <p>Palu lunak, gunting plat,kikir,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membersihkan sisa-sisa pemotongan plat 2. Meratakan sisi plat yang masih tajam dengan kikir 3. Mengecek sambungan lipat dan memastikan sambungan benar-benar kuat

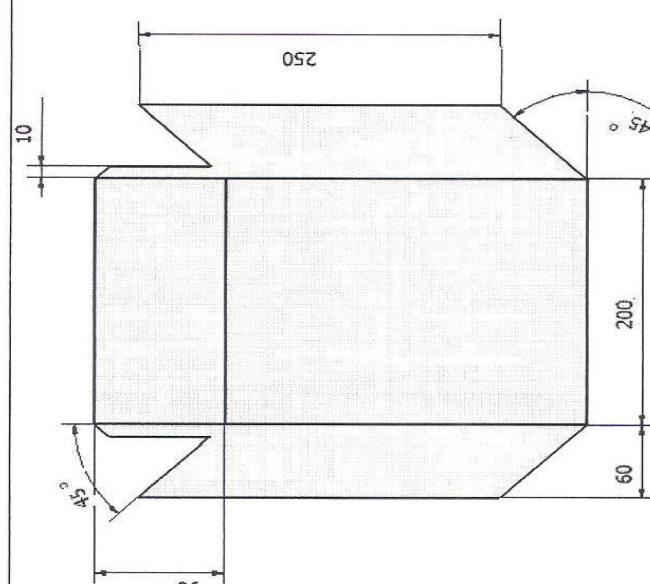
Tabel 6. Proses pembuatan penampung

No.	Proses dan ilustrasi gambar	Alat yang digunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	Identifikasi gambar kerja		Mengamati dan memahami gambar kerja.	
2.	Siapakan bahan dan alat yang di gunakan	Mesin tekuk,mesin las titik, penggaris, penggores, siku, gunting pliat, palu lunak, landasan, tang, kikir	Mempersiapkan semua alat yang akan di gunakan	
3		Penggaris, siku, penggores,	1. Gambar bukaan pada permukaan plat sesuai dengan gambar kerja Dimensi plat yang akan di potong $340 \times 320 \times 0,8 \text{ mm}$	Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

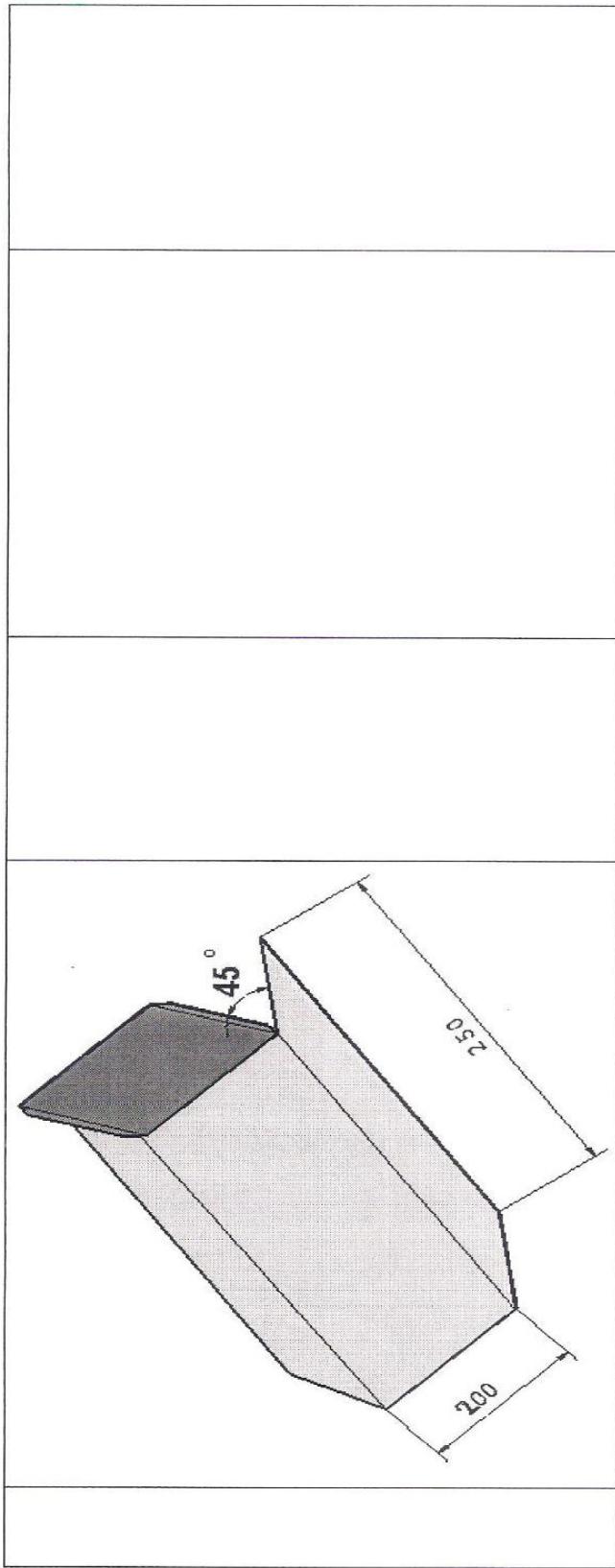
Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

4.	 <p>Memotong plat sesuai dengan bentuk gambar bulkaan</p> <p>Mesin potong manual, guting plat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai bagian permukaan plat yang akan di potong 2. Potong plat dengan menggunakan mesin potong plat manual 3. Pada bagian yang tidak bisa di potong dengan mesin potong, lakukan pemotongan dengan menggunakan guting plat <p>Gunakan alat K3 seperti sarung tangan agar tidak melukai tangan</p>	<p>Gunakan alat K3 seperti sarung tangan agar tidak melukai tangan</p>	

Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

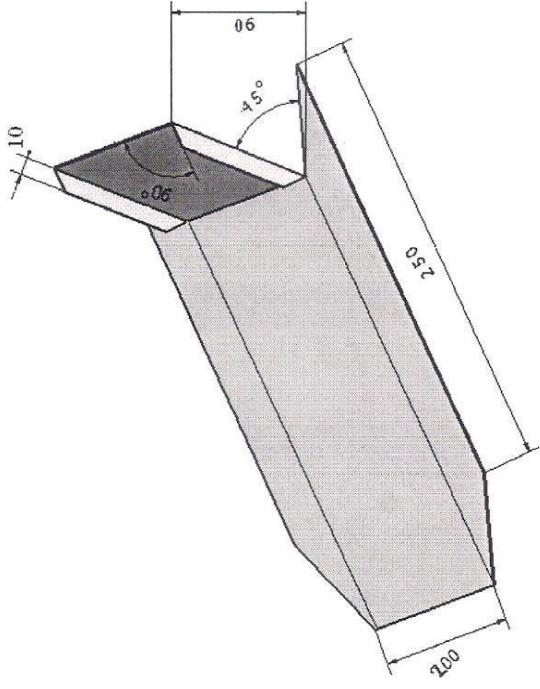
5.	 <p>Menekuk bagian plat belakang dengan sudut 45°</p>	<p>Mesin tekuk manual</p> <ol style="list-style-type: none"> Pertama tekuk bagian plat belakang Penekukan dilakukan dengan menggunakan mesin tekuk manual 	<p>Tekuk plat hingga mencapai sudut 45°, pada ukuran plat belakang dengan lebar 90 mm dan panjang 200 mm</p>

Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)



Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

6.	Menekuk bagian plat untuk penguatan sambungan tang	Palu lunak, landasan, tang	<p>1. Penekukan dilakukan dengan cara pemukulan atau menggunakan tang karena tidak bisa dengan mesin tekuk</p> <p>2. Tekuk plat hingga mencapai sudut yang di tentukan</p>	<p>Penekukan hingga mencapai sudut 90° pada plat berukuran 10 mm x 90 mm</p>
----	--	----------------------------	--	--



Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

7	Menekuk plat bagian tepi dengan sudut 90°	Mesin teukuk manual	<p>1. Tandai permukaan plat yang akan di tekuk</p> <p>2. Lakukan penekukan dengan sudut 90° pada kedua bagian tepi plat yang telah ditandai</p> <p>3. Penekukan menggunakan mesin tekuk manual</p>	Jika penekukan terlalu besar atau kurang bisa di perbaiki dengan proses pemukulan
8.	Menguatkan sambungan bagian penampung belakang dengan menggunakan las titik	Mesin las titik	<p>1. Pada bagian belakang plat yang di tekuk 45° pada tiap samping di buat tekukan dengan lebar tekukan 10 mm, dengan sudut tekukan 90°</p> <p>2. Tekukan tersebut rapatkan dengan</p>	<p>Pengelasan titik di lakukan sebanyak 3 kali las titik pada masing-masing plat yang yang di las dengan jarak sekitar 20 mm</p> <p>Arus rata rata 1,75 V</p>

Tabel 6. Proses pembuatan penampung (Lanjutan)

		3. Kemudian gunakan mesin las titik untuk menguatkan kedua sisi plat yang di rapatkan.	Waktu pegejasan 0,5 s/d 1 detik Pengelasan dilakukan 2 orang.
9.	Di las titik	Mengebor bagian belakang plat untuk lubang baut Mesin bor tangan, mata bor	Mata bor yang digunakan bediameter 5 mm dengan jarak antar lubang 100 mm
9.	<i>Finishing</i>	Kikir, gunting plat	Menghilangkan sisipan plat yang tajam

C. Pembahasan

1. *Hopper*

Hopper adalah salah satu komponen tambahan pada mesin pencetak pelet yang berfungsi sebagai tempat masuknya bahan pelet yang akan dibuat. Untuk membuat *hopper* ada beberapa proses yang dilakukan yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan *hopper*. Persiapan ini sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja, tentu akan mengalami kesulitan dalam pembuatannya.

b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan *hopper* adalah bahan plat *eyzer* dengan ukuran 773 x 402 x 0,8 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat *hopper* tersebut digunakan jenis plat *eyzer* dengan pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Bahan mudah dikerjakan baik saat pemotongan maupun proses penggerolan dan penekukan.
- 2) Bahan mudah didapat dan harganya murah
- 3) Jenis bahan cocok dengan produk yang akan dibuat.

Adapun alat dan mesin yang digunakan adalah mesin potong, mesin rol, mesin las titik, penggaris, gunting plat, penggores, palu lunak, landasan, tang, jangka tusuk.

c. Proses penggeraan

Dalam pembuatan *hopper* terdapat beberapa proses penggeraan yaitu ;

1). Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat manual sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada. Untuk *hopper* bagian atas plat di potong dengan ukuran bukaan 773 x 120 x 0,8 mm dan *hopper* bagian bawah dipotong dengan ukuran 564 x 282 x 0,8 mm. Untuk bagian yang sulit dipotong dengan mesin potong, menggunakan gunting plat

2). Pengerolan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat menjadi bentuk *hopper* yang di inginkan. Pada proses penggerolan ini

3). Penyambungan

Proses penyambungan dilakukan saat proses penggerolan selesai dikerjakan. Hal ini di perlukan untuk menyambung 2 bagian plat agar menjadi bentuk yang di inginkan. Proses penyambungan menggunakan teknik sambungan lipat dan pengelasan titik atau di sebut *spot welding*. Proses ini juga digunakan untuk menggabungkan 2 bagian *hopper* atas dengan *hopper* bagian bawah hingga menjadi suatu bentuk *hopper* yang sesuai gambar kerja

4). Pemukulan

Proses pemukulan dilakukan untuk membantu menguatkan sambungan lipat yang diterapkan pada pembuatan *hopper* ini .

5). *Finishing*

Tahap ini berfungsi untuk menyempurnakan hasil pekerjaan agar produk yang telah dibuatberfungsi sebagaimana mestinya. Proses *finishing* meliputi

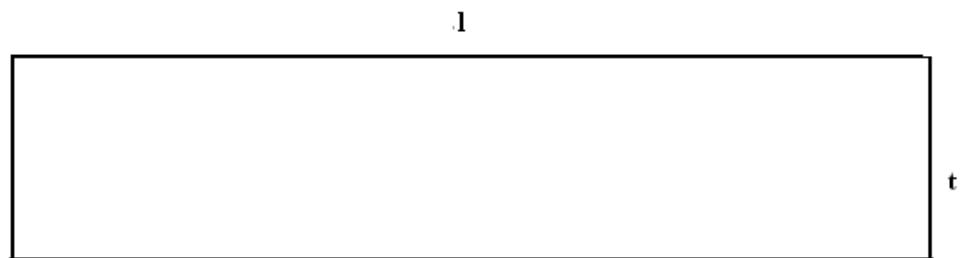
pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakanya dengan bantuan kikir.

Perhitungan pada *hopper*

a. *Hopper* atas

Diketahui : $r = 120$

$$t = 120$$



Gambar 26. Bentuk *hopper* atas jika di buka

Bentuk bagian *hopper* atas adalah tabung tanpa tutup, dapat di sebut juga selimut tabung atas. Bentuknya berupa persegi panjang dengan panjang = keliling alas $tabung = 2\pi r$ dan lebar = tinggi tabung = t . Dua buah lingkaran berjari-jari r . Dengan demikian, luas selimut tabung dapat ditentukan dengan cara berikut.

Luas selimut tabung = keliling alas \times tinggi tabung

$$= 2\pi r \times \text{tinggi tabung}$$

$$= 2\pi r t$$

$$\mathbf{Ls = 2\pi r t}$$

Ls = Luas selimut tabung

π = jari-jari tabung

t = tinggi tabung

$$L_s = 2 \cdot 3,14 \cdot 120 \cdot 120$$

$$= 6,28 \cdot 14400$$

$$= 90432 \text{ mm}^2$$

l = keliling lingkaran

$$= 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$= 2 \cdot 3,14 \cdot 120$$

$$= 753,6 \text{ mm}$$

Jadi panjang selimut tabung 753,6 mm

b. *Hopper* bawah

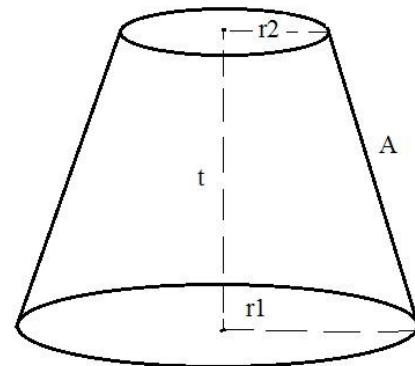
Diketahui : $t = 170 \text{ mm}$

$$r_1 = 120 \text{ mm}$$

$$r_2 = 40 \text{ mm}$$

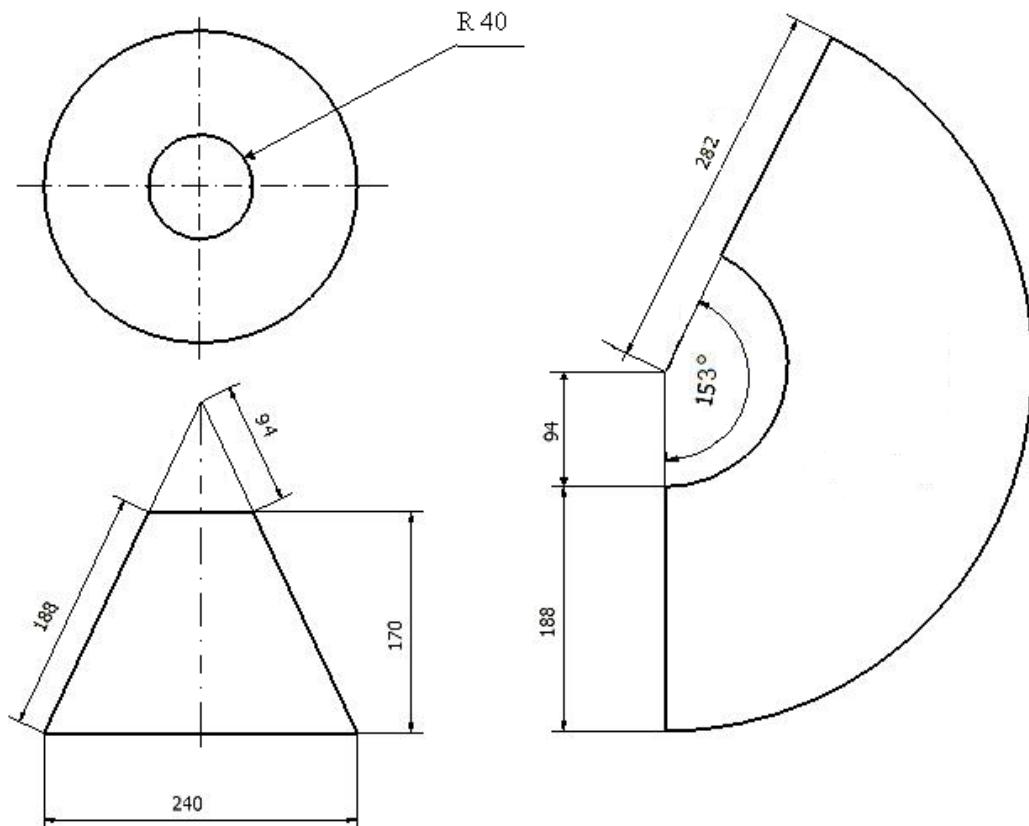
$$A = 188 \text{ mm}$$

$$t = 0,8 \text{ mm}$$



Gambar 27. Bentuk *hopper* bawah

Bentuk *hopper* juga menyerupai bentuk kerucut terpancung, jika dibuka bentuknya akan seperti gambar di bawah ini :



Gambar 28. Ilustrasi bentuk *kerucut terpancung* yang di buka

Untuk menghitung besarnya sudut juring lingkaran pada kerucut dapat

$$\frac{r}{A} \times 360^\circ$$

digunakan rumus

$$\alpha = \frac{120}{282} \times 360^\circ$$

$$\alpha = 153^\circ$$

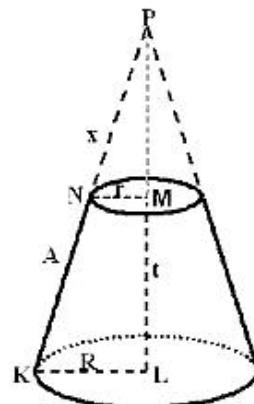
Untuk keliling diameter kerucut :

$$\begin{aligned} K1 &= \pi \cdot (D + t) \\ &= 3,14 \cdot (238,4 + 0,8) \\ &= 23,14 \cdot 239,2 = 751,08 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K2 &= \pi \cdot (D + t) \\ &= 3,14 \cdot (78,4 + 0,8) \\ &= 3,14 \cdot 79,2 = 248,68 \text{ mm} \end{aligned}$$

D = diameter dalam

Untuk mencari luas selimut kurucut terpanjang dapat dicari dengan persamaan berikut :



Gambar 29. Gambar kerucut terpanjang

$$\Delta PMN = \Delta PLK$$

$$PN : PK = MN : KL$$

$$\frac{x}{(x + A)} = \frac{R}{R}$$

$$r(x + A) = R \cdot x$$

$$r \cdot x + r \cdot A = R \cdot x$$

$$r \cdot A = R \cdot x - r \cdot x$$

$$r \cdot A = x(R - r)$$

$$x = \frac{r \cdot A}{(R - r)} \quad \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Luas kerucut besar} = \pi \cdot R \cdot (A + x)$$

$$\text{Luas kerucut kecil} = \pi \cdot r \cdot x$$

$$\begin{aligned} \text{Luas selimut kerucut terpanjang} &= \text{Luas kerucut besar} - \text{luas kerucut kecil} \\ &= \pi \cdot R \cdot (A + x) - \pi \cdot r \cdot x \end{aligned}$$

$$= \pi \cdot R \cdot A + \pi \cdot x \cdot (R - r) \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan 1 dan 2 di substitusikan menjadi :

$$\text{Luas selimut terpanjang} = \pi \cdot R \cdot A + \pi \cdot (r \cdot A / R - r) \cdot (R - R)$$

$$= \pi \cdot R \cdot A + \pi \cdot r \cdot A$$

$$= \pi \cdot A (R + r)$$

Jadi luas selimut hopper = $3,14 \cdot 188 (120 .+ 40)$

$$= 590,32 \cdot 160$$

$$= 94451,2 \text{ mm}^2$$

2. Penampung

Penampung adalah salah satu dari komponen mesin pencetak pelet yang berfungsi sebagai wadah jatuhnya pelet setelah keluar dari mesin pencetak pelet sehingga tidak jatuh ke tanah. Dalam proses pembuatan penampung ini terdapat beberapa proses pembuatanya, yaitu :

a. Identifikasi gambar kerja

Tahap ini merupakan awal dalam proses pembuatan penampung. Persiapan ini sangatlah penting untuk dilakukan karena tanpa gambar kerja, tentukan mengalami kesulitan dalam pembuatanya.

b. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan penampung adalah jenis plat *eyzer* dengan ukuran $340 \times 320 \times 0,8 \text{ mm}$. Bahan yang digunakan untuk membuat penampung tersebut digunakan jenis plat *eyzer* dengan pertimbangan sebagai berikut :

- 1) Bahan mudah dikerjakan baik saat pemotongan maupun proses penekukan.
- 2) Bahan mudah didapat dan harganya murah
- 3) Jenis bahan cocok dengan produk yang akan dibuat.

Adapun alat dan mesin yang digunakan adalah mesin potong, mesin tekuk manual, mesin las titik, penggaris, gunting plat, penggores, palu lunak, landasan, tang

c. Proses Penggerjaan

Dalam pembuatan penampung terdapat beberapa proses penggerjaan yaitu ;

1) Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong plat manual sesuai dengan ukuran gambar kerja yang ada. Ukuran penampung yang akan di buat adalah 340 x 320 x 0,8 mm. Untuk bagian yang sulit dipotong dengan mesin potong, dapat menggunakan menggunakan gunting plat. Pemotongan di lakukan sesuai dengan bentuk bukaan penampung plat yang telah di buat.

2) Penekukan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat menjadi bentuk penampung yang sesuai dengan gambar kerja yang telah di buat. Dalam proses penekukan ini plat ditekuk mulai dari bagian belakang dengan sudut 45° dan kedua sisi samping plat dengan sudut 90°.

3) Penyambungan

Proses penyambungan pada pembuatan penampung ini hanya untuk menguatkan sambungan pada bagian tekukan plat belakang dengan samping..

4) Finishing

Tahap ini berfungsi untuk menyempurnakan hasil pekerjaan agar produk yang telah dibuat berfungsi sebagaimana mestinya. Proses *finishing* meliputi pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakannya dengan bantuan kikir.

Perhitungan pada penampung

- a. Penekukan pada sudut 90°

Diketahui : $S = 0,8 \text{ mm}$

$$L_1 = 200 \text{ mm}$$

$$L_2 = 60 \text{ mm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$Rd = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \times 0,8 = 0,4$$

$$Rn = Rd + X$$

$$= 0,4 + 0,8 / 3$$

$$= 0,67$$

$$La = L1 - (Rd + S)$$

$$= 200 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 200 - 1,2$$

$$= 198,8 \text{ mm}$$

$$Lb = L2 - (Rd + S)$$

$$= 60 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 60 - 1,2$$

$$= 58,2$$

$$L_p = \frac{R_n \cdot \pi \cdot \alpha^2}{180^\circ}$$

$$= (0,67 \cdot 3,14 \cdot 90^\circ) / 180^\circ$$

$$= 1,05 \text{ mm}$$

$$L = La + Lb + Lp$$

$$= 198,8 + 58,2 + 1,05$$

$$= 258,05 \text{ mm}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukan adalah 258,05 mm

Spring Back

$$K = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

$$K = 0,96$$

$$\alpha_2 = 90^\circ$$

$$\text{Maka } K = 94^\circ$$

b. Penekukan pada sudut 45°

Diketahui : S = 0,8 mm

$$L_1 = 250 \text{ mm}$$

$$L_2 = 90 \text{ mm}$$

$$\alpha = 45^\circ$$

$$Rd = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \times 0,8$$

$$= 0,4$$

$$Rn = Rd + X$$

$$= 0,4 + 0,8 / 2$$

$$= 0,8$$

$$\mathbf{La} = \mathbf{L1} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 200 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 250 - 1,2$$

$$= 248,8 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lb} = \mathbf{L2} - (\mathbf{Rd} + \mathbf{S})$$

$$= 90 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 90 - 1,2$$

$$= 88,2 \text{ mm}$$

$$\mathbf{Lp} = \frac{\mathbf{Rn} \cdot \pi \cdot \alpha^2}{180^\circ}$$

$$= (0,8 \cdot 3,14 \cdot 45^\circ) / 180^\circ$$

$$= 0,628 \text{ mm}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{La} + \mathbf{Lb} + \mathbf{Lp}$$

$$= 248,8 + 88,2 + 0,628$$

$$= 337,628 \text{ mm}$$

Spring Back

$$K = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

$$\alpha_2 = 45^\circ$$

$$K = 0.96$$

$$\text{Maka } K = 47^\circ$$

D. Kesulitan – Kesulitan yang Dihadapi

Dalam pembuatan *hopper* dan penampung pelet ini pada saat proses pembuatan berlangsung, terdapat beberapa kendala yang dihadapi, kendala tersebut antara lain

1. Bengkel tempat berlangsungnya proses pembuatan *hopper* dan penampung digunakan lebih dari 20 kelompok yang terdiri dari 5 orang tiap kelompok sedangkan mesin dan alat perkakas yang ada di bengkel hanya terbatas. Untuk mengatasi masalah tersebut maka penggunaan mesin dan alat perkakas bergantian agar tidak tidak saling berebutan.
2. Dalam pembuatan *hopper* ukuran diameter bagian bawah *hopper* ternyata tidak pas dengan ukuran lubang pada pencetak pellet karena terdapat perbedaan bentuk lubang diameter, sehingga perlu dilakukan penyesuaian ukuran diameter *hopper* bagian bawah dengan lubang diameter pada pencetak pelet. Hal ini terjadi karena pada saat perancangan gambar kerja belum mengetahui ukuran pasti lubang diameter pencetak pelet sehingga ukuran yang dibuat hanya sebatas perkiraan.
3. Bentuk lubang pencetak pelet tidak berbentuk lingkaran tetapi sedikit oval, sehingga bagian bawah *hopper* harus dibuat dapat menyesuaikan dengan bentuk pada pencetak pelet, agar dapat masuk pada lubang pencetak pellet

E. Uji Fungsional

Uji fungsional dilakukan untuk mengetahui fungsi *hopper* dan penampung apakah sudah layak atau belum. *Hopper* berfungsi sebagai tempat masuknya campuran pelet yang akan di proses, sedangkan penampung sebagai wadah jatuhnya pelet yang kelur dari mesin pencetak pelet. Untuk mengetahui uji fungsional ini perlu di lakukan beberapa tahap pemeriksaan pada hasil pembuatan *hopper* dan penampung, adapun pemeriksaan tersebut adalah :

1. Memeriksa sambungan lipat pada *hopper* apakah sudah kuat dan baik.
2. Memeriksa apakah penekukan pada penampung yang dilakukan telah sesuai dengan bentuk dan dimensi pada gambar kerja.
3. Apakah dalam proses perakitan *hopper* dan penampung lubang baut telah sesuai.

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap hasil uji fungsional, di dapatkan hasil bahwa pada pemasangan *hopper* pada pencetak pelet dengan menggunakan sistem baut, *hopper* yang di pasang masih sedikit bisa goyang, tetapi itu tidak begitu mempengaruhi fungsi *hopper* tersebut.

F. Uji Kinerja Mesin

Uji kinerja mesin adalah pengujian terhadap kemampuan mesin untuk menghasilkan suatu produk baik kualitas maupun kwantitas. Dalam pengujian kinerja mesin pembuat pellet, aspek yang diuji selain kualitas dan kwantitas adalah efisiensi. Pengujian mesin pencetak pellet ini telah dilakukan pada hari jumat tanggal 28 Januari 2011 pada pukul 14.00 di bengkel Fabrikasi FT UNY. Dengan langkah sebagai berikut :

1. Siapkan mesin pencetak pelet .
2. Persiapkan bahan yang akan dipakai untuk membuat pelet.
3. Siapkan peralatan tambahan yang mendukung pembuatan pelet seperti wadah, gayung, pengaduk, pembersih dan lain-lain.
4. Tancapkan stop kontak ke listrik 220 V, nyalakan tombol on pada saklar, dan cek kecepatan yang dibutuhkan.
5. Masukkan bahan pembuat pelet yang telah disiapkan melalui *hopper* tempat pencetak pelet.
6. Gunakan pengaduk untuk membantu bahan-bahan tersebut masuk ke pencetak.
7. Setelah pelet sudah mulai keluar pastikan pelet tersebut akhirnya jatuh ke penampung yang telah disediakan dan keringkan dengan panas matahari.
8. Matikan mesin dengan menekan tombol off pada saklar.
9. Bersihkan mesin dari sisa-sisa bahan pembuat pelet

Setelah dilakukan uji kinerja mesin didapatkan hasil yaitu mesin pencetak pelet dapat menghasilkan 1kg pelet dalam 3 menit, untuk waktu satu jam dapat menghasilkan 20 kg. Agar lebih efisien, maka mesin ini menggunakan motor listrik $\frac{1}{4}$ HP yang dapat berfungsi dengan baik pada tenaga listrik rumah tangga yang rata-rata memakai daya 900 watt. Selain itu pengguna *speed reducer* adalah untuk memperringan kinerja motor listrik dan hal ini behubungan dengan suplai daya listrik yang tidak terlalu besar sehingga tidak memakan banyak tenaga listrik.

G. Data waktu proses pembuatan *hopper* dan penampung

Data waktu proses pembuatan *hopper* dan penampung pada tabel berikut :

Tabel 7. Waktu pembuatan *hopper*

Deskripsi pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	20 menit
Melukis bahan	15 menit
Pemotongan bahan	40 menit
Proses pembentukan	30 menit
Proses menyambung lipat	15 menit
Proses penyambungan las titik	15 menit
Proses mengebor lubang baut	10 menit
<i>Finishing</i>	20 menit
Total waktu	175 menit

Tabel 8. Waktu pembuatan penampung

Deskripsi pekerjaan	Waktu Riil
Identifikasi gambar kerja	10 menit
Persiapan mesin dan alat perkakas	20 menit
Melukis bahan	15 menit
Pemotongan bahan	15 menit
Proses penekukan	15 menit
Proses penyambungan las titik	10 menit
Proses mengebor lubang baut	5 menit
<i>Finishing</i>	15 menit
Total waktu	105 menit

Jadi total keseluruhan waktu yang digunakan untuk membuat *hopper* dan penampung adalah 175 menit + 105 menit = 280 menit atau 4 jam 40 menit

H. Kelemahan – Kelebihan

Kelebihan pada mesin pencetak pelet dapat diketahui setelah melakukan uji kinerja mesin pada tanggal 28 Januari 2011, antara lain :

1. *Hopper* yang dipasang pada pencetak pelet dengan sistem baut tidak bisa kencang karena bentuk lubang *hopper* dan lubang pencetak pelet yang tidak sama, sehingga *hopper* sedikit goyang.
2. Karena dalam proses pembuatan *hopper* bawah atas tidak menggunakan gambar bentangan yang baik dan benar, sehingga hasil bentuk *hopper* yang dibuat kurang baik.
3. Pada *hopper* dan penampung pada tiap sisi ujung plat tidak diberi penguatan tepi hanya dibersihkan bagian sisi-sisi yang tajam dengan menggunakan kikir dan gunting, sehingga bagian-bagian ujung tepi plat tidak cukup kuat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian terhadap hasil rangka bawah dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Mesin yang digunakan dalam pembuatan *hopper* dan penampung pada mesin pencetak pelet adalah mesin potong plat, mesin tekuk manual, mesin las titik. Sedangkan alat perkakas yang digunakan yaitu mistar baja, mistar gulung, mistar siku, penggores, penitik , gunting plat, jangka tusuk, mesin bor tangan
2. Proses yang dilakukan dalam pembuatan *hopper* dan penampung mesin pencetak pelet, yaitu proses pembentukan, proses pemotongan, proses penyelesaian permukaan, dan proses penyambungan
3. Total waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan *hopper* dan penampung ini adalah 280 menit atau 4 jam lebih 40 menit

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Identifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk.
Apabila terdapat keraguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat proses pembuatan berlangsung, berdiskusilah dengan perancang produk.
2. Pada lubang pencetak pelet sebaiknya dibuatkan rangka dudukan untuk *hopper* agar *hopper* dapat terpasang dengan kuat dan tidak goyang.
3. Pada pembuatan *hopper* dan penampung sebaiknya diberi penguatan tepi pada tiap tepi plat untuk menambah kekuatan plat.
4. Pergunakan mesin dan alat perkakas sesuai dengan fungsinya dan gunakan alat bantu yang sesuai guna memudahkan proses pembuatan.
5. Selalu menggunakan alat keselamatan kerja dalam bekerja

DAFTAR PUSTAKA

Amstead, B.H dkk. (1979). *Teknologi Mekanik Jilid 1* (Sratie Djaprie. Terjemahan). Jakarta: Erlangga

Anni Faridah, dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Anni Faridah, dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Anni Faridah., dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.

Heri Sunaryo. (2008).*Teknik Pengelasan Kapal Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.

Heri Sunaryo. (2008).*Teknik Pengelasan Kapal Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Departemen Pendidikan Nasional.

http://pustaka.ictsleman.net/mesin1/teknik_pembentukan/10_pelengkungan_dan_pencetakan.pdf

<http://rekoprasetio.blogspot.com/2010/05/pengertian-pengerjaan-plat.html>

http://www.crayonpedia.org/mw/METODE PEMOTONGAN._Ambiyar

<http://www.scribd.com/doc/30653813/5/Dasar-Dasar-Proses-Pemotongan>

Pardjono & Hantoro, S. (1991). *Gambar Mesin Dan Merencana Praktis*. Yogyakarta : Liberty

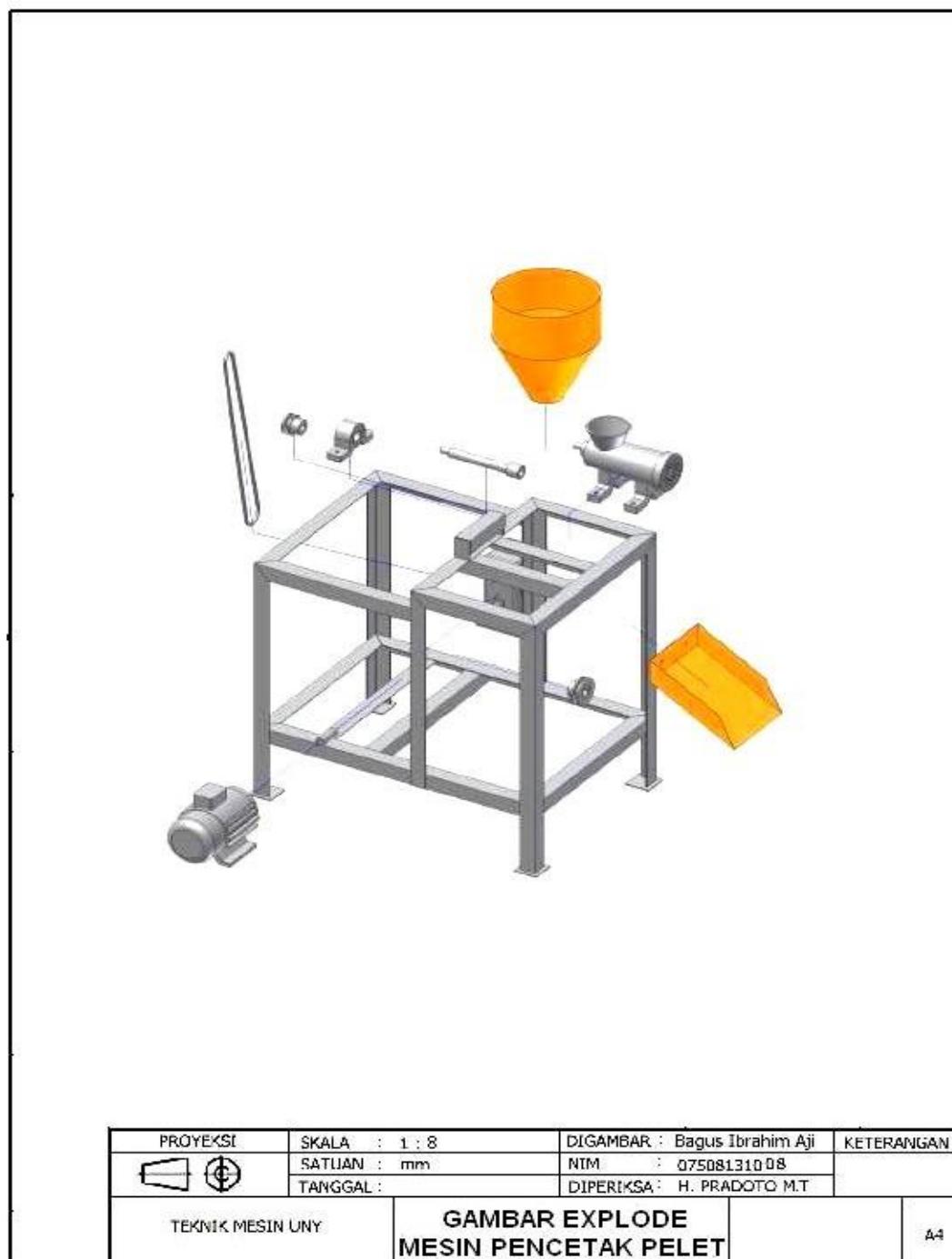
p4tkmatematika.org/downloads/sd/Pengukuran.pdf

Sumantri. (1989) “*Teori Kerka Bangku*”. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan. Tenaga kependidikan

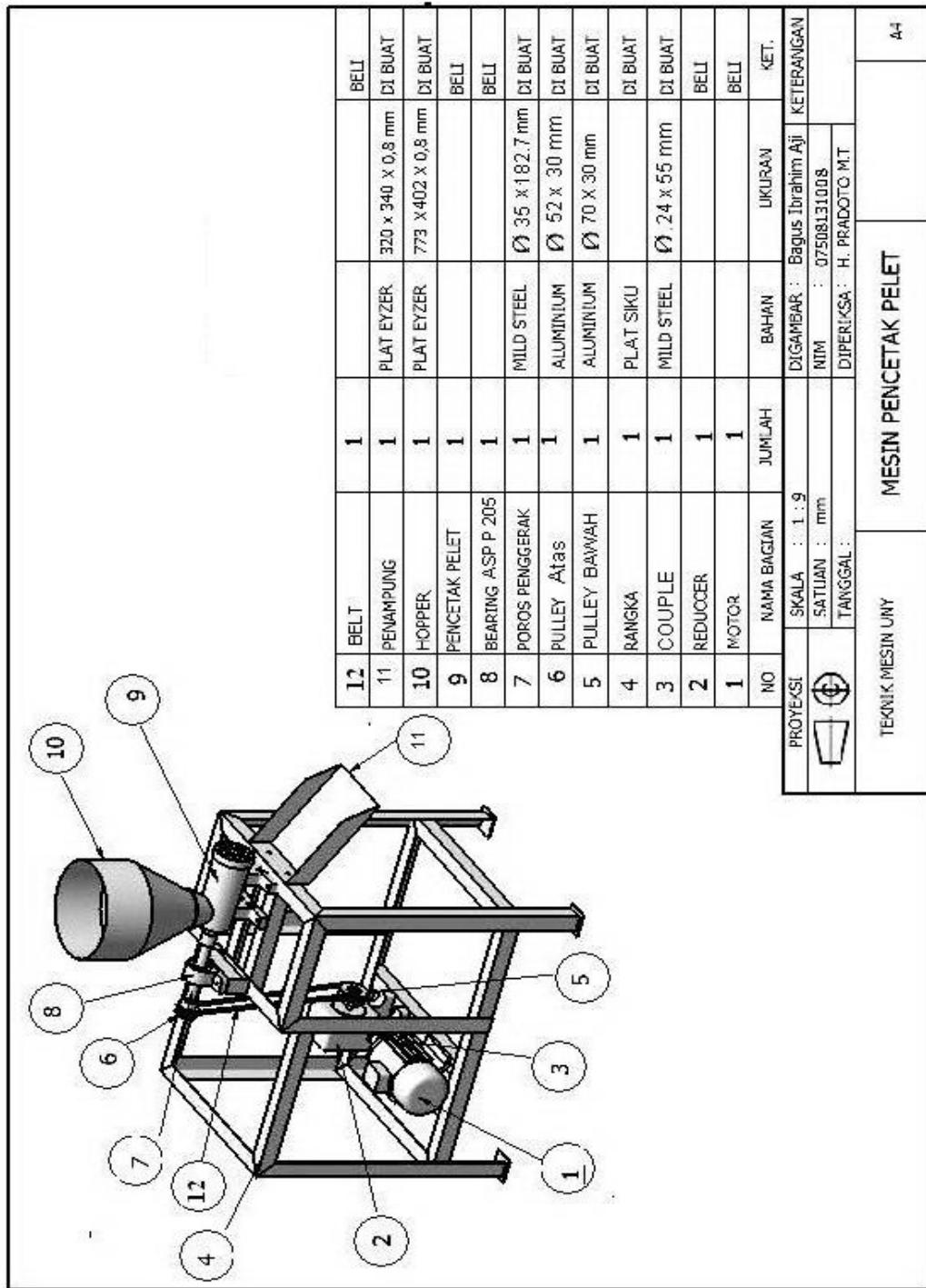
Surdia, T., Saito, S. (2005). *Pengetahuan bahan teknik*. PT. Jakarta : Pradnya Paramita.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Kerja Explode Mesin Pencetak Pelet



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



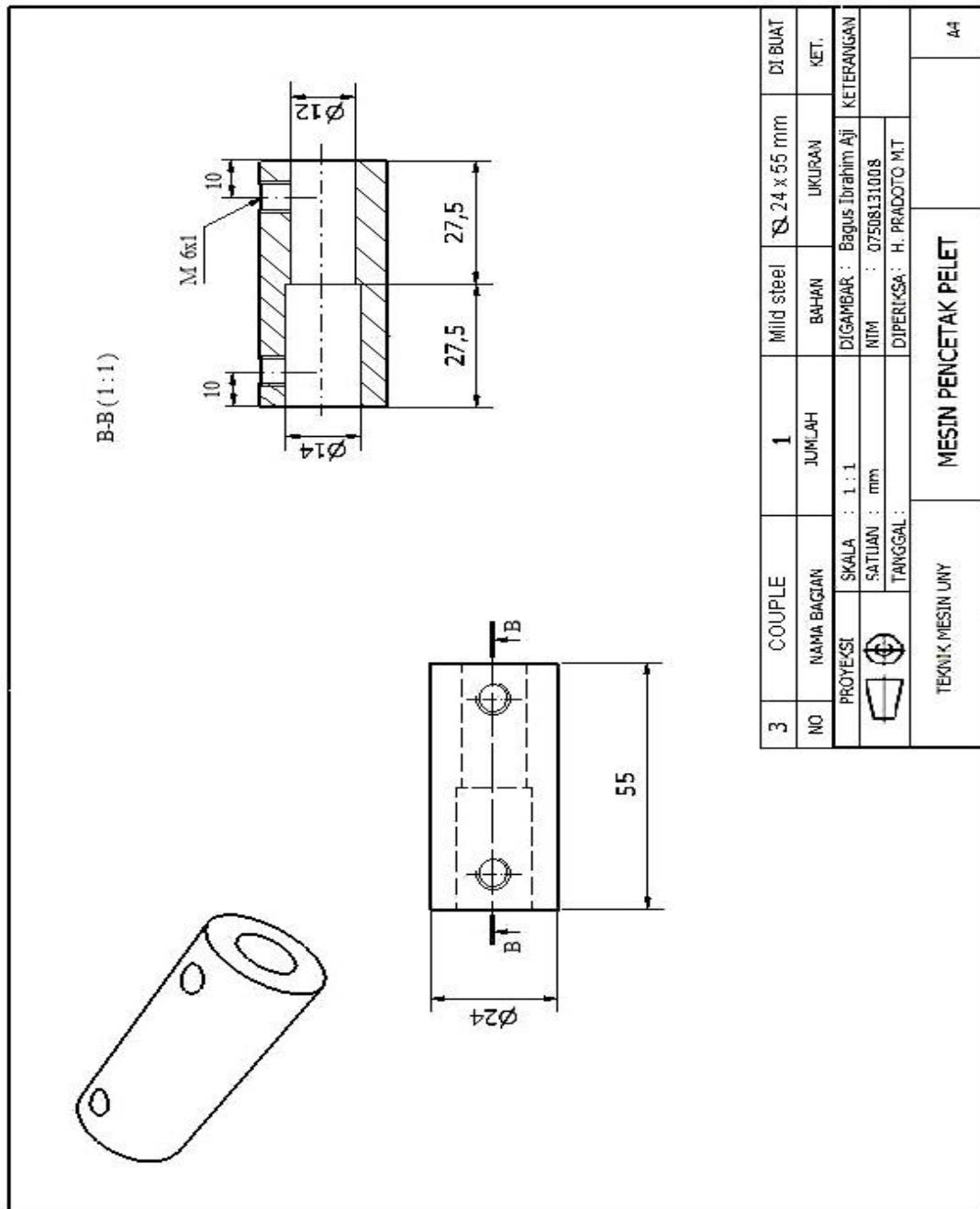
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

PROYEKSI		MOTOR	1	BAHAN	UKURAN	BELI
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH				KET.
	SKALA : 1 : 2		DIGAMBAR : Bagus Ibrahim Ajii	KETERANGAN		
	SATUAN : mm		NTM : 07508131008			
	TANGGAL :		DIFERIKSA : H. PRADOTO MT			
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PENCETAK PELET					44

Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

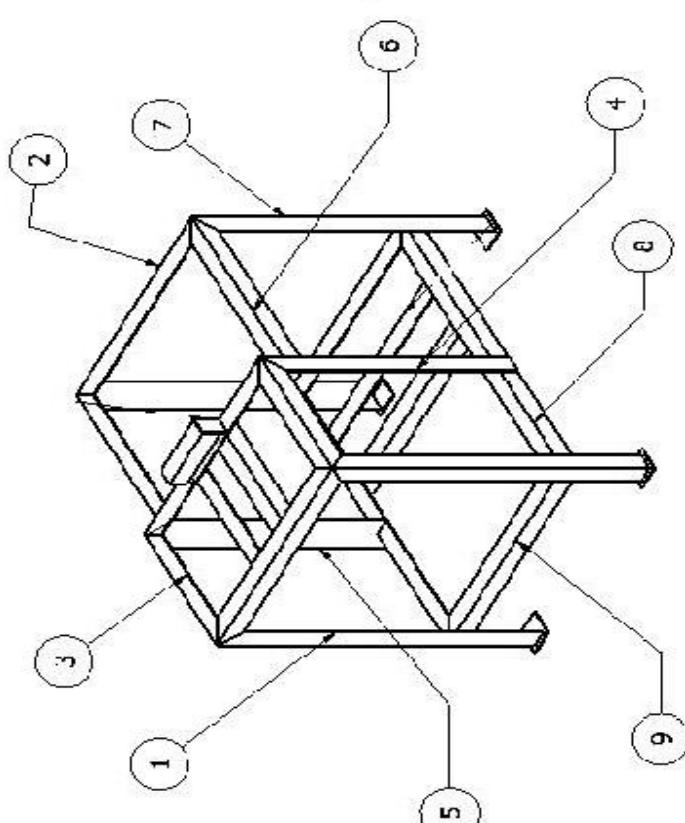
2	REDUCER	1			BELI
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA	: 1 : 3	DIGAMBAR :	Bagus Ibrahim Aii	KETERANGAN
	SATUAN	: mm	NIM	: 0708131008	
	TANGGAL		DIPERIKSA	: H. PRADOTO M.T	
TEKNIK MESIN UNY			MESIN PENCETAK PELET		
			A4		

Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

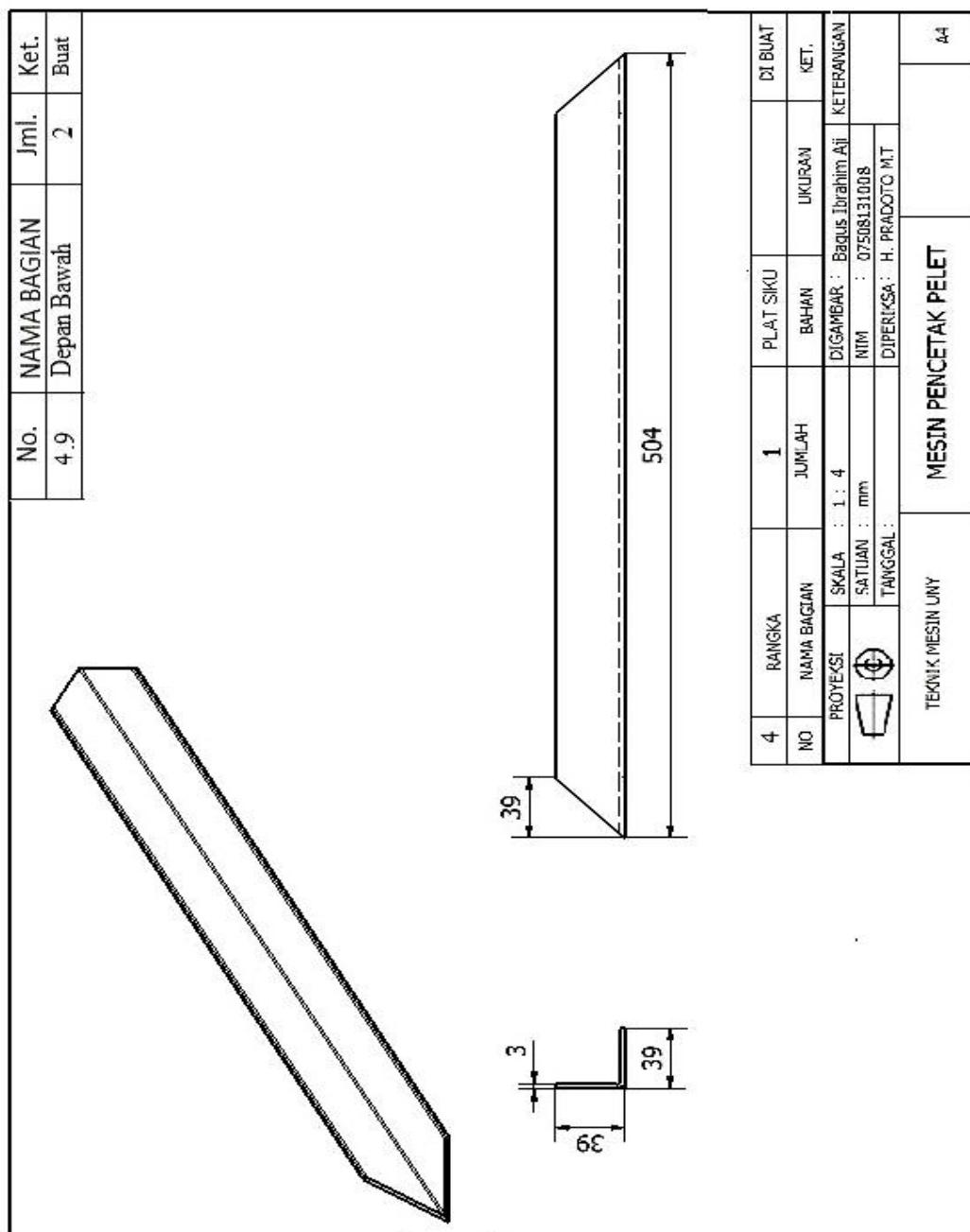
Parts List		
No.	Jml.	NAMA BAGIAN
1	2	kaki depan
2	3	rangka atas
3	2	atas depan samping
4	1	kaki tengah kiri
5	1	kaki tengah kanan
6	2	samping belakang atas
7	2	kaki belakang
8	2	samping bawah
9	2	depan bawah



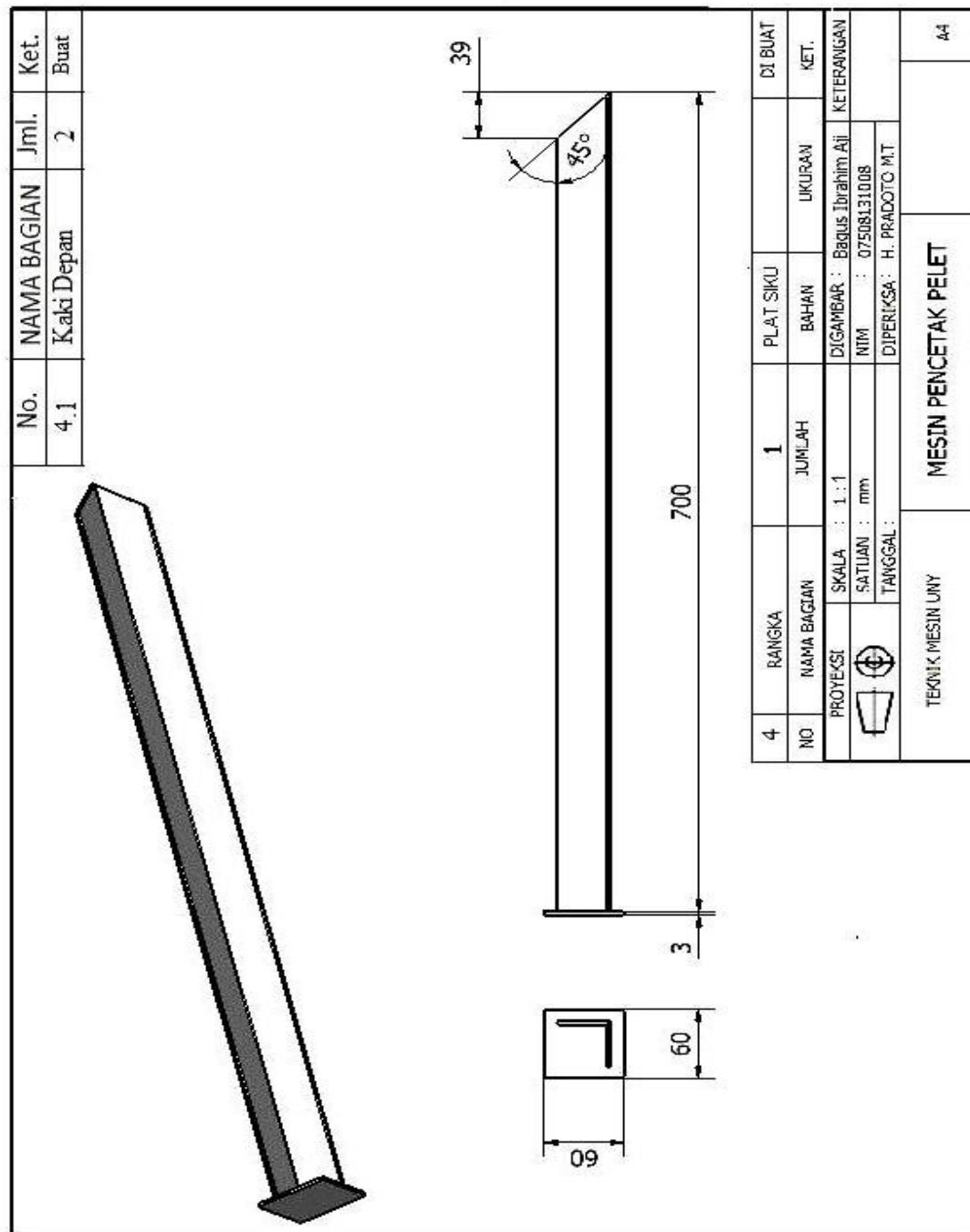
The diagram shows a three-dimensional wireframe model of a mechanical structure, likely a cart or sled. Nine callout circles numbered 1 through 9 point to various components: 1 points to the front crossbar; 2 points to the top longitudinal bar; 3 points to the rear-left side panel; 4 points to the front-left leg; 5 points to the rear-right leg; 6 points to the rear-left leg; 7 points to the rear-right leg; 8 points to the rear crossbar; and 9 points to the front-right leg.

4	RANGKA	1	PLAT SIKU	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN
PROYEKSI	SKALA :	1 : 10	DIGAMBAR :	Baqus Ibrahim Ali KETERANGAN
	SATUAN :	mm	NIM :	07508131008
	TANGGAL :		DIPERIKSA :	H. PRADOTO M.T
TEKNIK MESIN UNY		MESIN PENCETAK PELET		A4

Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

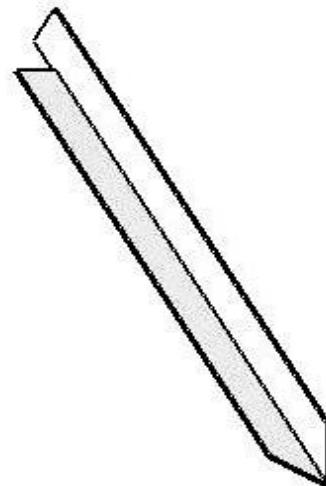


Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

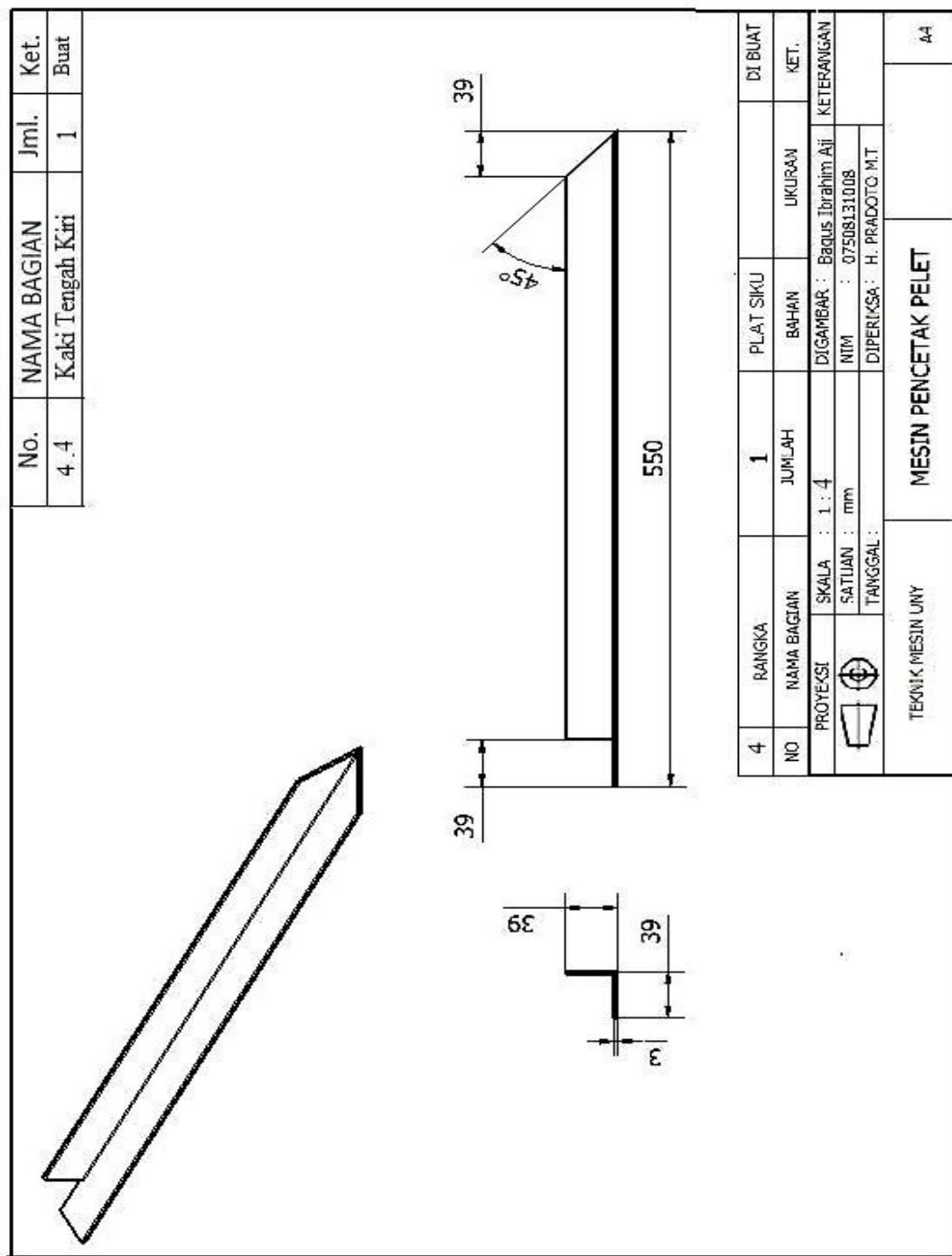
No.	NAMA BAGIAN	Jml.	Ket.
4 .5	Kaki Tengah Kanan	1	Buat



4	RANGKA	1	PLAT SIKU	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR :	KET.
	SATUAN : mm		Bagus Ibrahim Ali	KETERANGAN
	TANGGAL :		07/08/2008	
			DIFERIKSA : H. PRADOTO M.T	
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PENCETAK PELET			A4

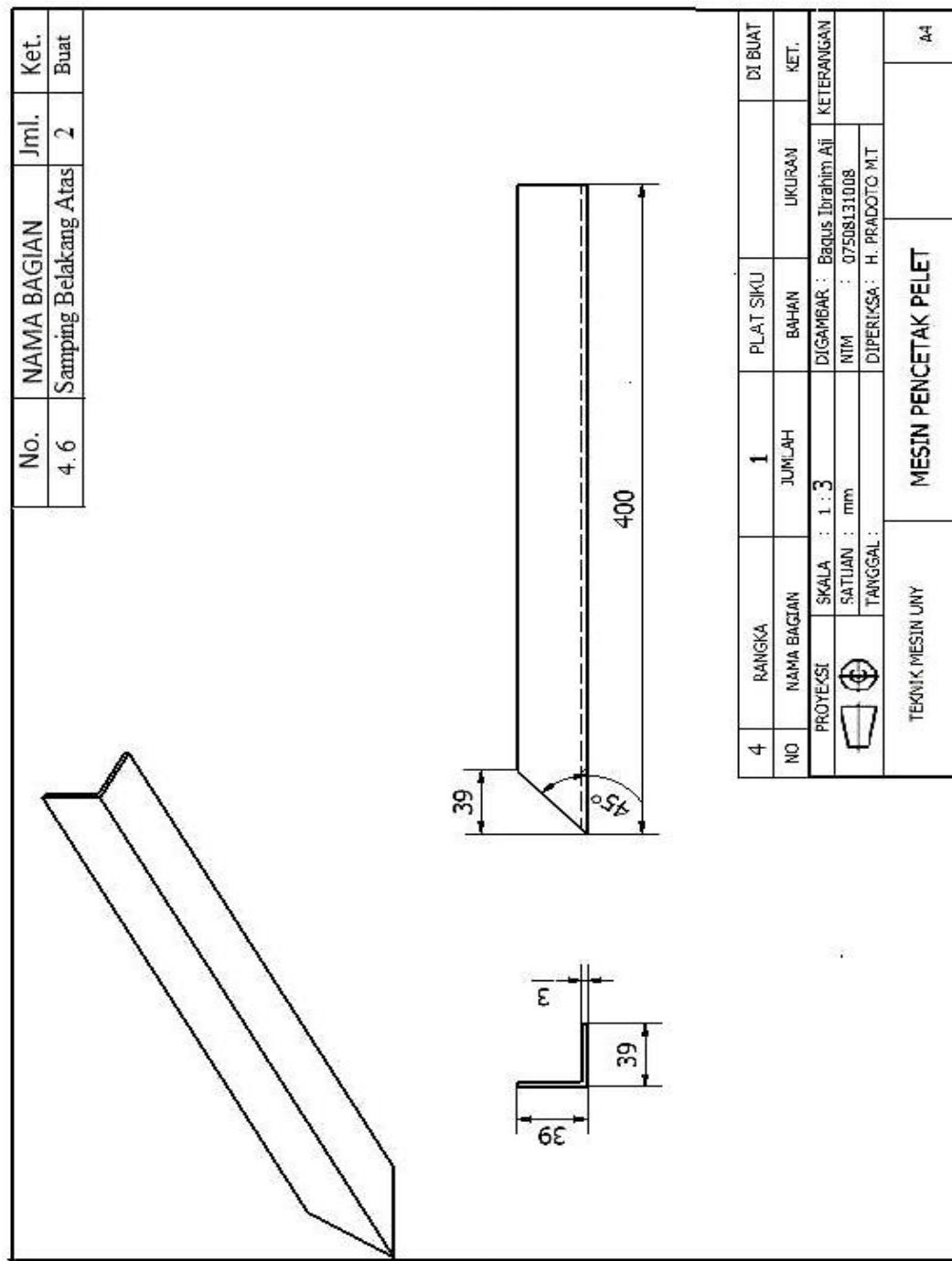
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

No.	NAMA BAGIAN	Jml.	Ket.
4.4	Kaki Tengah Kiri	1	Buat



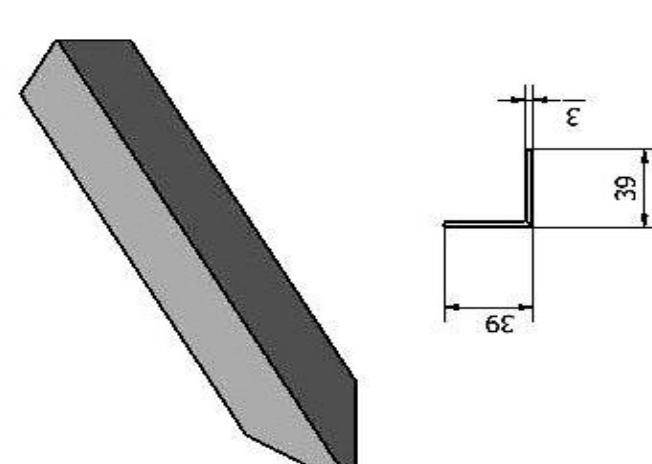
4	RANGKA	1	PLAT SIKU	DI BUAT	
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : Baqus Ibrahim Ajie	KETERANGAN	
	SATUAN : mm		NIM : 07508131008		
	TANGGAL :		DIPERKSA : H. PRADOTO M.T		
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PENCETAK PELET				A4

Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



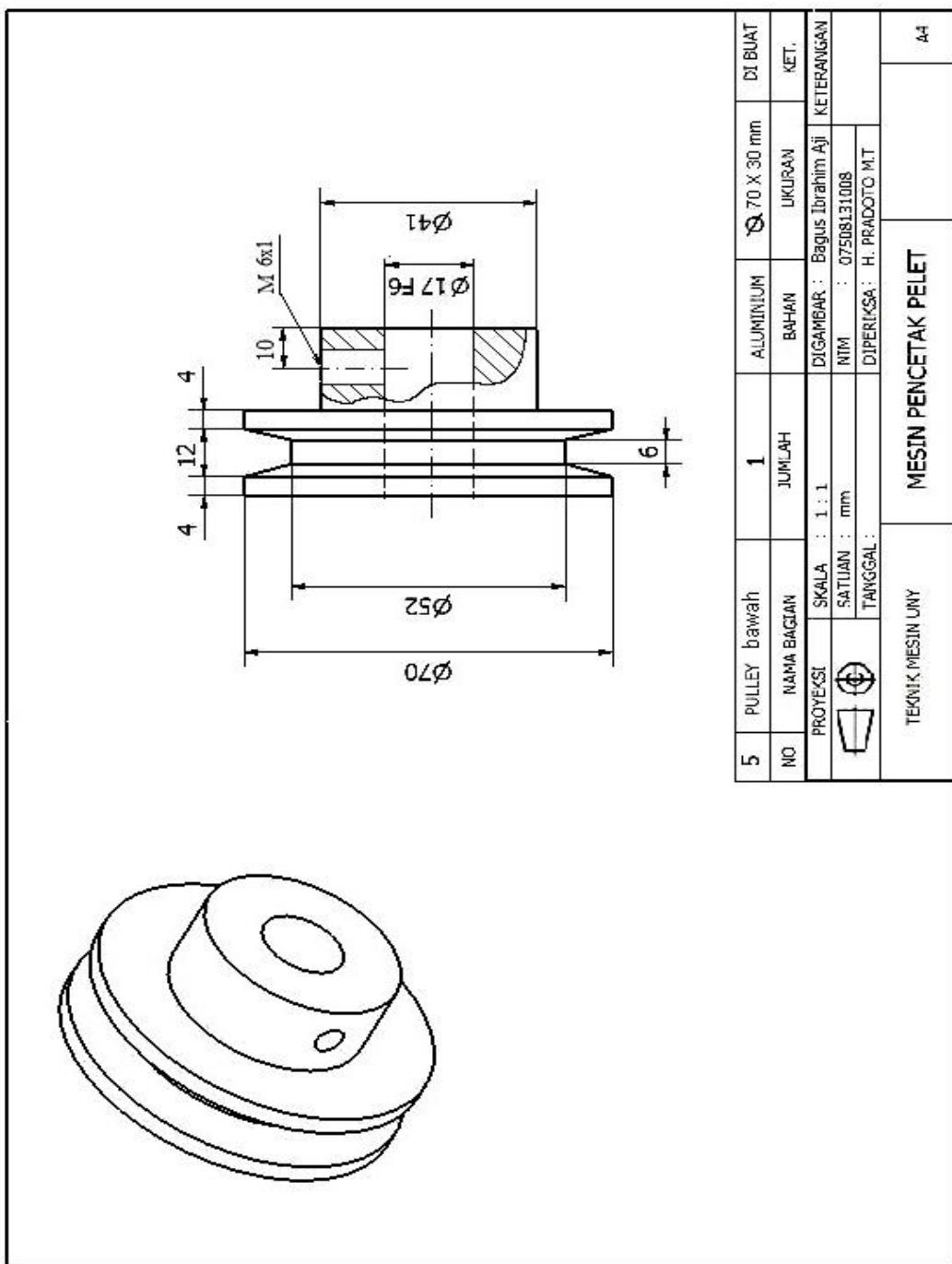
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

No.	NAMA BAGIAN	Jml.	Ket.
4.3	Atas Depan Samping	2	Buat

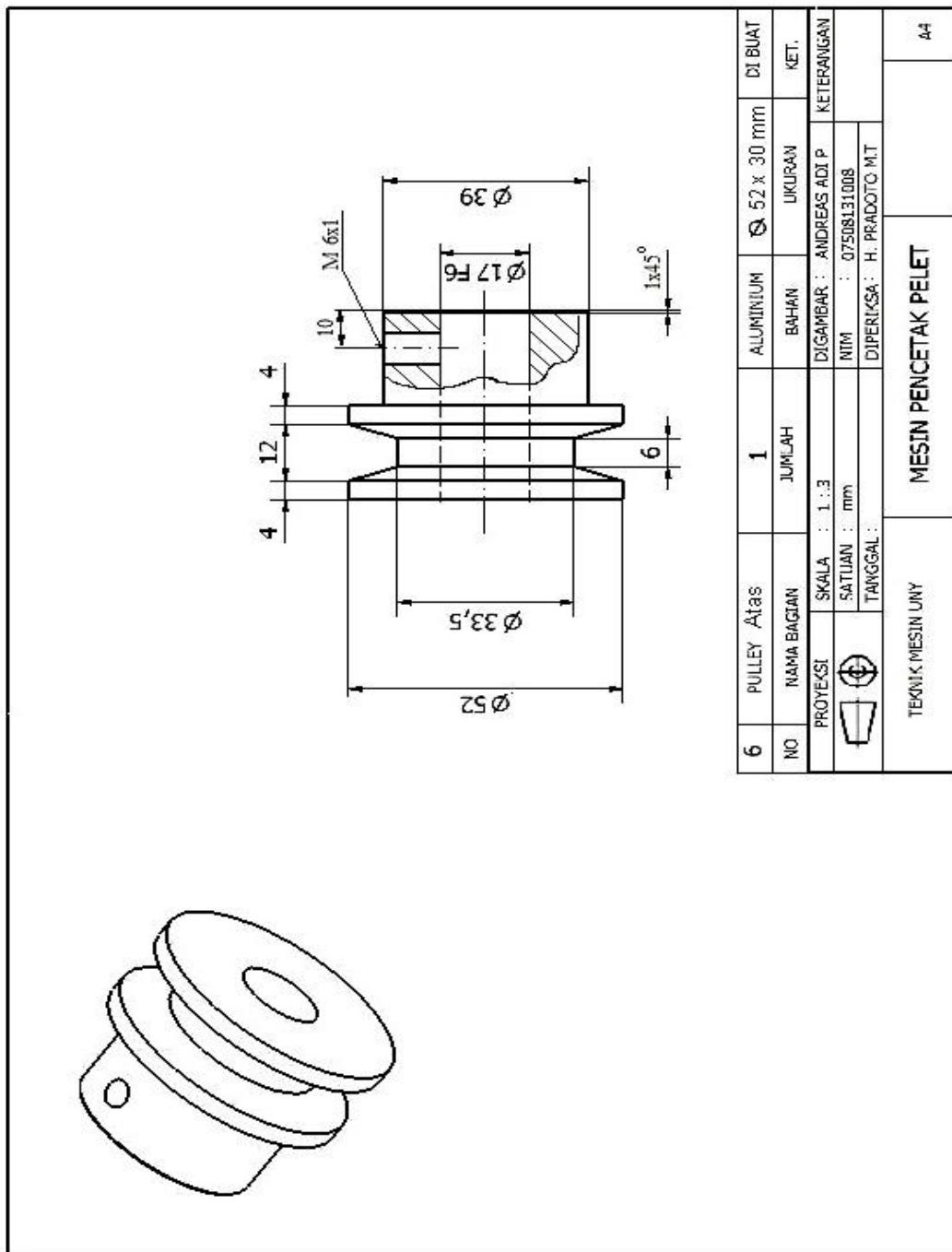


4	RANGKA	1	PLAT SIKU	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 25		DIGAMBAR :	KETERANGAN
	SATUAN : mm		NIM : Q7508131008	KET.
	TANGGAL :		DIPERINTSA : H. PRADOTO M.T	
TEKNIK MESIN UNY		MESIN PENCETAK PELET		A4

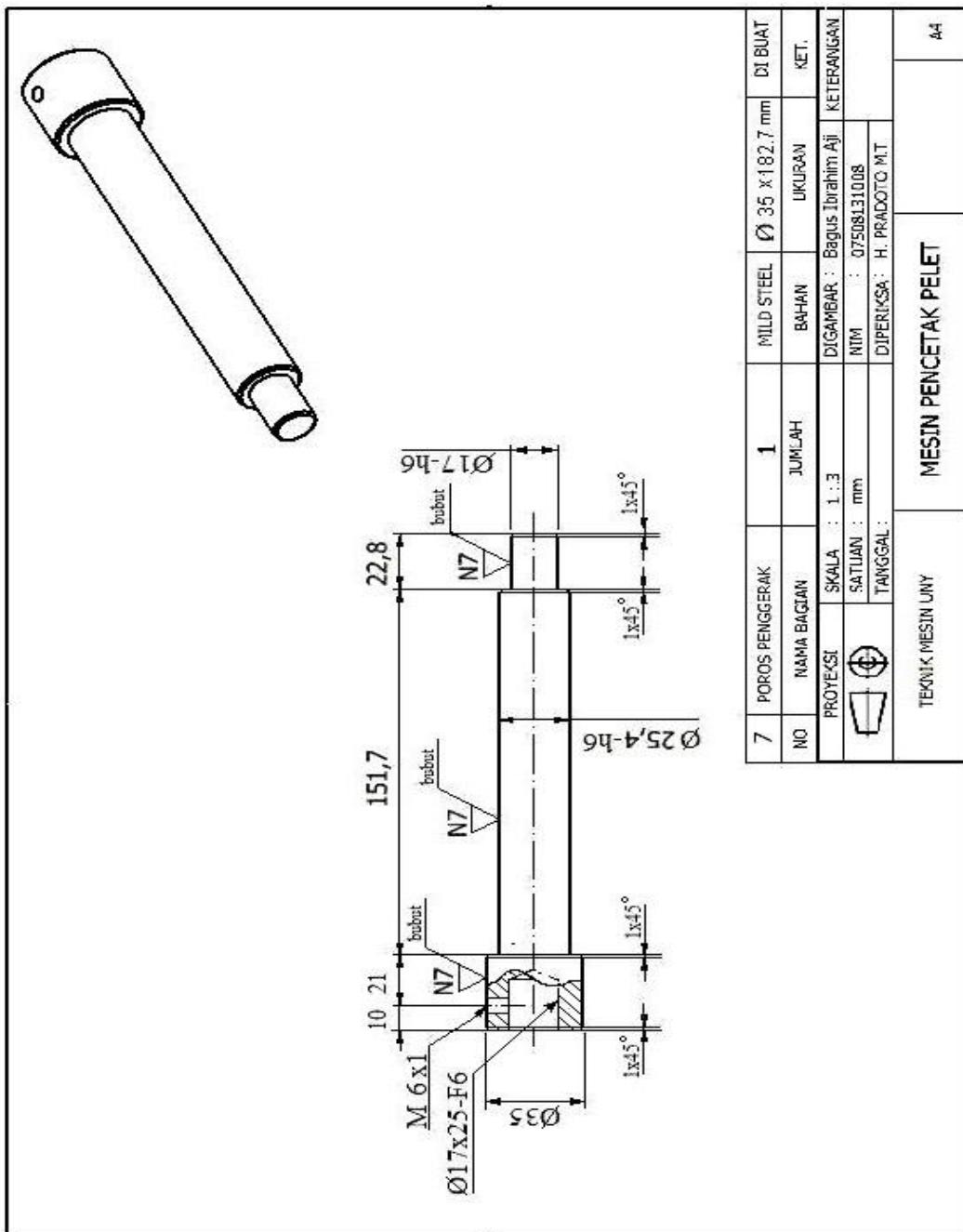
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

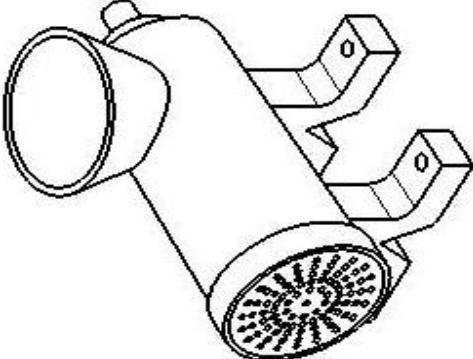


Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

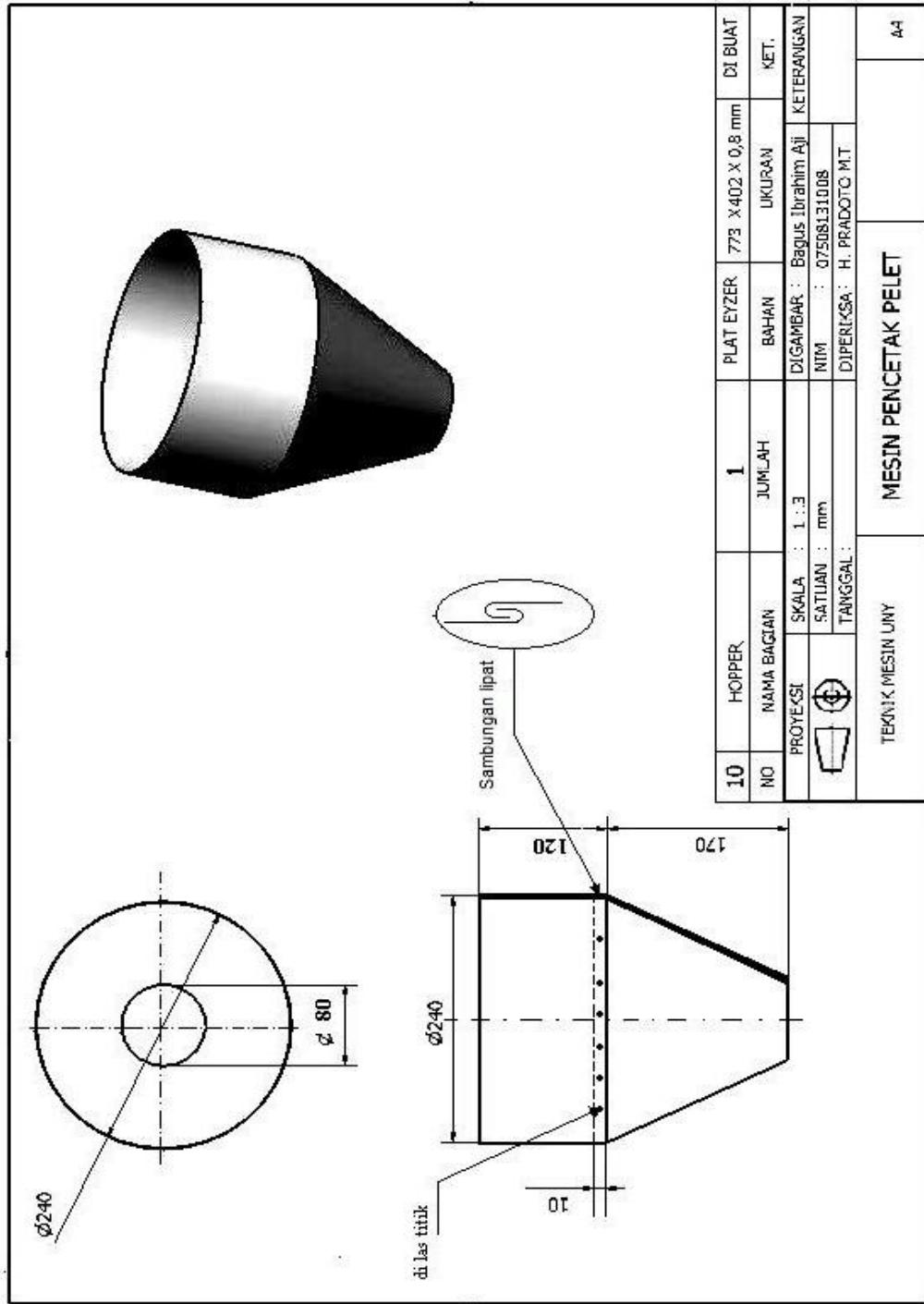


Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)

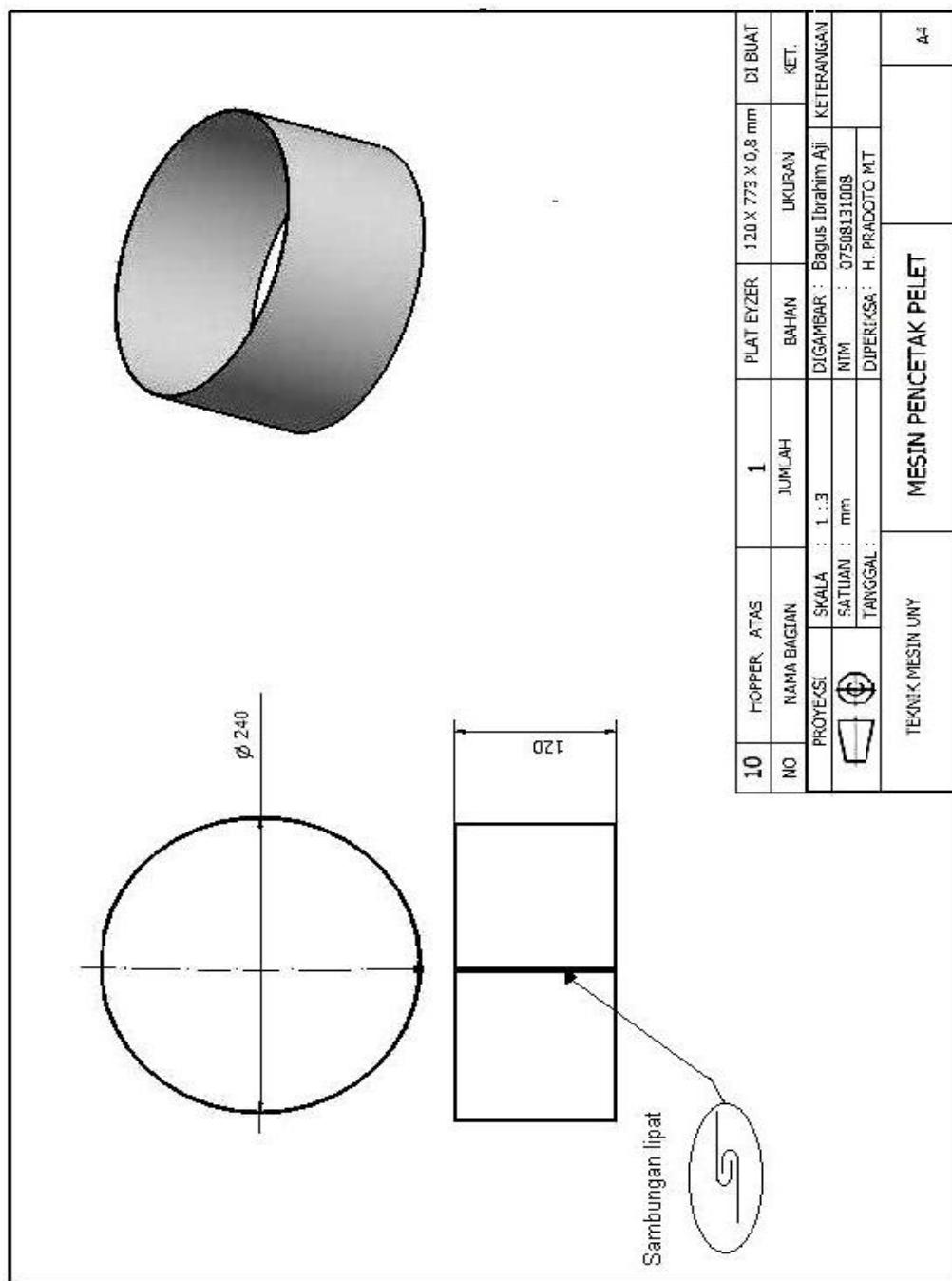
9 PENCETAK PELET						1		BAHAN		UKURAN		BELI	
NO	NAMA BAGIAN		JUMLAH								KET.		
PROYEKSI	SKALA :		1 : 3				DIGAMBAR :		Bagus Ibrahim Ajij		KETERANGAN		
	SATUAN :	mm	NIM :	07508131008			DIPERIKSA :	H. PRADOTTO M.T					
	TANGGAL :												
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PENCETAK PELET											A4	



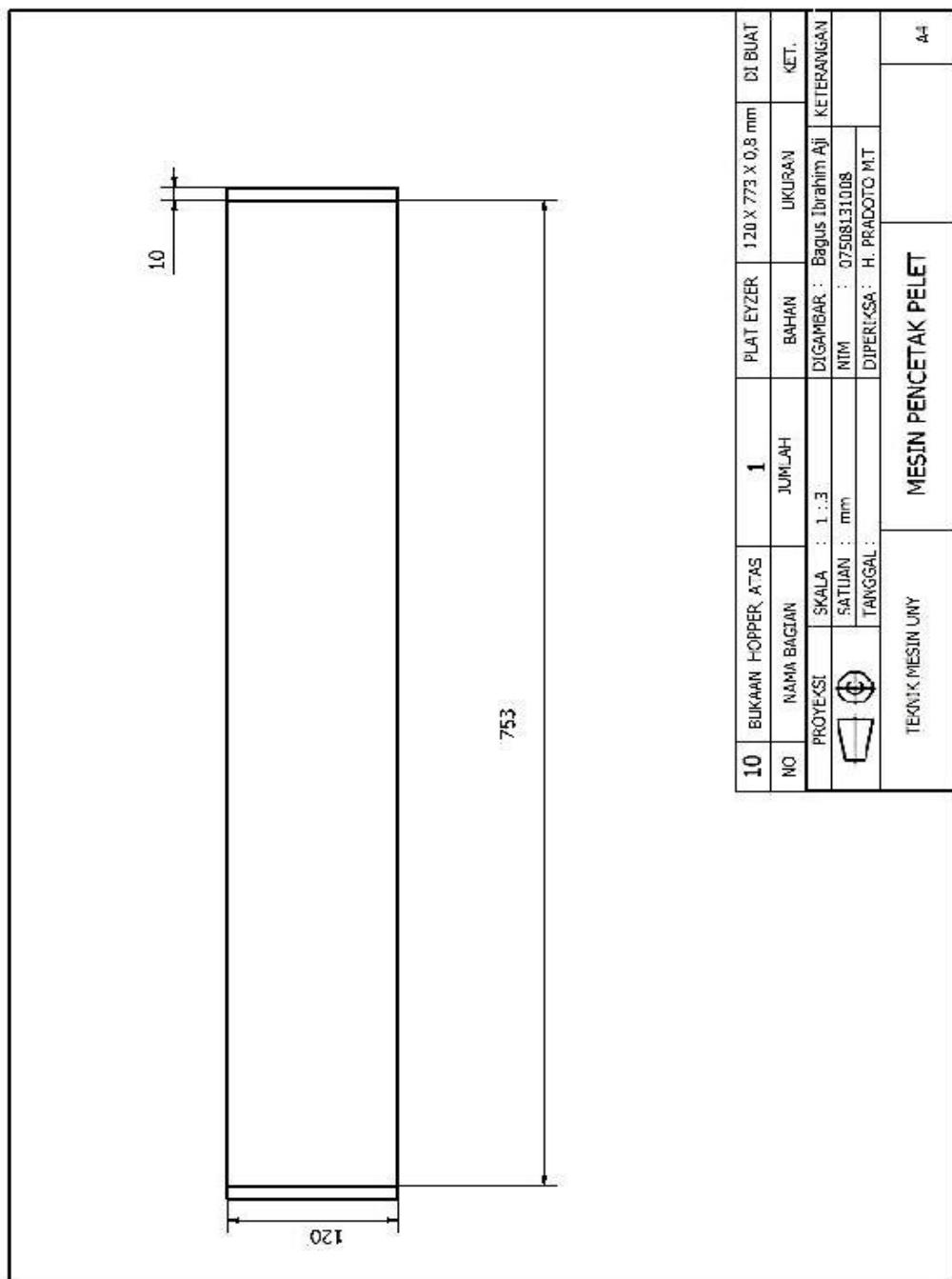
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



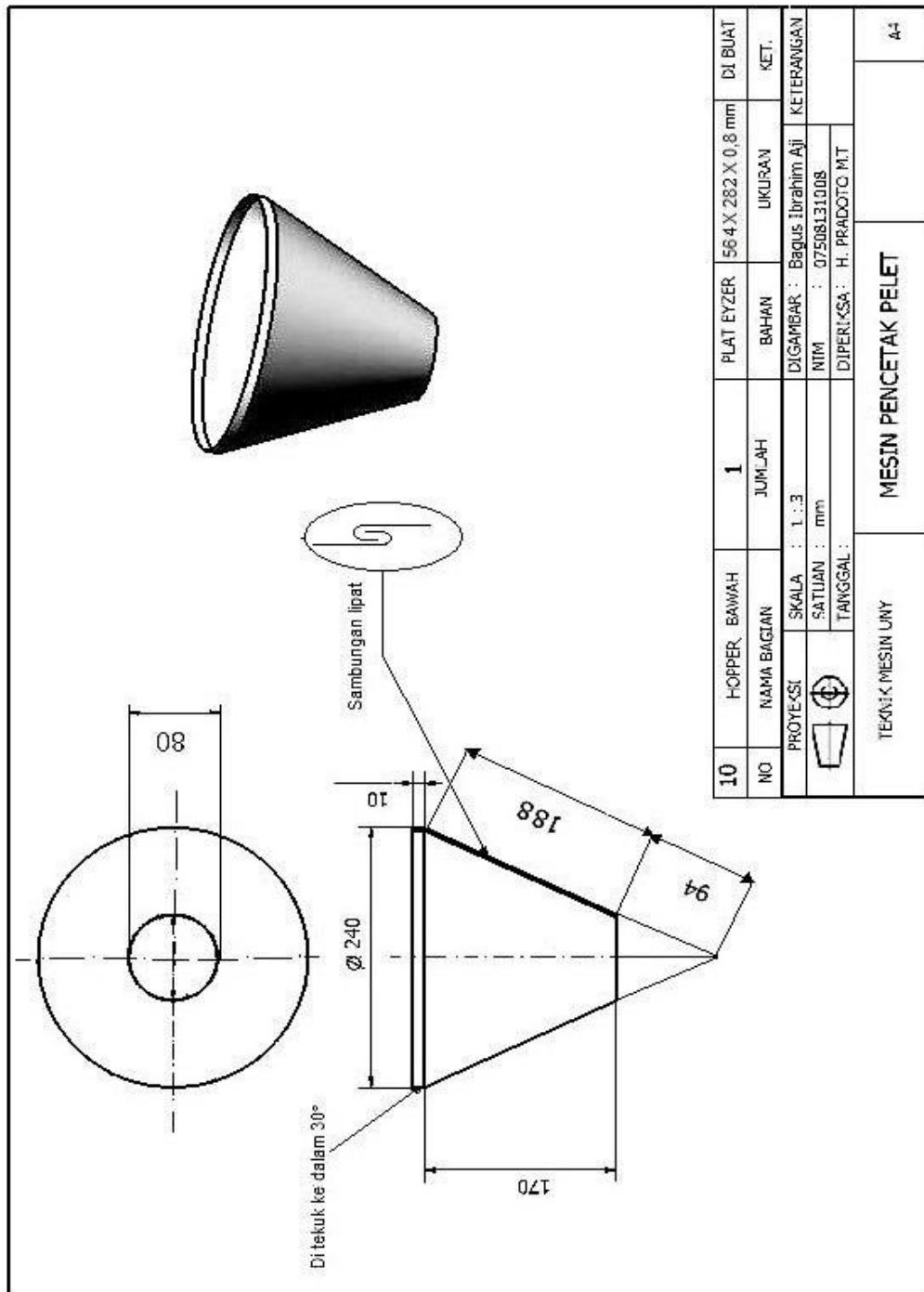
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



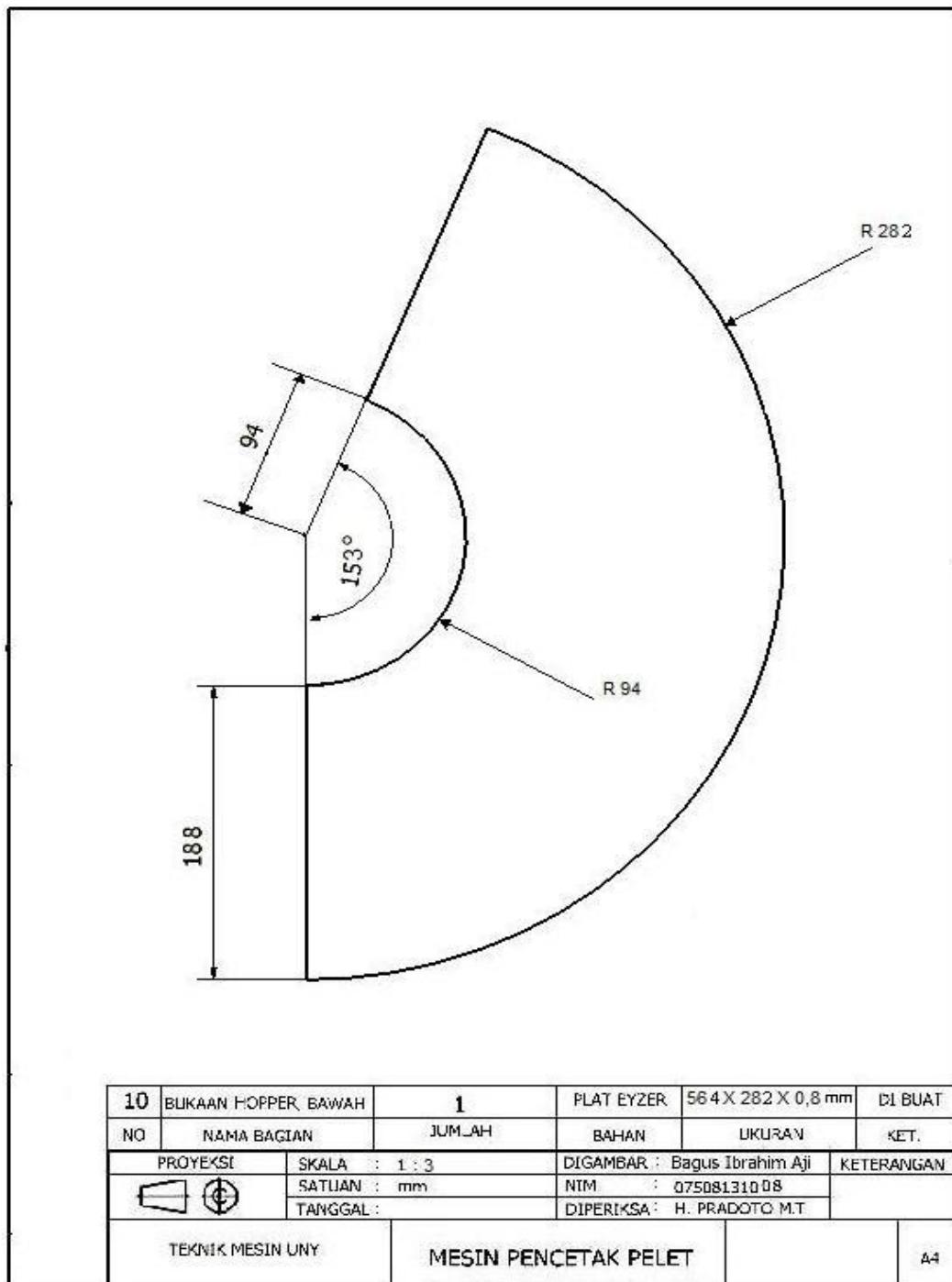
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



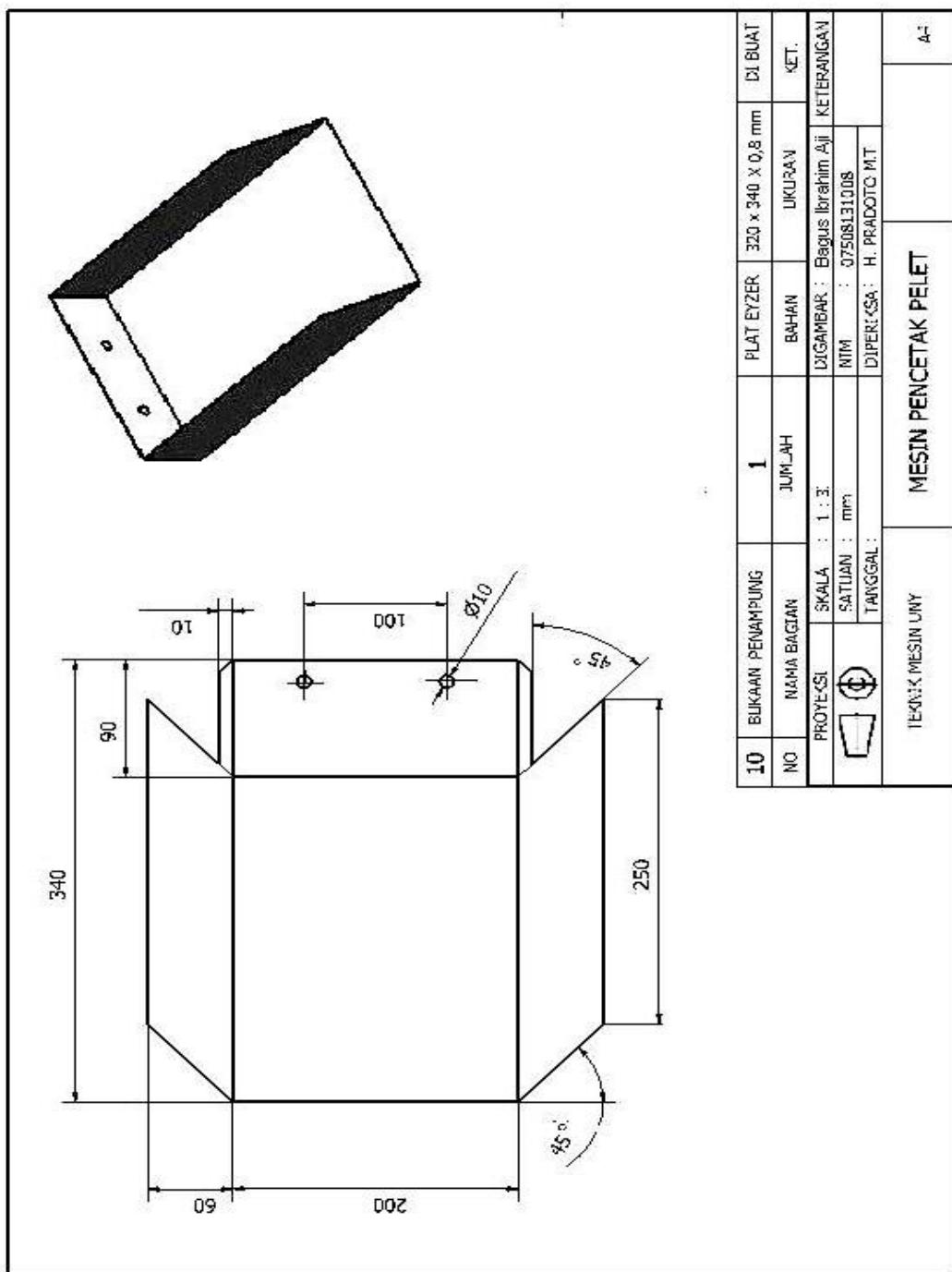
Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 1. (Lanjutan gambar kerja)



Lampiran 2. Foto-foto uji kinerja mesin

Foto Uji Kinerja Mesin



Foto 1

Kelompok pembuat mesin pencetak pelet , Bagus Ibrahim Aji, Eko Mardiyanto, Ahmad Khotib, Andreas Adi Prasetyo, Catur Wisnu Wardana



Foto 2

Persiapan bahan yang akan diproses

Lampiran 2. (Lanjutan foto uji kinerja)



Foto 3

Adonan pelet yang sudah dicampur kedalam ember, adonan tersebut terdiri dari, katul, ikan asin, tepung ikan dicampur dengan air hangat.



Foto 4

Sambungkan stop kontak ke sumber listrik

Lampiran 2. (Lanjutan foto uji kinerja)



Foto 5

Hidupkan tombol ON pada saklar



Foto 6

Masukan bahan pelet ke *hopper* pada mesin pencetak

Lampiran 2. (Lanjutan foto uji kinerja)



Foto 7

Aduk adonan pelet agar dapat masuk ke dalam pencetak pelet untuk diproses



Foto 8

Hasil proses pencetakan pelet, yang selanjutnya dikeringkan di bawah sinar matahari

Lampiran 3. Borang langkah kerja pembuatan *hopper* dan penampung



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Hopper*
 Hari/Tanggal Pembuatan :
 Tempat Membuat : Bengkel Fabricasi Teknik Mesin FT.UKY
 Nama Pembuat : Andries Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengeraian	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengeraian	Hitungan Proses yang Dgunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.			-Sapuan atas dan bawah yang akan diquartern				-Wengakt -Satu tarangan -Sepatu	10 menit
2.			-Muluskan bahan -Hopper dibagi menjadi 2 setiap hopper atas dan hopper bawah				10 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Hopper
 Hari/Tanggal Pembuatan : Bengkel Fabricasi Teknik Mesin FT UNY
 Tempat Membuat : Andhika Adi Prasetyo
 Nama Pembuat :

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
3.	  	<ul style="list-style-type: none"> - Plastim potong plat - Gunting plat 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengotong plat sesuai dengan bentuk bulatan yang telah disampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunting - Meratakan 	<ul style="list-style-type: none"> - Seluruh bagian - Meratakan - Sampaikan 	40 menit	30 menit	
4.	 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesin roli 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengentalkan - horor bagian atas karena bentuk bulat tanpa tutup 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesin roli 	<ul style="list-style-type: none"> - Meratakan - Sampaikan 	15 menit	10 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Hopper
 Hari/Tanggal Pembuatan : Bengkel Fabricasi Teknik Mesin FT. UNY
 Tempat Membuat : Andres Adi Prasetyo
 Nama Pembuat :

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengejalan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
5.		-Paku Untuk Lantasan	Memotong garis lurus pada ujung hoper	-Werkruk -Spiral -Senyawa karet	-Werkruk -Spiral -Senyawa karet	15 menit	12 menit	
6.		-Manual	Menambahkan hoper bagian bawah dengan cara manual menggunakan mesin gerinda tangan	-Werkruk -Spiral -Senyawa karet	25 menit	20 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

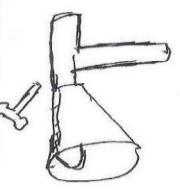
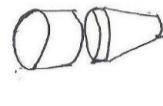
FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Hopper
 Hari/Tanggal Pembuatan : 19/07/2007
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi Teknik Nomor FT.U.NY
 Nama Pembuat : Andreas Adi Prastyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Dignakan	Tindakan Kesejamanan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
7.		Fluon Lubrik -Gordson	-Manfaat Fluon Untuk pada hoper -	- 15 menit	-Werpak -Spray -Satung tembak	15 menit	10 menit	
8.			Murahit hoper atas dengan hopper sawah mengalih menjal satu bentuk hopper					

Keterangan : Realisasi dari borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

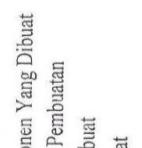
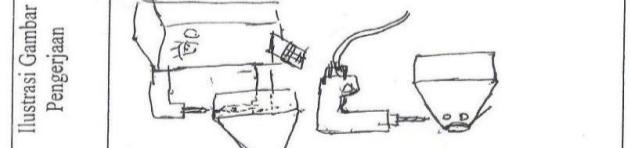


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Hopper
 Hari/Tanggal Pembuatan :
 Tempat Membuat : Bengkel Fabricasi Teknik Nomor FT. UNY
 Nama Pembuat : Andras Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengrajan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
9.		Mesin listrik	-Membersihkan antar hopper besar bantalan karet dengan menggunakan listrik	-Waktu -Sifatnya -Satuweg ketepi	-Waktu -Sifatnya -Satuweg ketepi	20 menit	15 menit	
10.		Mesin listrik -Mesin listrik -Bahan kimia	-Membersihkan bahan kimia dengan menggunakan listrik	-Waktu -Sifatnya -Satuweg ketepi	-Waktu -Sifatnya -Satuweg ketepi	10 menit	7 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

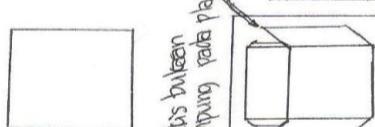
Lampiran 3. (Lanjutan borang)

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Perawang
 Hari/Tanggal Pembuatan : 02 Agustus 2007
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi Teknik Mesin FT. UNY
 Nama Pembuat : Andreas Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerajan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerajan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.	Siapkan bahan dan alat yang akan dibutuhkan	- Bahan plat ayam -						
2.	Melukis bulatan pertonton pada plat	- Muster batu - Penggaris - Penggaris tali	<ul style="list-style-type: none"> - Melukis garis bulatan pertonton dengan menggunakan penggaris tali dan penggaris tali 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengukur garis - Sepatu - Baju Untar 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengukur garis - Sepatu - Baju Untar 	15 minit	15 minit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

FRMMMESI/23-00
02 Agustus 2007

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

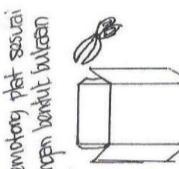
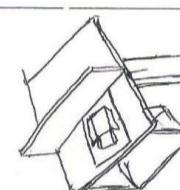
FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Penampang
 Hari/Tanggal Pembuatan :
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi Teknik Mesin FT. UNY
 Nama Pembuat : Andreas Adi Prasetyo

Lanjukah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Penggerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
3.	 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesin potong plat - manual - Gunting plat 	<ul style="list-style-type: none"> - Memotong plat yang telah dilipat 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunting plat 	<ul style="list-style-type: none"> - Selalu pakai sarung tangan - Sarung tangan - Worksafe 	20 menit	15 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

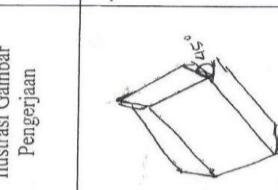
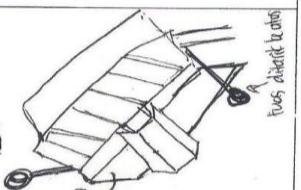
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Borongan
 Hari/Tanggal Pembuatan : 20/08/2007
 Tempat Membuat : Bengkel Fakultas Teknik Nomor FT.UIN
 Nama Pembuat : Andries Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengrajan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
4.	 	- Mesin bentuk manual	Mengatur plat bagian belakang hingga mencapai sudut 45°	-Laju Werkpack -sepuasnya	5 menit	3 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

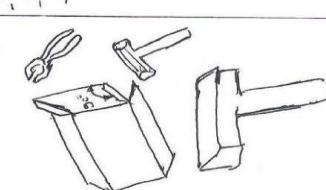


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Penguping
 Hari/Tanggal Pembuatan : Borong Februari Tahun Masin UWY
 Tempat Membuat : Andreas Ach Reskyo
 Nama Pembuat :

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
5.		<ul style="list-style-type: none"> - Tang - Tandasin - pelu lantuk 	<p>Mengulur plat</p> <p>Untuk semakin dengan sudut yg ditentukan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Mengulur - Sodara - Sangrai tangkap 		<ul style="list-style-type: none"> 10 menit 	<ul style="list-style-type: none"> 10 menit 	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 3. (Lanjutan borang)

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rantung
 Hari/Tanggal Pembuatan : 09/08/2007
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi Teknik Main FT UNY
 Nama Pembuat : Andries Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengrajan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6.	- Mesin titik wokai	- Mesin titik wokai	Membuat Plat segitiga sampan dengan besar sudut 90°	- Mesin titik wokai	- Mesin titik wokai	10 menit	7 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

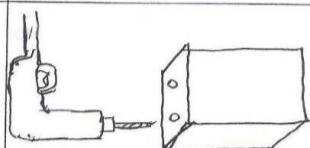
Lampiran 3. (Lanjutan borang)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengeringan
 Hari/Tanggal Pembuatan : 02 Agustus 2007
 Tempat Membuat : Borobudur Fabrikasi Teknik Mesin FT UNY
 Nama Pembuat : Andreas Adi Prasetyo

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggeraan	Alat/Mesin/Instrument yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
8.		<ul style="list-style-type: none"> - Mesin bor tangan - Mata bor & sum 	<p>Mengobok bagian belakang plat tembaga untuk lubang fusi</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Waktu -Sarung tangan -Spiral 	<ul style="list-style-type: none"> -Waktu -Sarung tangan -Spiral 	7 menit	≤ menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir

Lampiran 4. Presensi

Lampiran 5. Kartu Bimbingan Proyek akhir



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
 Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung : 520327 ; Fax : 520327

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2007

Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses Pembuatan Hopper dan Penampung Pada Mesin Pencetak Pelet.

Nama mahasiswa : Andress Adi Prasetyo

No mahasiswa : 07508131027

Dosen pembimbing : H. Pradoto, M.T

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	16/2/2011	Oleh dafaa ini kenyataan	misalnya penel	Geot
2.	17/3/11	Bab 1 & 2	Bentukkan tulis	mu
3.	8/3/11	Bab 2 sempurna	mu	mu
4.	11/3/11	Bab 3. Cari tulis dalam reyhan yg di sarankan	mu	mu
5.	17/3/11	lanjut - Bab 3		mu
6.	18/3/11	Bab 3 ok, lanjutkan bab 4		mu

Keterangan :

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

Mengetahui 04/4/11
Koordinator Proyek Akhir,



Drs. Jarwo Puspito, M.P.
NIP. 19630108 198901 1 001

Lampiran 5. (Lanjutan Kartu Bimbingan)



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
 JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
 Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
 Telp. 586168 psw 281; Telp. Langsung : 520327 ; Fax : 520327

FRM/MES/28-00
 02 Agustus 2007

Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses Pembuatan Hopper dan Penampung Pelet Mesin Pencetak Pelet
 Nama mahasiswa : Andreas Adi Prasetyo
 No mahasiswa : 07508131027
 Dosen pembimbing : H. Pradoto, M.T

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	31/3/2011	Diagram Alir Rilkan		
2.	7/4/2011	Bab 4 Banyak		
3.	7/4/2011	Banyak Isiduruan		
4.	14/4/2011	longjeapri & Afira Ellyan		
5.				
6.				

Keterangan :

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

Mengetahui
 Koordinator Proyek Akhir,

Drs. Jarwo Puspito, M.P.
 NIP. 19630108 198901 1 001