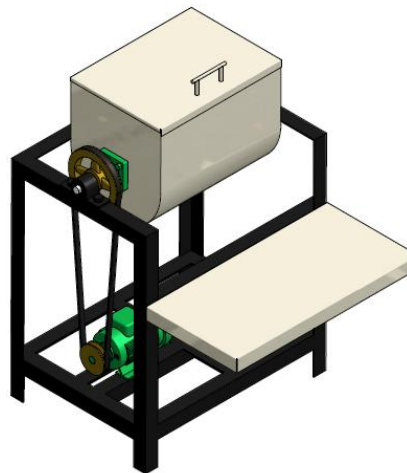




**LAPORAN PROYEK AKHIR
PROSES PEMBUATAN BAK PENAMPUNG
PADA MESIN PENYUIR DAGING**

PROYEK AKHIR

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



**Oleh :
Khoirul Fuad
09508134017**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROYEK AKHIR
PROSES PEMBUATAN BAK PENAMPUNG
PADA MESIN PENYUIR DAGING**

Disusun Oleh:

Khoirul Fuad

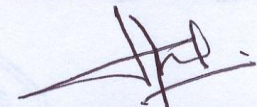
09508134017

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing untuk siap diujikan

Yogyakarta, 6 September 2012

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Setyo Hadi, M.Pd

NIP. 19540327 197803 1 003

HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR

Proses Pembuatan Bak Penampung Pada Mesin Penyuir Daging

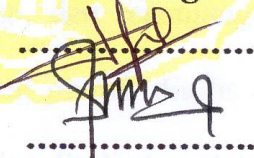
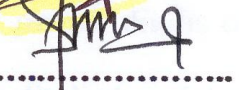
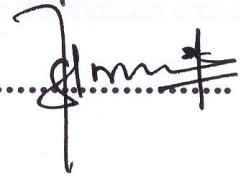
Disusun Oleh:

Khoirul Fuad

09508134017

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir
pada Tanggal 30 Juni 2012 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk
memperoleh Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin.

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Jabatan	Nama Lengkap	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua penguji	Setyo Hadi, M.Pd.		17/10 ¹²
2. Sekretaris Penguji	Arif Marwanto, M.Pd		17/10 ¹²
3. Penguji Utama	Aan Ardian, S.Pd		17/10 ¹²

Yogyakarta, 18 Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta




Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoirul Fuad
NIM : 09508134017
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Proses Pembuatan Bak Penampung pada Mesin
Penyuir Daging

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

Yogyakarta, September 2012

Yang menyatakan,



Khoirul Fuad

NIM. 09508134017

MOTTO

- ❖ Hidup adalah pengabdian untuk kesempurnaan tugas dan tugas adalah karya yang terbatas tanpa adanya cinta dan ijin dari pemilik kehidupan.
- ❖ Pengalaman adalah guru yang baik.
- ❖ Dimana ada kemauan, pasti ada jalan.
- ❖ Jangan mudah menyerah sebelum berusaha.
- ❖ Sebelum melakukan sesuatu jangan lupa untuk selalu berdoa terlebih dahulu.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur terhadap Tuhan Yang Maha Esa,
karya tulis ini dipersembahkan untuk :

- ✓ Bapak dan Ibu 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.

ABSTRAK
PROSES PEMBUATAN BAK PENAMPUNG
PADA MESIN PENYUIR DAGING

Oleh:

Khoirul Fuad
09508134017

Tujuan dari penyusunan Proyek Akhir ini adalah : (1) Dapat menentukan bahan apa yang digunakan dalam pembuatan bak penampung mesin penyuir daging; (2) Dapat menentukan mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan bak penampung mesin penyuir daging; (3) Mengetahui proses dan urutan pembuatan bak penampung mesin penyuir daging; (4) Dapat mengetahui waktu yang diperlukan dalam pembuatan bak penampung mesin penyuir daging; dan (5) Mengetahui bagaimana kinerja dari mesin penyuir daging secara umum.

Metode proses pembuatan bak penampung mesin penyuir daging dilakukan dengan: (1) Mengidentifikasi jenis bahan yang digunakan sebagai bak penampung; (2) Mesin dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk membuat bak penampung; (3) Bagaimana proses pembuatan bak penampung; (4) Berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan bak penampung; dan (5) menjelaskan, uji fungsional serta uji kinerja pada komponen bak penampung pada mesin penyuir daging.

Hasil dari proses pembuatan bak penampung pada mesin penyuir daging adalah: (1) Bahan yang digunakan untuk membuat bak penampung adalah *Stainless Steel* dengan tebal 0,8 mm (2) Mesin dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan bak penampung adalah mesin lipat, mesin roll, mesin bor, mesin pemotong plat hidrolik; (3) Proses pembuatan bak penampung pada mesin penyuir daging meliputi: pemotongan dengan mesin hidrolik, memotong bagian plat dengan gunting tangan, mengeroll dengan mesin roll plat, menekuk dengan mesin lipat, mengebor dengan mesin bor tangan dan bor meja dan dirangkai dengan paku keling; (4) Proses pembuatan bak penampung memerlukan waktu 6 jam 10 menit; dan (5) Hasil kinerja dari bak penampung adalah dapat menampung daging dengan baik. Sedangkan hasil uji kinerja secara keseluruhan mesin penyuir daging mampu menampung daging sampai 4 kg.

Kata Kunci: Bak Penampung pada Mesin Penyuir Daging



KATA PENGANTAR

Segala puji bagi ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Proses Pembuatan Bak Penampung pada Mesin Penyuir Daging”**.

Terselesaikannya karya laporan Tugas Akhir ini tidak lepas berkat bimbingan, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan ini baik berupa material maupun spiritual. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd. MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch Bruri Triyono., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Edy Purnomo, M.Pd., selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Jurusan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Arif Marwanto, M.Pd., selaku Koordinator Proyek Akhir Prodi Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Wahidin Abbas. M.Si., selaku Penasehat Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Setyo Hadi, M.Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Semua pihak yang telah membantu tersusunnya Laporan Proyek Akhir ini, terima kasih.

Dalam laporan ini, penulis masih menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan karya ini sangat diharapkan semoga karya ini bermanfaat.

Yogyakarta, 3 September 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan	4
F. Manfaat	4
G. Keaslian	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Identifikasi Gambar Kerja	6
B. Identifikasi Bahan dan Ukuran	8
C. Identifikasi Alat dan Mesin	9
1. Proses Penggambaran	9
a. Penggores	9
b. Penyiku	10

c. Mistar Baja	11
2. Proses Pemotongan	11
a. Mesin Potong <i>Guillotine</i>	12
b. Gunting Tangan.....	12
3. Proses Penekukan	13
a. Mesin Tekuk Plat	17
4. Proses Pengerolan.....	18
5. Proses Pelubangan.....	20
a. Mesin Bor	22
6. Proses Penyambungan.....	24
a. Tang Riveter	25
7. Peralatan Pendukung	25
a. Kikir.....	25
b. Palu.....	26
c. Penitik.....	27
1). Penitik Garis.....	27
2). Penitik Pusat.....	28
d. Landasan.....	29
e. Keselamatan Kerja	29

BAB III METODE PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk	31
1. Proses Pemotongan	31
2. Proses Pembentukan.....	32
3. Proses Pemesinan	33
B. Konsep yang Digunakan dalam Pembuatan Produk	33
1. Proses Pengubahan Bentuk	33
a. Proses Pengerolan.....	33
b. Proses Pemukulan.....	33
c. Proses Pembengkokan	34
d. Proses Pemotongan.....	34
e. Proses Penyambungan.....	34

2. Proses Pemesinan	34
a. Kecepatan Putaran Mesin Bor	35
3. Proses Penyelesaian Permukaan	35
BAB IV PROSES PEMBUTAN, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan Bak Penampung	36
B. Proses Pembuatan Bak Penampung dan Pembahasan	37
1. Bahan dan Alat yang Digunakan	37
a. Bahan	37
b. Alat	37
2. Pembahasan Proses Pembuatan Bak Penampung	48
a. Perhitungan kapasitas bak penampung	48
b. Pembahasan Pembuatan Bak Penampung dan Sisi Kanan-Kiri Bak	50
c. Pembahasan Pembuatan Tutup Bak dan Nampan	63
C. Data Tentang Waktu Proses Pembuatan	76
D. Kesulitan-Kesulitan yang Dihadapi	78
E. Uji Fungsional	78
F. Uji Kinerja	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	81
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN	85

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Mesin Penyuir Daging	7
Gambar 2. Penggores	9
Gambar 3. Penyiku	10
Gambar 4. Mistar Baja	11
Gambar 5. Mesin Potong <i>Guillotine</i>	12
Gambar 6. Gunting Tangan	13
Gambar 7. <i>Spring Back</i>	14
Gambar 8. Penekukan Plat	16
Gambar 9. Mesin <i>Bending</i> (Tekuk)	17
Gambar 10. Mesin Roll Plat	19
Gambar 11. Diameter Plat yang akan roll	20
Gambar 12. Mata Bor dan Kunci <i>Chuck</i>	22
Gambar 13. Mesin Bor Meja	22
Gambar 14. Ilustrasi Proses Pengeboran	24
Gambar 15. Tang <i>Rivet</i>	25
Gambar 16. Kikir	26
Gambar 17. Palu Plastik	27
Gamabr 18. Penitik Garis	28
Gambar 19. Penitik Pusat	28
Gambar 20. Landsan.....	29
Gambar 21. Diagram Alir Proses Pembuatan Bak Penampung	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Bahan	8
Tabel 2. Harga Faktor Pemantulan (K) dari Beberapa Macam Bahan	14
Tabel 3. Harga C dari macam-macam Bahan.....	15
Tabel 4. Harga X	15
Tabel 5. Kecepatan Potong untuk Mata Bor Jenis HSS	24
Tabel 6. Work Preparation (WP) Pembuatan Bak Penampung	38
Tabel 7. Data Waktu Proses Pemotongan Bahan bak penampung, bagian sisi kanan- kiri, tutup bak dan nampan	76
Tabel 8. Data Waktu Proses Pengerolan Bak Penampung	76
Tabel 9. Data Waktu Proses Penekukkan, Pengeboran, <i>Rivet</i> dan Perakitan...	77
Tabel 10. Data Waktu Proses Perakitan bak penampung Dengan Tutup bak...	77
Tabel 11. Data Waktu Proses Perakitan Bak penampung Dengan Rangka	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel feed dan Cs Mata Bor Hss	86
Lampiran 2. Tabel Kecepatan Potong Mesin Bor Meja.....	87
Lampiran 3. Lambang-lambang dari Diagram Aliran	88
Lampiran 4. Rekap Daftar Hadir Proyek Akhir	89
Lampiran 5. Kartu Bimbingan Proyek akhir	90
Lampiran 6. Langkah Kerja Pembuatan Proyek Akhir	91
Lampiran 7. Gambar Kerja Mesin Penyuir Daging.....	103
Lampiran 8. Uji Kinerja Mesin Penyuir Daging	125

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 sebagai manusia dituntut untuk lebih kreatif dan terampil dalam memecahkan suatu masalah yang dihadapi dengan tujuan mampu menciptakan alat suatu mesin yang bermanfaat dan berkualitas, khususnya bagi industri. Maka timbullah 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 yang tepat guna agar sesuai dengan potensi bidang usaha yang dituju.

Kebutuhan daging sebagai salah satu sumber protein hewani semakin meningkat. Hal ini dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun yang juga diikuti oleh peningkatan kebutuhan pangan. Upaya pemenuhan kebutuhan akan daging, khususnya daging sapi dapat dilakukan dengan cara pengembangan budidaya ternak sapi potong per skala rumah tangga. Tingginya tingkat konsumsi produk olahan peternakan merupakan suatu peluang usaha tersendiri untuk dikembangkan. Bergesernya pola konsumsi masyarakat dalam mengkonsumsi produk olahan peternakan, terutama daging, dari mengkonsumsi daging segar menjadi produk olahan siap santap mendorong untuk dikembangkannya teknologi dalam hal

pengolahan daging. Banyak cara yang dikembangkan untuk meningkatkan nilai guna dan daya simpan dari daging segar seperti diolah menjadi sosis, dendeng dan abon. Abon merupakan salah satu cara pengolahan daging dengan cara disuwir-suwir dan digoreng. Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam pengolahan daging, daging disuwir-suwir tidak lagi menggunakan tangan tapi menggunakan mesin untuk mempermudah proses.

Sekarang ini sebagian para pelaku usaha masih menggunakan mesin penyuir daging untuk pembuatan abon yang manual yaitu belum menggunakan mesin. Di samping menghabiskan banyak tenaga juga akan memperlambat proses produksi, sehingga dinilai kurang efisien. Selain itu dilihat 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 penyuir daging tersebut, yang diharapkan nantinya akan mempermudah proses produksi. Bak Penampung pada mesin penyuir daging dibuat dengan sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi sebagai penampung daging dan dapat membantu dalam proses penyuiran daging agar daging tetap berada dalam radius putaran poros.

Proses pembuatan bak penampung ini harus tepat dalam pemilihan bahan, identifikasi alat, serta proses pembuatan yang sesuai dengan prosedur sehingga diharapkan akan menghasilkan bak penampung yang dapat berfungsi dengan baik, nyaman digunakan serta berpenampilan menarik.

A. Identifikasi Masalah

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

1. Dari bahan apa, bak penampung mesin penyuir daging dibuat ?
2. Bagaimana cara membuat bak penampung pada mesin penyuir daging ?
3. Bagaimana cara menyambung bagian per bagian dari bak penampung ?
4. Masalah apa saja yang dihadapi saat pembuatan bak penampung pada mesin penyuir daging?
5. Bagaimana hasil uji kinerja mesin penyuir daging?

B. Batasan Masalah

Berdasarkan beberapa identifikasi masalah di atas dan berdasarkan pengamatan terhadap alat yang dibuat serta berdasar pertimbangan ekonomi dan terbatasnya waktu, maka penulis membatasi permasalahan pada proses pembuatan bak penampung pada mesin penyuir daging.

C. Rumusan Masalah

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

1. Bahan apa yang digunakan dalam membuat bak penampung?
2. Mesin dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk membuat bak penampung daging?
3. Bagaimana proses pembuatan bak penampung daging hingga diperoleh hasil yang sesuai dengan gambar?

4. Berapa lama waktu yang diperlukan dalam proses pembuatan bak penampung daging?
5. Bagaimana hasil kinerja mesin yang dibuat?

D. Tujuan

Tujuan yang ingin penulis dapatkan dengan pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Dapat memilih bahan yang sesuai dengan hasil yang cocok sebagai tempat penampung daging
2. Dapat mengetahui apa saja alat dan mesin yang dibutuhkan dalam pembuatan bak penampung pada mesin penyuir daging.
3. Dapat mengetahui dan menganalisis bagaimana proses pembuatan bak penampung mesin penyuir daging
4. Dapat mengetahui berapa lama waktu dalam pembuatan bak penampung sehingga nantinya bisa menentukan waktu jika akan membuat mesin dalam jumlah banyak dalam waktu yang singkat.
5. Dapat mengetahui hasil kinerja mesin yang telah dibuat.

E. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dalam menciptakan suatu alat bermanfaat untuk diri sendiri ataupun orang lain
 - b. Sarana dalam menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah untuk mengembangkan IPTEK.

- c. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari dan mengembangkan alat tersebut serta melatih dalam sebuah tim (*Team Work*).

2. Bagi Masyarakat

- a. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi bagi para usaha menengah kebawah.
- b. 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.

F. Keaslian

Mesin penyuir daging sapi yang dibuat merupakan pengembangan dan perubahan kapasitas dari produk yang sudah ada dipasaran. Produk tersebut adalah alat penyuir daging yang berkapasitas besar digunakan pada industri pembuatan abon skala besar. Kemudian terinspirasi dan ingin merubah kapasitas mesin sehingga bisa dipakai untuk produksi rumahan.. Adanya beberapa perubahan tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas, efisiensi dan daya tarik dari mesin ini dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan alat ini.

BAB II

PENDEKATAN MASALAH

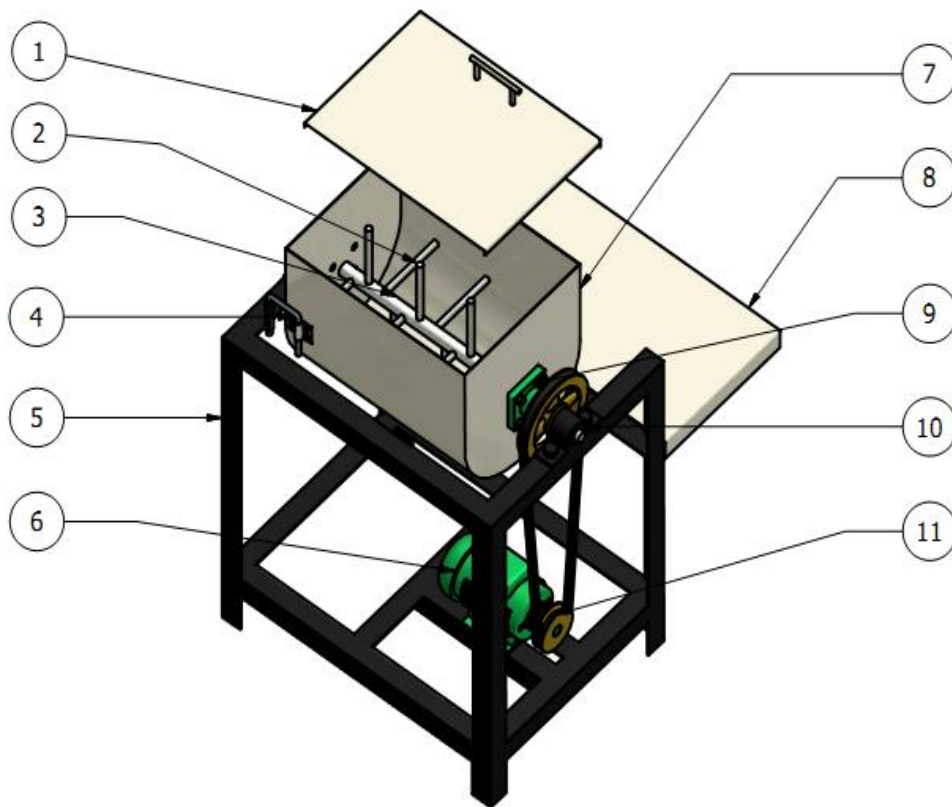
A. Identifikasi Gambar Kerja

Gambar merupakan suatu alat untuk menyatakan suatu maksud dari seorang sarjana teknik. Oleh karena itu gambar juga sering disebut sebagai “bahasa teknik” atau “bahasa untuk sarjana teknik”.

Penerusan informasi adalah fungsi yang penting untuk bahasa maupun gambar. Gambar bagaimanapun juga adalah “bahasa teknik”, oleh karena itu diharapkan bahwa gambar harus meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan obyektif.

Keterangan-keterangan dalam gambar yang tidak dapat dinyatakan dalam bahasa harus diberikan secukupnya sebagai lambang-lambang. Oleh karena itu, berapa banyak dan berapa tinggi mutu keterangan yang dapat diberikan dalam gambar tergantung dari bakat perancang gambar. Sebagai juru gambar sangat penting untuk memberikan gambar yang tepat dengan mempertimbangkan pembacanya. Untuk pembaca penting juga banyak keterangan yang dapat dibaca dengan teliti dan benar.

Berikut adalah gambaran rincian dari “Mesin Penyuir Daging” dan juga gambar kerja dari bak penampung :



Gambar 1. Mesin penyuir daging

Keterangan gambar :

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1. Tutup Bak | 10. Bearing Lingkaran |
| 2. Batang Penyuir | 11. <i>Pulley</i> |
| 3. Poros Utama | |
| 4. Pengunci | |
| 5. Rangka | |
| 6. Motor Listrik | |
| 7. Bak Penampung | |
| 8. Dudukan Nampan | |
| 9. Bearing kotak | |

A. Identifikasi Bahan

Bahan yang digunakan *Stainless Steel* dengan tebal 0,8 mm. Karena *Stainless Steel* adalah baja paduan dengan minimal 10,5% sampai 11% kromium konten massa dengan alasan sebagai berikut : 1) Tahan Korosi 2) sudah cukup baku, 3) cocok untuk bahan makanan, 4) bersih,

Tabel 1. Spesifikasi Bahan

No.	Nama Bagian	Bahan	Ukuran (mm)	Jumlah
1.	Penutup	<i>Stainless Steel</i> tebal 0.8 mm	400 x 300 x 0,8 mm	1 buah
2.	Bagian bak kanan-kiri	<i>Stainless Steel</i> tebal 0.8 mm	300 x 335 x 0,8 mm	2 buah
3.	Bak penampung	<i>Stainless Steel</i> tebal 0.8 mm	841 x 400 x 0,8 mm	1 buah
4.	Nampan	<i>Stainless Steel</i> tebal 0.8 mm	600 x 300 x 0,8 mm	1 buah

B. Identifikasi Alat dan Mesin Yang Digunakan

Pada proses pembuatan bak penampung ini memerlukan beberapa peralatan serta mesin yang sesuai dengan fungsi dan kegunaan masing-masing, peralatan dan mesin yang digunakan antara lain adalah :

1. Proses Penggambaran

a. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan hasil goresan atau gambar pada benda kerja. penggores merupakan sebuah batang bulat panjang dengan

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 dikartel (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° (Sumantri, 1989 : 125).



Gambar 2. Macam-macam penggores

b. Penyiku

Penggaris siku termasuk alat ukur dan juga alat gambar, alat ini terdiri dari daun dan blok yang terbuat dari baja, bloknnya 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 (Sumantri, 1989 : 114).



Gambar 3. Penyiku

c. 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 sistim, yaitu sistim metrik dan sistim imperial. Pada sistim imperial untuk satuannya dinyatakan dengan inchi, sedangkan pada sistim metrik satuan dinyatakan dengan millimeter (Sumantri, 1989 : 38).



Gambar 4. Mistar

2. Proses Pemotongan

Pada proses selanjutnya dalam pembuatan mesin penyuir daging adalah dilakukan proses pemotongan sesuai dengan gambar kerja. Adapun alat atau mesin yang digunakan yang digunakan antara lain mesin potong *guillotine* dan gunting tangan.

a. Mesin Pemotong Plat Hidrolik

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

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



Gambar 5. Mesin Potong *Guillotine*

b. Gunting Tangan

Berfungsi sebagai alat pemotong plat yang berukuran pendek atau yang sulit dijangkau oleh mesin potong serta untuk memotong plat yang berbentuk radius atau lingkaran. Gunting tangan dibedakan dari bentuk bibir potongan yaitu lurus, lengkung, universal. Pada pembuatan bak penampung, gunting tangan digunakan pada pemotongan melengkung atau pemotongan yang tidak bisa dilakukan oleh mesin potong *guillotine*. (Bengkel T.Mesin UNY).



Gambar 6. Gunting Tangan

3. Proses Penekukan

Pada proses pembuatan bak penampung benda kerja ditekuk dengan proses penekukan plat. Adapun alat yang digunakan pada proses ini seperti mesin pelipat. Ketrampilan dan pengoperasian mesin tersebut diutamakan supaya mendapatkan hasil yang maksimal. Dalam proses penekukan tersebut apabila dirakit antara bagian yang satu dengan bagian yang lain saling presisi.

Pada proses penekukan plat pada bak penampung mesin ini kami menggunakan mesin pelipat rahang. Adapun bagian-bagian dari mesin pelipat rahang : 1) badan atau kaki mesin, 2) blok klem, 3) Handel blok klem, dan 4) bandul bahan penekan.

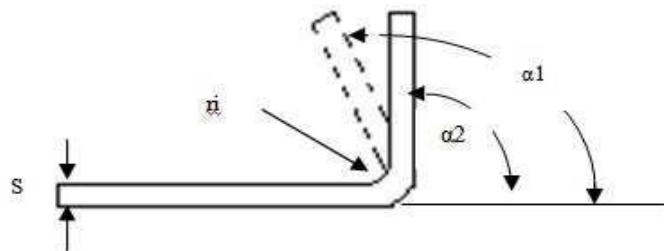
Urutan cara menggunakan mesin lipat ini adalah sebagai berikut :

1) tentukan batas bahan yang akan dilipat terlebih dahulu, 2) buka balok klem penjepit dan kemudian ditekan sehingga terjepit dan 3) angkat balik penekan atau penekuk mencapai sudut yang dikehendaki.

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

Untuk mengoperasikan mesin penekuk plat, harus memperhatikan jenis bahan. Bahan harus bersifat elastik, karena bahan akan mengalami

perubahan bentuk jalur yang disebabkan oleh adanya kekuatan dari luar. Bahan akan menerima kekuatan tekan dan tarik. Jika bahan tidak mempunyai sifat elastik, maka plat akan putus pada waktu pembengkokan terjadi. Daerah yang tidak menerima kekuatan tarikan dan tekanan disebut daerah netral. Karena bersifat elastik, maka saat terkena kekuatan tarik dan tekanan bahan akan kembali ke bentuk semula dan melawan kekuatan yang telah dibebankan (*spring back*). Untuk itu saat menekuk sudut penekukan harus lebih dari 90 °.



Gamabar 7. *Spring Back*

Untuk menghitung besarnya sudut *spring back* dapat diterangkan sebagai berikut :

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

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

Maka sudut pembengkokan plat, $k = \frac{\alpha 2}{\alpha 1} \dots\dots\dots \text{C}$

(Pardjono & Sirod Hantoro, 1991: 111)

Keterangan :

K = faktor pemantulan kembali (tabel 2)

α_1 = sudut pembengkokan

α_2 = sudut efektif

Tabel 3. Harga C dari macam-macam Bahan

<i>Bahan</i>	<i>C</i>	<i>Rd</i>
<i>St, 37/St.50</i>	<i>0,5</i>	<i>0,5S</i>
<i>Tembaga</i>	<i>0,25</i>	<i>0,25S</i>
<i>Kuningan</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35S</i>
<i>Perunggu</i>	<i>1,2</i>	<i>1,2S</i>
<i>Alumunium</i>	<i>0,7</i>	<i>0,7S</i>
<i>Alu Mg</i>	<i>1,4</i>	<i>1,4S</i>
<i>Alu Si Mg</i>	<i>2,5</i>	<i>2,5S</i>

(Pardjono & Sirod Hantoro, 1991: 111)

Tabel 4. Harga X

<i>A</i>	<i>X</i>
<i>0 – 30 °</i>	<i>S/2</i>
<i>30 - 120°</i>	<i>S/3</i>
<i>120 - 180°</i>	<i>S/4</i>

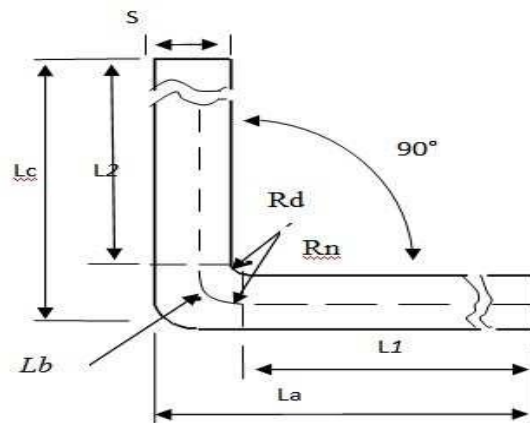
X = jarak antara jari-jari dalam Rd dan sumbu netral X

α = Sudut Tekukan

Bahan-bahan plat yang dibengkokan siku 90° , bagian sebelah luar akan mengalami pemanjangan, sebagian sebelah dalam mengalami penekukan. Dari beberapa percobaan ternyata terjadi perpanjangan pada plat-plat yang dibengkokan. Plat-plat mengalami pertambahan ukuran. Hal tersebut mengalami penyediaan bahan. Karena bahan akan

memanjang, maka ukuran bahan sebelum dibengkokkan harus lebih pendek dari ukuran yang diinginkan. Untuk itu perlu dihitung terlebih dahulu.

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



Gambar 8. Penekukan Plat

Untuk menghitung plat yang akan dibengkokkan dapat menggunakan rumus di bawah ini :

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

$$L_b = \frac{R_n \cdot \pi \cdot \alpha^\circ}{180^\circ} \dots \dots \dots (2)$$

$$X = \frac{S}{3} \text{ (untuk sudut } 90^\circ \text{)} \dots \dots \dots (4)$$

$$X = \frac{S}{4} \text{ (untuk sudut } 120^\circ - 180^\circ \text{)} \dots \dots \dots (5)$$

$$L_{1\&2} = La - (Rd + s) \dots \dots \dots (6)$$

$$Rn = Rd + X \dots \dots \dots (7)$$

$$Rd = 0,5.S \dots \dots \dots (8)$$

(Pardjono & Sirod Hantoro, 1991: 106-107)

Dimana :

L = panjang keseluruhan bukaan (mm)

$L_1 \& L_2$ = panjang plat 1 & plat 2 (mm)

L_b = panjang busur luar (mm)

R_d = panjang busur dalam (mm)

Rn = jari-jari dari titik pusat radius kesumbu netral..mm

S = Tebal plat(mm)



Gambar 9. Mesin Lipat (Tekuk)

4. Proses Pengerolan

Pengerolan merupakan proses pembentukan yang dilakukan dengan menjepit antara dua rol. Rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakkan plat. Plat bergerak linier melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada dibawah garis gerakan plat, sehingga plat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit maka terjadilah proses pengerolan. Pada saat plat bergerak melewati rol pembentuk dengan posisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan radius pengerolan yang merata. Proses pengerolan dapat terjadi karena besarnya sudut kontak antara rol penjepit dengan plat yang akan dirol melebihi gaya penekan yang ditimbulkan dari penurunan rol pembentuk. Besarnya penjepit ini dapat mendorong plat sekaligus plat dapat melewati rol pembentuk. Pembentukan rol adalah metode lain yang menghasilkan bentuk-bentuk lengkung yang panjang. Penjepitan plat ini diharapkan merata pada semua bagian plat. Apabila penekanan ini tidak merata maka kemudian hasil pengerolan yang terjadi tidak membentuk silinder sempurna atau mendekati bulat yang merata diseluruh bagian plat yang mengalami pengerolan. Rol penekan juga harus diatur turunnya bersamaan dimana posisi rol penekan ini juga harus sejajar terhadap bidang plat yang akan dirol. Penurunan rol penekan ini juga dapat diatur turun atau naiknya dengan tuas pengatur.

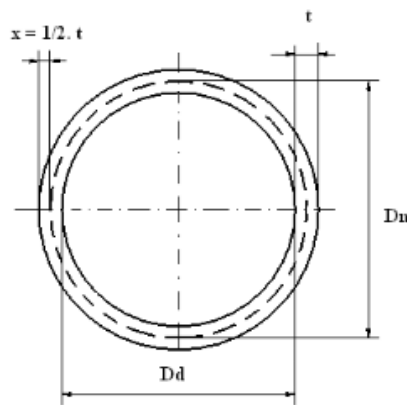


Gambar 10. Mesin Roll Plat

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

- a. Posisi rol seluruh nya harus pada kondisi sejajar rol penjepit sebagai acuan
- b. Longgarkan atara rol penjepit
- c. Atur lah tinggi rol penekanan pada sisi mendatar plat, beri celah antara rol penjepit untuk memudahkan masuknya plat
- d. Turunkan rol penjepit secara bersamaan
- e. Naikan rol penekan secara bertahap untuk meringankan putaran ruas pengerolan
- f. Pengerolan sebaiknya dilakukan secara bertahap sampai seluruh plat mengalami pengerolan yang diinginkan

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



Gambar 11. Diameter plat yang akan rol

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

L = panjang lipatan

D_d = diameter dalam

t = tebal plat

5. Proses Pelubangan

Pengerjaan permesinan dilakukan pada proses pengeboran lubang keling dan baut untuk menyatukan antar komponen bak penampung.

Mesin atau alat yang digunakan pada proses ini adalah mesin bor duduk dan mesin bor tangan.

a. Mesin Bor

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

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

1) Mesin Bor Meja

Dinamakan mesin bor meja, karena mesin boer ini ditempatkan pada meja kerja. Mesin bor ini dapat dipakai untuk membuat lubang diameter lebih besar dari lubang yang dibuat bor tangan. Konstruksinya juga lebih kompleks dibanding dengan mesin bor tangan. Kapasitas mesin bor meja adalah 13 milimeter,

artinya mesin ini *chuck*nya dapat menjepit mata bor diameter 13 milimeter. Mesin bor ini dilengkapi dengan meja tempat dudukan ragam mesin atau tempat menjepit benda kerja yang akan dibor.

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



Gambar 12. Mata bor dan kunci *Chuck*



Gambar 13. Mesin Bor Meja

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

- a) Kecepatan Putaran

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

Keterangan :

n = Kecepatan Putaran ((r)/min)

V = Kecepatan potong (m/min)

D = Diameter Gurdi (mm)

π = Konstanta (3,14)

b) Kecepatan Makan(V_f)

Rumus :

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

Keterangan :

V_f = Kecepatan Makan (mm/min)

f = Gerak makan (mm/r)

n = Putaran Spindel (rpm)

z = Jumlah mata potong ($z=2$)

c) Waktu Pengeboran

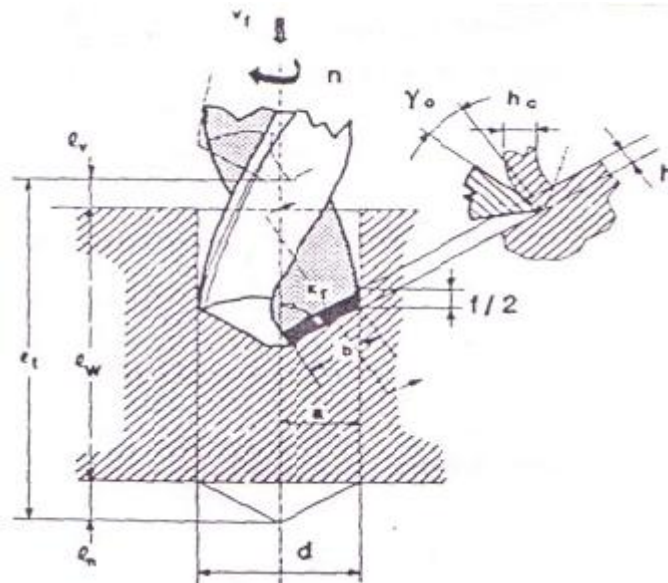
Rumus :

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

t_c = Waktu Pemotongan (min)

l_t = Dalamnya penggurdian (mm)

v_f = kecepatan makan (mm/min)



Gambar 14. Ilustrasi Proses Pengeboran

Tabel 5 : Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

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

6. Proses Penyambungan

Proses penyambungan menggunakan alat seperti :

a. Tang Keling

Paku keling digunakan untuk menyambung plat yang tipis dan sambungannya tidak memerlukan kekuatan. Untuk menyambung keling dengan plat yang akan digabungkan menggunakan peralatan yang disebut tang keling (*rivet*) (Bengkel T.Mesin UNY).



Gambar 15. Tang *Rivet*

7. Peralatan Pendukung

a. Kikir

Kikir merupakan salah satu peralatan yang digunakan untuk mengikis permukaan benda kerja. Kikir dibuat dari baja karbon tinggi yang ditempa dan sesuai dengan panjang, bentuk, jenis dan gigi pemotongnya. Dengan mengikir maka ketelitian permukaan dari alat-alat yang telah mendapat pekerjaan pendahuluan secara kasar dapat diperbaiki. Biasanya yang terbuang hanya sedikit, misalnya pada pembuangan beram, pembuangan serongan-serongan dan sebagainya.

Pada pembuatan bak penampung, kikir digunakan untuk menghilangkan serpihan bak penampung yang tajam dan berbahaya. Selain itu kikir digunakan tepian bak penampung sehingga terlihat lebih rapi. Penyayatan tergantung dari efek pemotongan dan gerutan gigi kikir, paling baik adalah kikir yang mempunyai bentuk dimana giginya lebih banyak dari penyayatnya (Sumantri, 1989 : 153).



Gambar 16. Kikir

b. Palu

Palu adalah alat pemukul yang terbuat dari baja yang kedua ujungnya dikeraskan. Ukuran palu umumnya ditentukan oleh beratnya, ukuran palu umumnya 4 ons sampai 3 pound atau 0,3 kg sampai 1,4 kg. Bagian dari rumah palu adalah puncak rumah tangkai dan muka, muka palu dibuat dibuat sedikit bundar supaya waktu digunakan benda kerja yang dipalu banyak dikenai pada satu titik. Palu dibuat dari baja perkakas, bidang muka dan muka disepuh dan diasah, pada rumah tangkai dipasanglah tangkai sebagai pemegang palu.

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



Gambar 17. Palu Plastik

c. Penitik

Menurut fungsinya penitik itu sendiri dibedakan menjadi dua jenis yaitu penitik garis dan penitik pusat. Kedua jenis penitik tersebut sangat penting manfaatnya dalam pelaksanaan melukis dan menandai benda kerja, sebab tiap-tiap penitik mempunyai sifat-sifat sendiri. Dibawah ini dijelaskan tentang kedua penitik tersebut :

1) Penitik Garis

Penitik garis adalah suatu penitik, dimana sudut penitiknya adalah 60° . Dengan sudut yang kecil ini maka penitik ini dapat menghasilkan tanda yang sangat kecil. Dengan demikian jenis penitik ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda pengerjaan pada benda kerja akibat penitikan akan dihilangkan pada waktu *finishing* atau pengerjaan akhir supaya tidak menghilangkan bekas setelah pengerjaan selesai.



Gambar 18. Penitik Garis

2) Penitik Pusat

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibanding dengan penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah 90° , sehingga penitik ini akan menimbulkan luka atau bekas yang lebar pada benda kerja. Penitik pusat ini cocok untuk digunakan untuk membuat tanda, terutama untuk tanda pengeboran. Karena sudut penitik ini besar, maka tanda yang dibuat penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi pengeboran. Dengan demikian penitik ini sangat berguna sekali dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki tanda kerja pengeboran (Sumantri, 1989 : 121-124).



Gambar 19. Penitik Pusat

d. Landasan



Gambar 20. Macam-macam jenis Landasan

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

e. Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja tidak hanya untuk dipelajari, tetapi harus dipelajari dan dilaksanakan, karena keselamatan kerja adalah

merupakan bagian yang sangat penting dalam bekerja di bengkel (*workshop*). Adapun keselamatan kerja dalam proses pembuatan bak penampung : sarung tangan, kaca mata, dsb. Pada pekerjaan plat keselamatan kerja yang perlu diperhatikan adalah :

- a. Plat yang 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 plat (2 mm).
- c. Gunakan alat yang semestinya, misalnya jika memukul plat dengan palu lunak, tetapi 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 ditempat semula.

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Pembuatan suatu produk diperlukan suatu konsep, dimana konsep tersebut sangat berkaitan dengan produk itu sendiri. Dalam hal ini adalah konsep pembuatan plat atau baja lembaran. Proses yang banyak digunakan pada pembuatan plat atau baja lembaran adalah proses pengerolan, karena dapat dilakukan dalam jumlah besar dan mudah mengontol produk akhirnya. Canai atau rolling adalah deformasi plastik yang dilakukan terhadap logam dengan melewatkannya diantara rol-rol yang berputar saling berlawanan arah, dan jarak antara rol tersebut lebih kecil dari logam yang masuk.

Karena rol berputar dengan kecepatan permukaan yang lebih besar dari logam masuk, maka gaya gesek disepanjang daerah kontak antara rol dan logam berfungsi sebagai pendorong logam untuk bergerak kedepan. Logam kemudian tertekan dan memanjang disertai dengan penurunan luas penampang melintang serta jadilah lembaran baja atau plat. Selanjutnya proses untuk mengubah bentuk baja lembaran adalah sebagai berikut :

1. Proses Pemotongan

Setiap pemotongan benda kerja akan selalu nampak adanya kesamaan mirip yang bisa dicermati. Pada pengerjaan pemotongan kawat, batangan baja dan batang profil ataupun sheet metal, terdapat sepasang gaya yang dipergunakan untuk pemotongan. Gaya itu akan bekerja secara bersama-sama, berlawanan arah dengan jarak yang relatif

kecil, maka gaya disebut gaya geser dan pada material yang dipotong akan terjadi sebuah area yang disebut sebuah area pergeseran.

a. Burr

Burr (duri) adalah akibat dari patahan yang timbul dari proses potong, keadaan burr sering tidak diinginkan atau dalam batas tertentu tinggi/basarnya tidak bisa ditolerir. Burr akan semakin besar apabila sisi potong dari puch dan diunya semakin tumpul. Untuk jenis material yang lunak juga sering membuat burr yang besarnya kurang dari 0,02 mm sangatlah sukar, walaupun dengan posisi potong yang sangat tajam..

b. *Secondary shear*

Secondary shear adalah robekan dari material yang tidak diinginkan, apabila terlalu besar akan terbentuk burr yang mengganggu karena terlalu tinggi, sedangkan yang dipilih terlalu kecil juga akan tidak sempurna.

1. Proses Pembentukan

Proses pembentukan material beberapa kategori diantaranya adalah :

a. *Stretching*

Stretching merupakan proses pembentukan yang meliputi perentangan benda kerja. Pada proses ini terjadi gaya tarik pada dua sumbu (biaksial). Karena pada proses ini tidak terjadi aliran material, maka luas benda yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan

luas benda kerja awal. Sebagai akibatnya adalah timbulnya penipisan diseluruh lembaran. Kemampuan suatu benda kerja untuk dibentuk dengan proses ini bergantung pada regangan maksimum yang dapat ditahan material sebelum terjadi penyiutan atau perobekan.

b. Proses Pemessinan

Dalam produksi dikenal berbagai proses pemessinan, diantaranya adalah proses pemotongan secara tradisional, meliputi : Pembubutan, penyerutan, pengetaman, pengurdian, pengeboran, pelebaran, penggergajian, potong tarik, pengefraisan, penggrindaan.

A. Konsep yang digunakan pada Proses Pembentukan Produk

Konsep yang digunakan pada proses pembuatan produk diantaranya adalah :

1. Proses Perubahan Bentuk

a. Proses Pengerolan

Proses pengerolan ini diterapkan pada proses pembuatan penampung dasar 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 diinginkan, dalam hal ini pekerjaan yang dibuat adalah proses penyambungan plat dan pembentukan plat. Proses ini biasanya menggunakan alat bantu berupa landasan dan palu lunak. Proses pemukulan juga membantu

menguatkan sambungan plat yang menggunakan sambungan dengan menggunakan *riveter*.

c. Proses Pembengkokan

Pembengkokan atau juga penekukan diterapkan untuk membuat penutup bak dan tempat nampan. Pada pembuatan penutup bak dan tempat nampan pembengkokan dilakukan dengan menggunakan mesin tekuk manual.

d. Proses Pemotongan

Pemotongan pada pembuatan bak penampung dilakukan karena untuk mengerjakan bentuk plat dikerjakan dengan mesin potong hidrolik agar mendapatkan hasil yang presisi, sedangkan bagian yang tidak bisa menggunakan dengan mesin digunakan dengan gunting plat.

e. Proses Penyambungan

Penyambungan pada pembuatan bak penampung dilakukan karena untuk merangkai semua komponen yang telah dibuat satu persatu menjadi satu bentuk.

2. Proses Pemesinan

Pengerjaan pemesina yang dilakukan pada pembuatan produk adalah proses pengeboran. Proses pengeboran dilakukan dengan tujuan melubangi benda kerja yang berfungsi untuk proses penyambungan seperti paku keling. Dalam mengaplikasikannya proses pengeboran ini dilakukan pada bagian penyambungan antara bagian sisi kanan dan kiri

dengan bagian dasar penampung dan antara bagian bak penampung dengan penutup bak dengan ukuran diameter 3 mm untuk rivet.

a) Kecepatan Putaran Mesin Bor

Diketahui :

$$V = 9,1 \text{ m/min (lihat tabel 3)}$$

$$D = 3 \text{ mm}$$

Ditanya : $n = ?$

$$\text{Jawab : } V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$$

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

$$n = \frac{9,1 \times 1000}{3,14 \times 3}$$

$$n = 966,02 \text{ rpm}$$

Keterangan :

n = kecepatan putaran (rpm)

V = kecepatan potong (m/min)

D = Diameter gudi (mm)

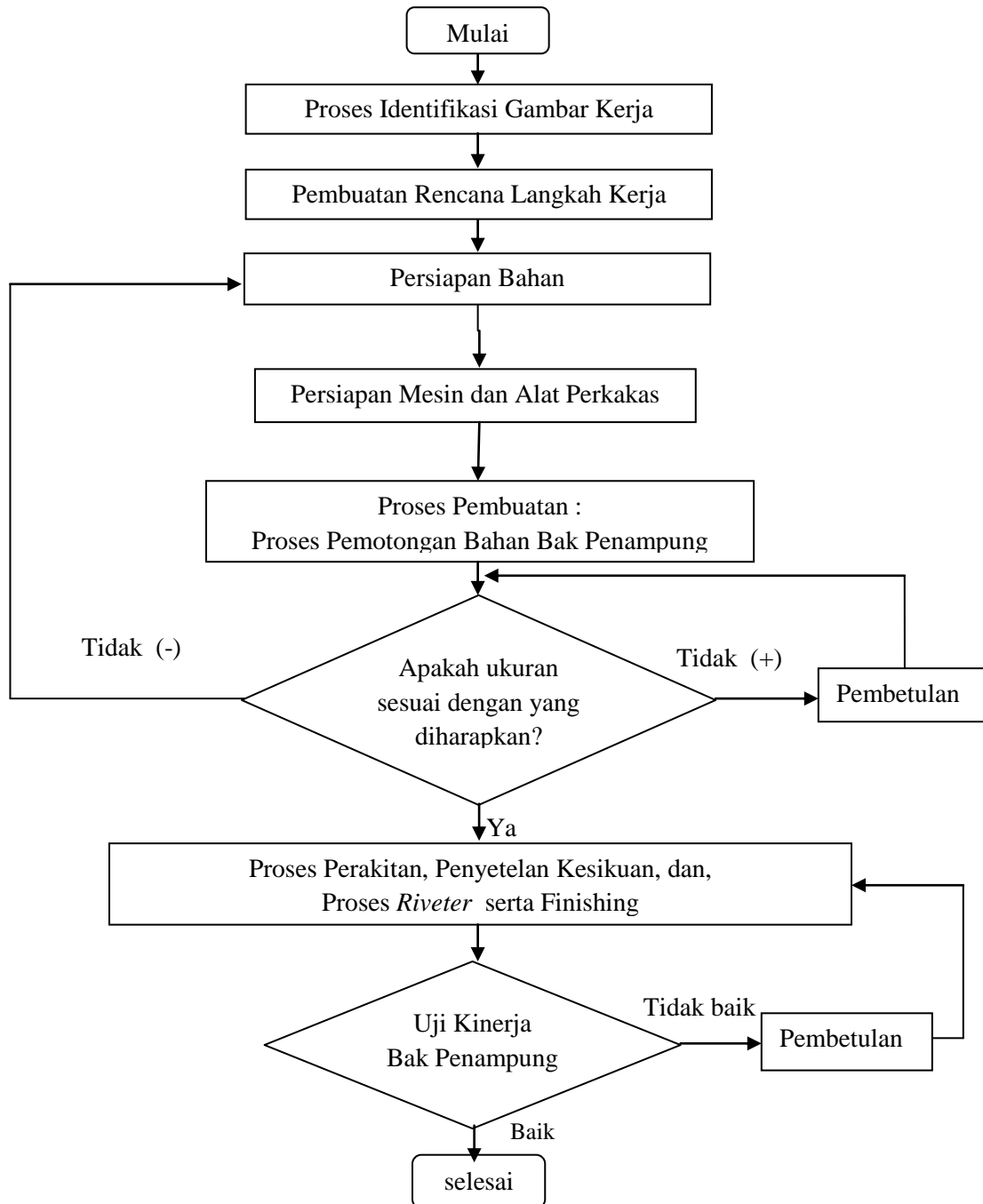
3. Proses Penyelesaian Permukaan

Dalam pembuatan bak 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.

BAB IV

PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Proses Pembuatan Bak Penampung



Gambar 21. Diagram Alir Proses Pembuatan Bak Penampung

A. Proses Pembuatan Bak Penampung dan Pembahasan

1. Bahan dan Alat yang Digunakan

a. Bahan

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan Bak Penampung adalah *Stainless Steel* tebal 0,8 mm untuk :

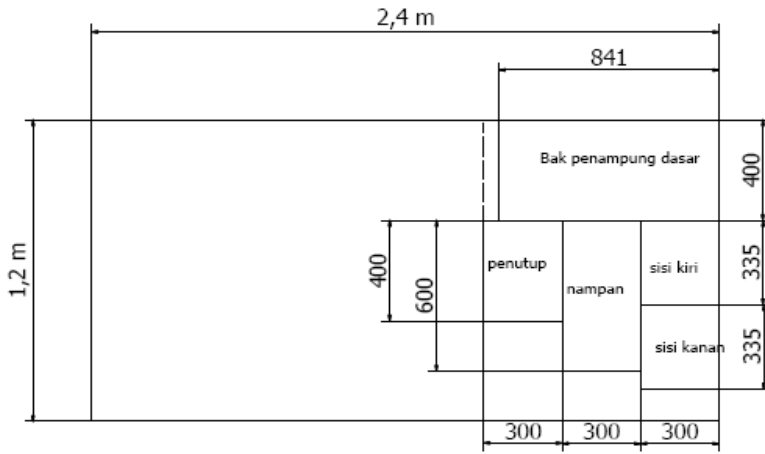
- | | |
|------------------------------|--------------------|
| 1) Penutup | 400 x 300 x 0,8 mm |
| 2) Bagian Bak Kanan dan Kiri | 300 x 335 x 0,8 mm |
| 3) Bak Penampung | 841 x 400 x 0,8 mm |
| 4) Penampang Hasil Suiran | 600 x 300 x 0,8 mm |

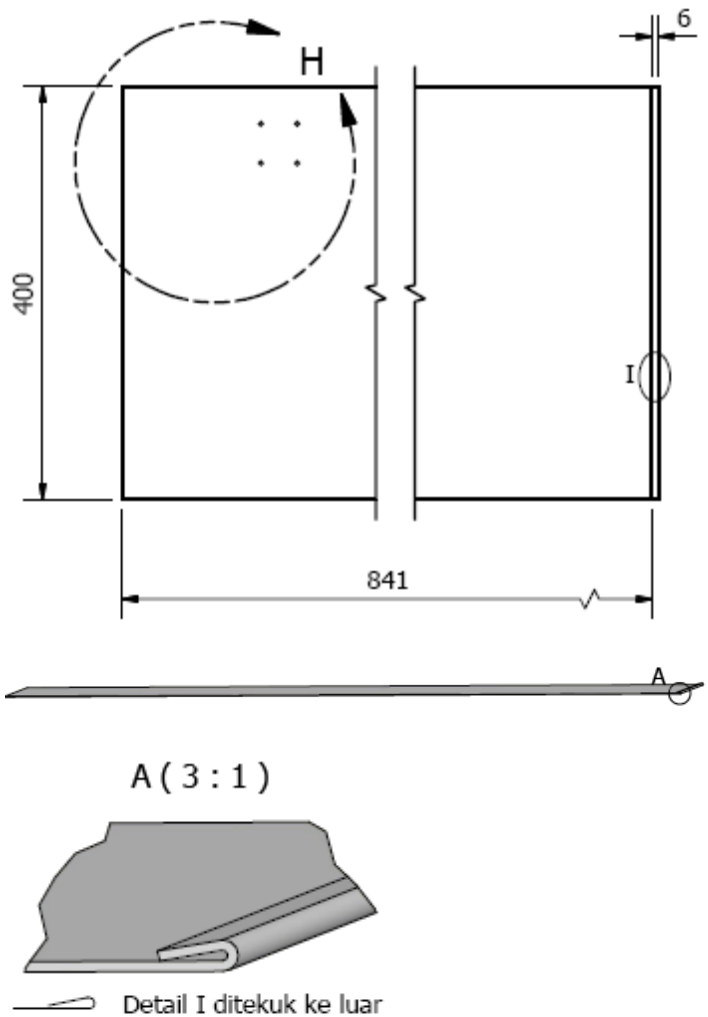
b. Alat

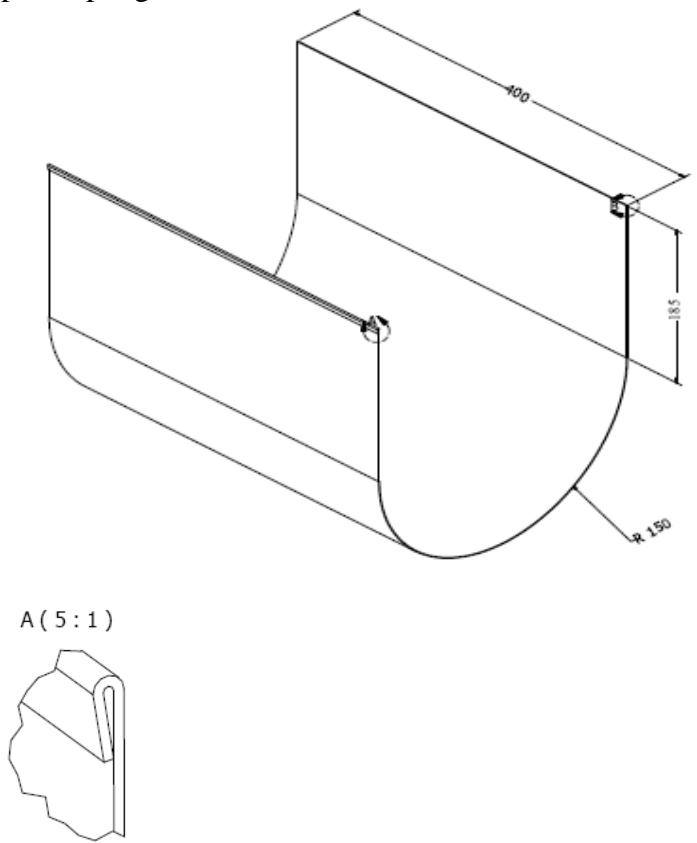
Alat atau mesin yang digunakan untuk membuat bak penampung sebagai komponen pada mesin penyuir daging adalah :

- | | |
|---------------------------------|------------------|
| 1) Mesin Pemotong Plat Hidrolik | 12) Tang |
| 2) Mesin Lipat Manual | 13) <i>Rivet</i> |
| 3) Mesin Bor Meja | 14) Penitik |
| 4) Mesin Bor Tangan | |
| 5) Mesin Roll Plat | |
| 6) Gunting Plat | |
| 7) Penggores | |
| 8) Siku | |
| 9) Mistar Baja | |
| 10) Palu Lunak | |
| 11) Landasan | |

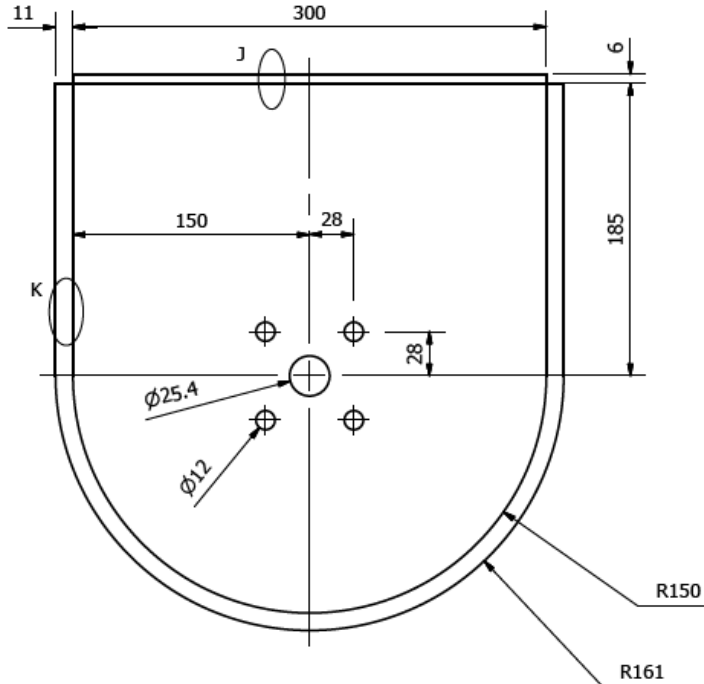
Tabel 6. Work Preparation (WP) Pembuatan Bak Penampung

NO	Proses dan Ilustrasi Gambar	Mesin/Alat	Langkah Kerja	keterangan
1	Mempersiapkan gambar kerja		Mengamati dan memahami gambar kerja	
2	<p>Siapkan bahan dan alat yang digunakan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mesin Potong Plat Hidrolik b. Mesin Tekuk Manual c. Mesin Bor Meja d. Mesin Bor Tangan e. Mesin Roll Plat f. Gunting Plat g. Penggores h. Penggaris i. Siku j. Tang k. Mistar baja l. Penitik m. Palu Lunak n. Landasan 	Memilih bahan yang akan dikerjakan Mempersiapkan semua alat yang digunakan	
3.	Menggambar Bukaan Bak Dasar penampung pada permukaan plat yang akan dikerjakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Penggaris b. Mistar baja c. Penggores 	1. Menggambar permukaan plat dengan gambar bukaan yang sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan	

	 <p>A (3 : 1)</p> <p>Detail I ditekuk ke luar</p>			
4.	Memotong plat sesuai dengan bentuk ukuran dan gambar kerja	a. Mesin potong plat hidrolik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tandai bagian plat yang akan dipotong 2. Potong plat dengan 	Plat dipotong dengan ukuran : a. Bak Penampung 841 x 400 x 0,8 mm

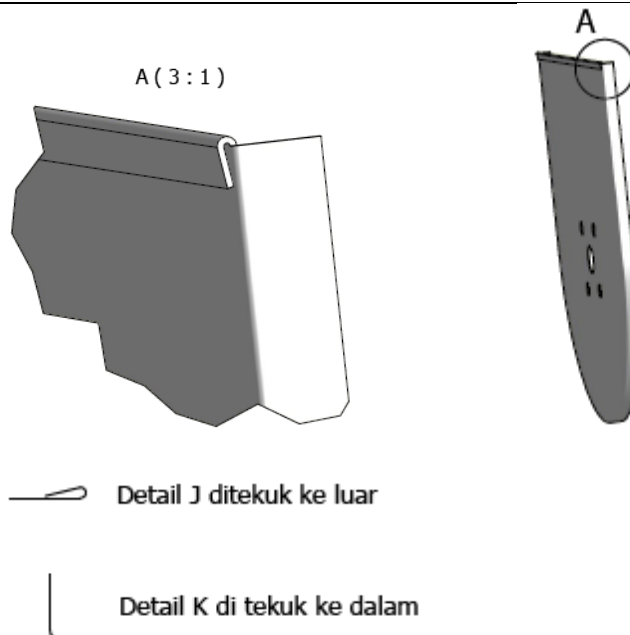
			menggunakan mesin potong hidrolik	b. Bagian Sisi Bak kanan-kiri $300 \times 335 \times 0,8 \text{ mm}$ c. Tutup Bak $400 \times 300 \times 0,8 \text{ mm}$ d. Dudukan nampan $600 \times 300 \times 0,8 \text{ mm}$
5.	Membentuk bak penampung hingga membentuk bak penampung 	a. Mesin Roll	<ol style="list-style-type: none"> 1. Masukkan plat yang telah diberi tanda kemesin roll 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 pengerolan secara berulang-ulang hingga palt membentuk bak 5. Tiap pengulangan pengerolan, tuas pengatur diputar sedikit demi sedikit hingga plat semakin terbentuk melengkung setengah lingkaran 	Pembentukan dilakukan secara manual karena bentuk dari hasil yang akan dirol hanya setengah lingkaran saja

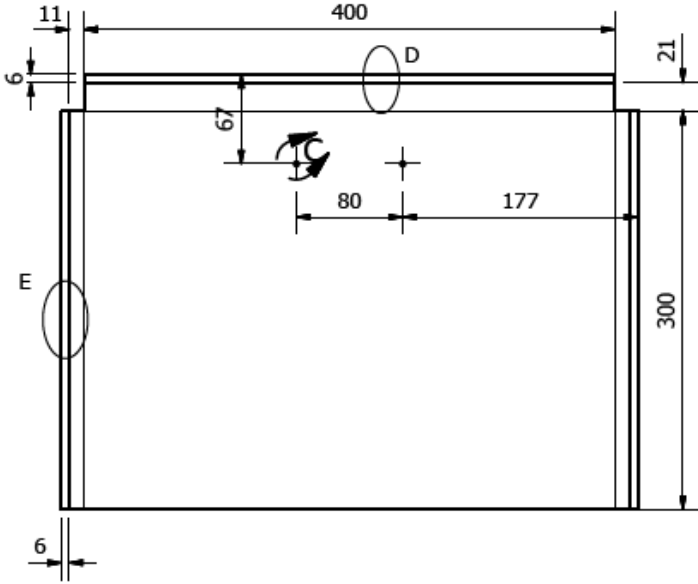
6. Menggambar bukaan bagian sisi kanan dan kiri bak pada permukaan plat yang akan dikerjakan

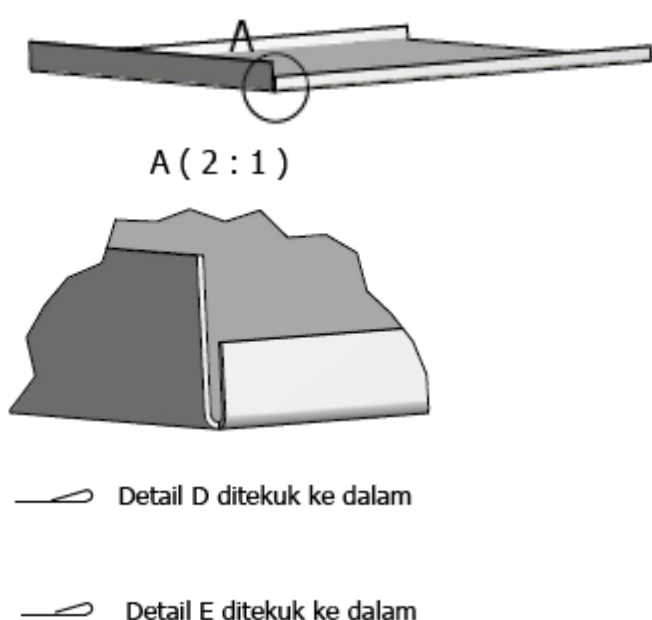
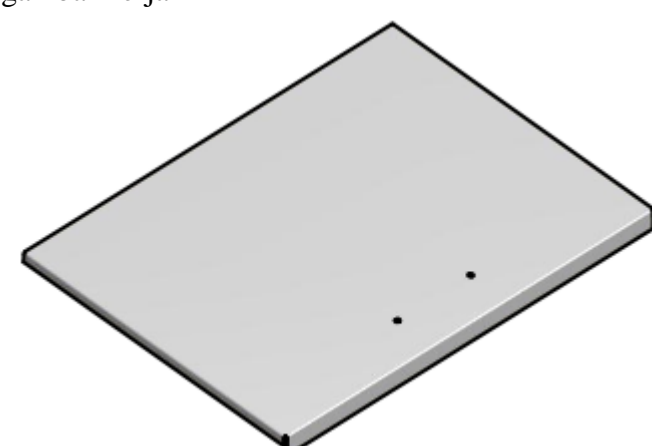


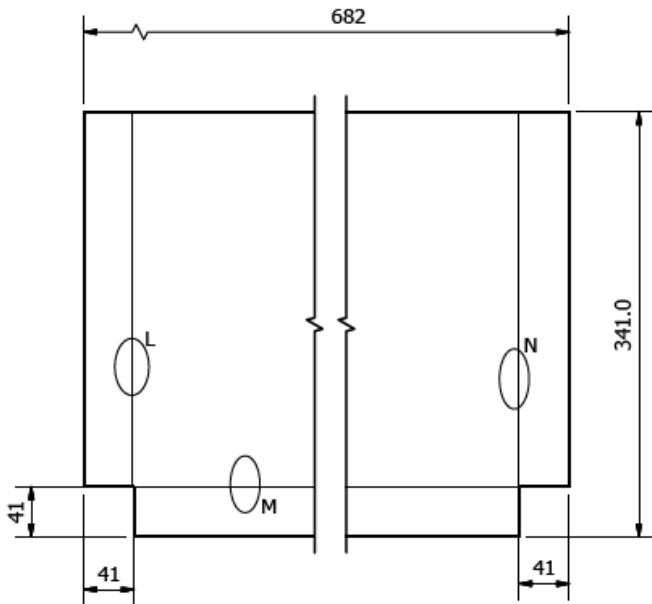
- Penggaris
- Mistar baja
- Penggores
- Penitik
- Siku
- Busur

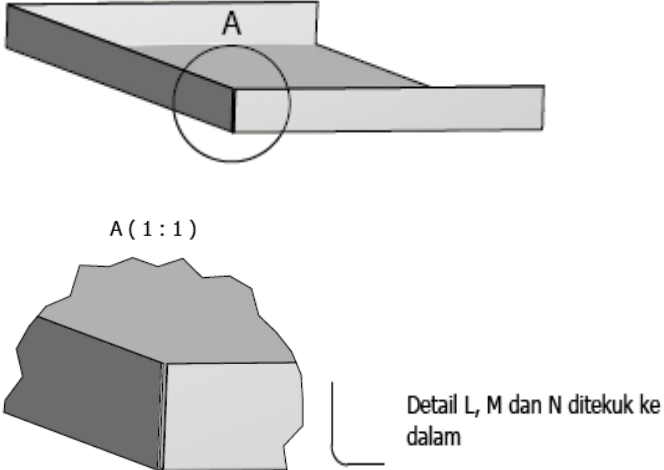
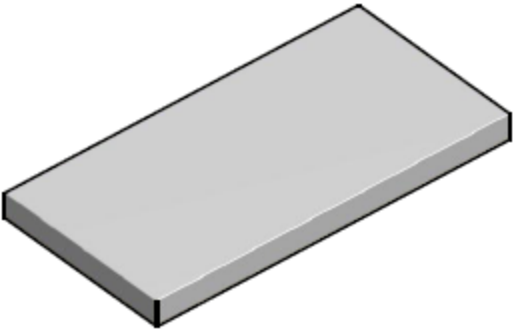
- Menggambar permukaan plat dengan gambar bukaan yang sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan

	 <p>A (3:1)</p> <p>A</p> <p>Detail J ditebuk ke luar</p> <p>Detail K di tekuk ke dalam</p>			
7.	Membentuk bagian sisi kanan dan kiri bak hingga sesuai dengan gambar kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mesin bor 2. Gunting tangan 3. Mesin potong manual 4. Palu plastik 5. Landasan 6. Mata bor $\phi 12$ dan $\phi 25$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potong plat dengan ukuran 300 x 195 mm 2. Pakai busur untuk membuat diameter R150 dan R162 untuk penekukaan, kemudian potong dengan gunting tangan untuk membentuk sama dengan gambar 3. Hasil dari penitik tersebut langsung dibor dengan ukuran $\phi 25,4$ untuk tempat poros dan $\phi 12$ untuk tempat baut pengunci 4. Untuk memotong sudut 	

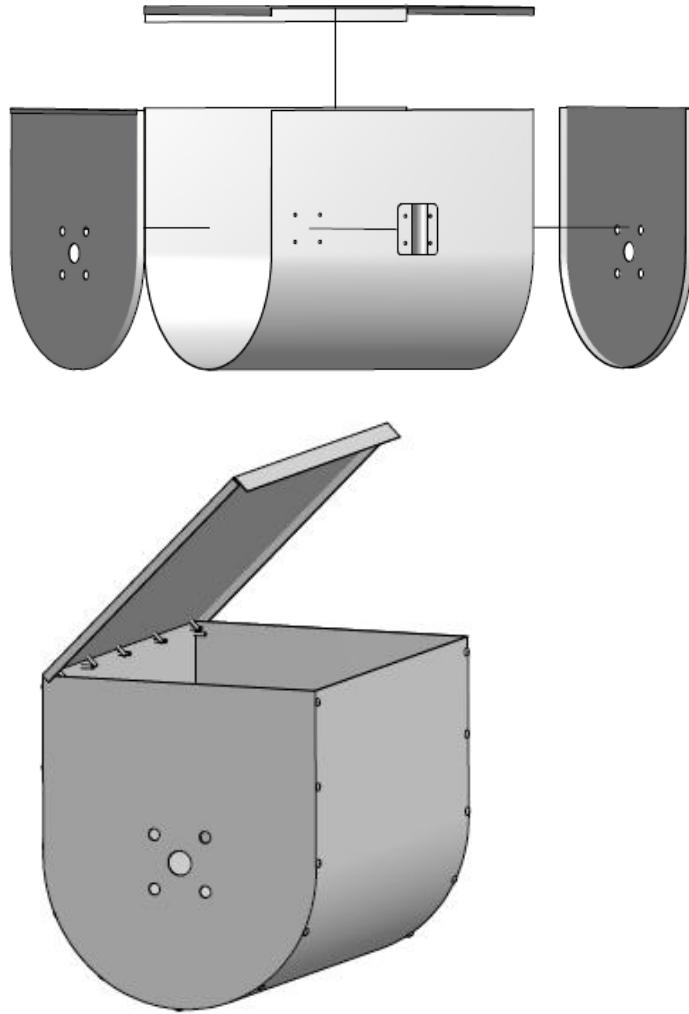
			<p>penekukan menggunakan gunting tangan dan membentuk sudut 90°</p> <p>5. Untuk penekukan yang telah ditandai menggunakan mesin tekuk manual, pada bagian setengah lingkaran menggunakan palu plastik</p>	
8.	<p>Menggambar bukaan Tutup bak pada permukaan plat yang akan dikerjakan</p> 	<p>a. Penggaris b. Mistar baja c. Penggores d. Penitik e. Siku</p>	<p>1. Menggambar permukaan plat dengan gambar bukaan yang sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan</p>	

	 <p>A (2 : 1)</p> <p>Detail D ditebuk ke dalam</p> <p>Detail E ditebuk ke dalam</p>			
9.	<p>Membentuk bagian Tutup bak bak hingga membentuk gambar kerja</p> 	<ol style="list-style-type: none"> Mesin potong hidrolik Gunting tangan Palu Lunak Landasan Mesin bor meja Mata bor $\varnothing 4$ 	<ol style="list-style-type: none"> Potong plat dengan ukuran 300 x 400 mm Pada bagian yang akan dilipat dipotong dengan gunting plat manual untuk mendapatkan sudut 90° agar mudah untuk penekukan Untuk mengebor bagian pegangan penutup menggunakan mesin bor meja dengan mata bor $\varnothing 4$ Untuk menekukan menggunakan mesin tekuk 	

			<p>manual, saat penekukan pada keterangan D dan E ditekuk kedalam untuk mendapatkan kerapian bisa dibantu dengan palu lunak</p> <p>5. Sedangkan pada bagian dalam hanya ditekuk dengan sudut 90°</p>	
10.	<p>Menggambar dudukan nampan pada permukaan plat yang akan dikerjakan</p> 	<p>a. Mistar baja b. Penggores c. Penggaris d. Siku</p>	<p>1. Menggambar permukaan plat dengan gambar bukaan yang sesuai dengan gambar kerja yang telah ditentukan</p>	

				
11.	<p>Membentuk bagian dudukan nampan bak hingga membentuk gambar kerja</p> 	<ul style="list-style-type: none"> a. Mesin potong hidrolik b. Gunting tangan c. Mesin tekuk manual 		
12.	<p>Menggambar pengunci bak pada permukaan plat yang akan dikerjakan</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Penggaris b. Mistar baja c. Penggores d. Penitik e. Siku 	<ul style="list-style-type: none"> 1. Menggambar plat dengan penitik sesuai gambar kerja 2. 	

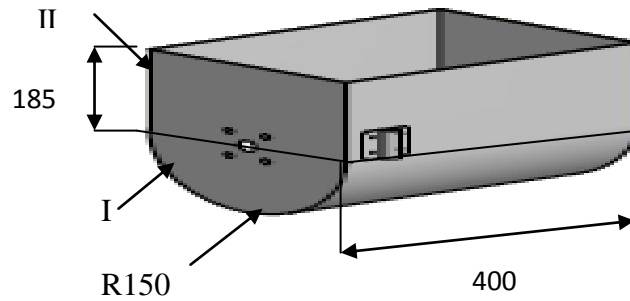
12. Penyambungan ke semua bagian dari bak dasar, samping sisi kanan dan kiri bak sampai dengan penutupnya



1. Rivet

1. Pembahasan Proses Pembuatan Bak Penampung

a. Perhitungan Kapasitas Bak Penampung



Volume Bak

$$\begin{aligned}
 \text{Volume I} \quad V &= \frac{\pi \cdot r^2 \cdot t}{2} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 150^2 \cdot 400}{2} \\
 &= \frac{3,14 \cdot 22500 \cdot 400}{2} \\
 &= \frac{28260000}{2} \\
 &= 14130000 \text{ mm}^3 \\
 &= 14,13 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume II} \quad V &= P \cdot l \cdot t \\
 &= 400 \cdot 300 \cdot 185 \\
 &= 22000000 \text{ mm}^3 \\
 &= 22,2 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Volume bak} &= \text{Volume I} + \text{Volume II} \\
 &= 14,13 + 22,2 \\
 &= 36,33 \text{ liter}
 \end{aligned}$$

Contoh daging tiap potong

$$Vd \text{ daging} = 30 \times 30 \times 30$$

$$= 27000 \text{ mm}^3$$

$$1 \text{ kg daging} = \pm 25 \text{ potong}$$

$$4 \text{ kg daging} = \pm 200 \text{ potong}$$

$$Vd \text{ 4 kg daging} = 5400000 \text{ mm}^3$$

$$= 5,4 \text{ liter}$$

Luas permukaan bak

Dalam penyuiran daging bagian bak yang paling berpengaruh dalam membantu penyuiran adalah dasar permukaan lengkung bak.

Luas permukaan setengah lingkaran

$$\text{Keliling } \frac{1}{2} \bigcirc = \pi \cdot r$$

$$= 3,14 \cdot 150$$

$$= 471 \text{ mm}$$

$$\text{Luas permukaan lengkung} = \text{Keliling } \frac{1}{2} \bigcirc \times p$$

$$= 471 \times 400$$

$$= 188400 \text{ mm}^2$$

Jika luas permukaan 4 kg daging yang telah dipotong-potong menjadi ukuran $\pm 30 \times 30 \times 30$ luas alas potongan daging

$$= 30 \times 30 = 900 \text{ mm}^2$$

1 kg daging ± 25 potong, jadi 4 kg daging ± 200 potong jadi luas

$$\text{alas 4 kg daging} = 900 \times 200 = 180000 \text{ mm}^2$$

Jadi daging dapat tersebar merata pada permukaan bak sehingga daging yang akan disuir lebih cepat tersuir.

b. Bak Penampung dan Sisi Kanan-Kiri Bak

Bak penampung dan sisi kanan-kiri bak adalah salah satu komponen yang sangatlah penting bahkan menjadi komponen utama pada mesin penyuir daging yang berfungsi sebagai tempat daging yang akan disuir dan juga sebagai dinding dari pantulan daging yang terpantul dari pisau penyayat sehingga daging bisa terpisah dengan sendiri karena putaran pisau sayat yang sangat cepat dan menghasilkan suiran yang kecil-kecil.

1. Identifikasi gambar kerja

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

2. Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan bak penampung adalah bahan *Stainless Steel* dengan dengan tebal 0,8 mm dan ukuran 841 x 400 mm dan sisi kanan-kiri bak adalah 300 x 335 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat bak penampung digunakan jenis *Stainless Steel* dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a) Bahan mudah dikerjakan baik saat pemotongan maupun proses penekukan dan pengerolan.
- b) Bahan tidak mudah korosi
- c) Jenis bahan cocok dengan produk yang akan dibuat

Adapun alat dan mesin yang digunakan adalah mesin potong, mesin rol, mesin pemotong plat hidrolik, mesin tekuk manual, mesin bor meja, mesin bor tangan, mesin roll plat, gunting plat, penggores, siku, mistar baja, palu lunak, landasan, tang, penitik, rivet.

3. Proses pengerjaan

Dalam pembuatan bak penampung terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu :

a) Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong hidrolik dan potong plat yang sesuai dengan gambar kerja yang sudah ada. Untuk bak penampung dipotong dengan ukuran 841 x 400 mm, sedangkan sisi kanan-kiri bak dipotong dengan ukuran 300 x 335 mm. Untuk bagian yang sulit dipotong dengan mesin potong, gunting plat.

b) Penekukkan

Penekukkan merupakan proses pembentukan bahan plat menjadi sisi kanan-kiri bagian bak penampung sebagai komponen utama pada mesin penyuir daging. Pada proses

penekukkan ini bagian yang ditekuk adalah plat yang akan dibuat sebagai sisi bagian atas dengan sudut tekuk sebesar 180° . Selain itu untuk sisi kanan dan kiri bagian samping ditekuk sebanyak 11 mm dengan sudut tekuk 90° untuk proses perakitan dengan sisi bagian kanan dan kiri. Pengerjaan penekukkan ini dilakukan dengan menggunakan mesin penekuk plat manual yang berada di bengkel fabrikasi FT UNY.

c) Pengerolan

Merupakan proses pembentukan untuk membentuk plat menjadi bentuk bak penampung yang diinginkan, pada proses pengerolan ini

d) Pengeboran

Proses pengeboran ini dilakukan untuk membuat lubang sebagai tempat baut dan poros. Untuk lubang baut mata bor yang digunakan adalah mata bor $\varnothing 12$ mm dan $\varnothing 25$ mm, Pengerjaan pengeboran ini dilakukan dengan menggunakan mesin bor meja.

e) Penyambungan

Proses penyambungan dilakukan saat proses pengerolan selesai dikerjakan. Hal ini diperlukan untuk menyambung 2 bagian plat agar menjadi bentuk yang diinginkan. Proses penyambungan menggunakan teknik sambungan lipat dan

tang rivet. Proses ini digunakan pada 2 bagian plat antara bak penampung dan sisi bak agar sesuai dengan gambar kerja,

f) **Pemukulan**

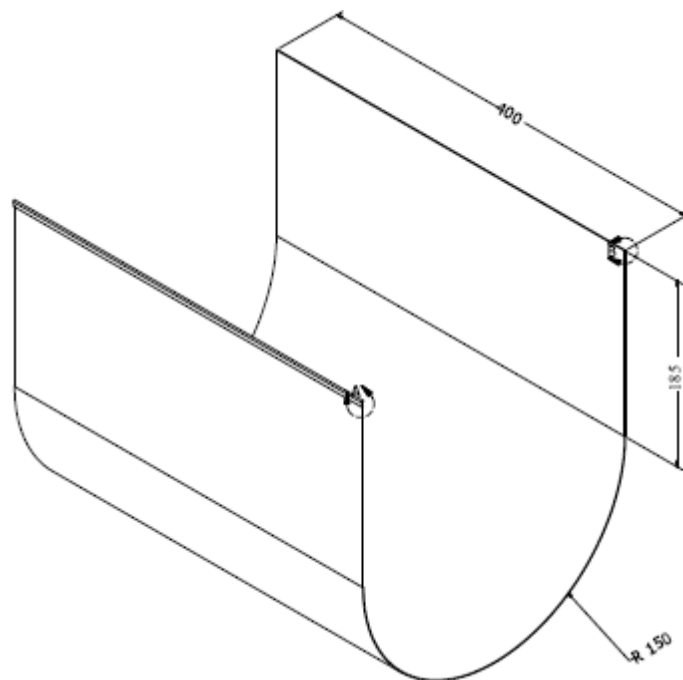
Proses pemukulan dilakukan untuk membantu menguatkan sambungan rivet agar merapat baik.

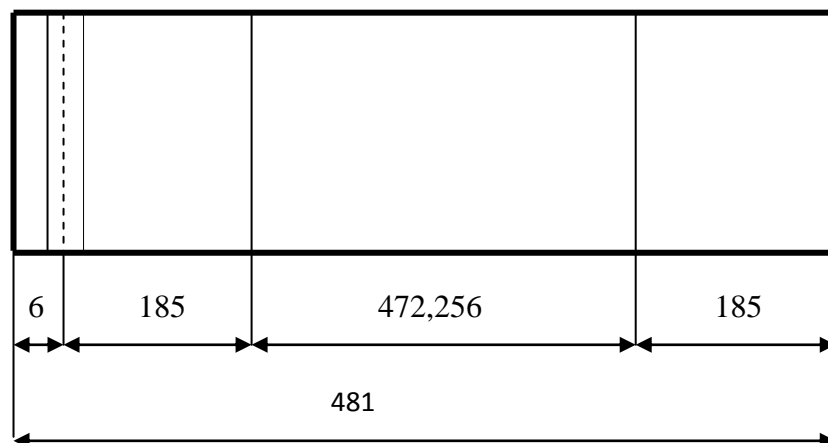
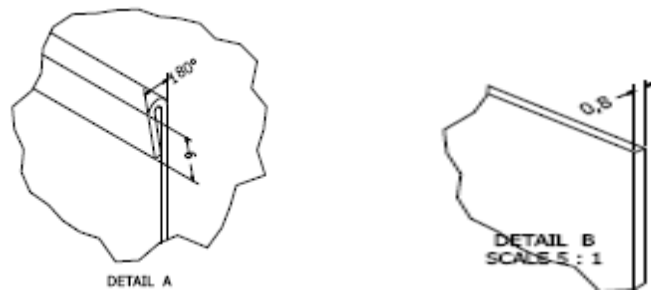
g) *Finishing*

Tahap ini berfungsi untuk menyempurnakan hasil pekerjaan agar produk yang telah dibuat berfungsi dengan semestinya.

Proses *finishing* meliputi pemotongan bagian plat yang bersisi tajam atau meratakan dengan bantuan kikir.

h) **Perhitungan Bak Penampung**





1) Pengerolan lingkaran

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

$D_d = 150 \text{ mm}$

$D_n = (D_d + 1/2 \cdot t)$
 $= 150 + 1/2 \cdot 0,8$
 $= 150,4 \text{ mm}$

Panjang Bentangan $= \pi \cdot D_n$
 $= 3,14 \times 150,4$
 $= 472,256 \text{ mm}$

2) Penekukkan pada sudut 180° untuk detail A

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

$$L1 = 841 \text{ mm}$$

$$L2 = 6 \text{ mm}$$

$$\alpha = 180^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \cdot 0,8$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + X$$

$$= 0,4 + S/4$$

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

$$= 0,4 + 0,2$$

$$= 0,6$$

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

$$= 841 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 841 - 1,2$$

$$= 839,8 \text{ mm}$$

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

$$= 6 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 6 - 1,2$$

$$= 4,8 \text{ mm}$$

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

$$= (0,6 \cdot 3,14 \cdot 180^\circ) / 180^\circ$$

$$= 1,884 \text{ mm}$$

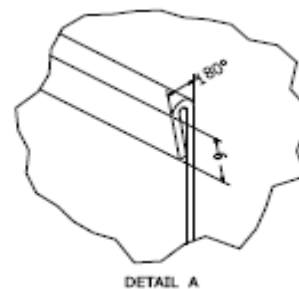
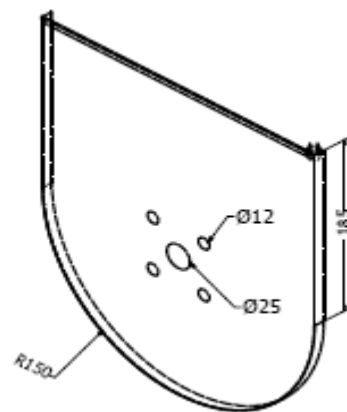
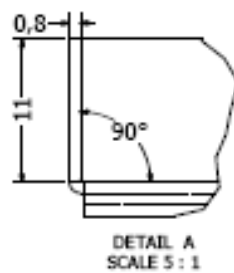
$$L = L_a + L_b + L_p$$

$$= 839,8 + 4,8 + 1,884$$

$$= 846,484 \text{ mm}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukkan adalah 846,484 mm.

- i) Perhitungan Penekukan pada bagian sisi kanan dan kiri bak



a.1) Penekukkan pada sudut 180° untuk detail A

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

$$L1 = 335 \text{ mm}$$

$$L2 = 6 \text{ mm}$$

$$\alpha = 180^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \cdot 0,8$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + \mathbf{X}$$

$$= 0,4 + S/4$$

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

$$= 0,4 + 0,2$$

$$= 0,6$$

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

$$= 335 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 335 - 1,2$$

$$= 333,8 \text{ mm}$$

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

$$= 6 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 6 - 1,2$$

$$= 4,8 \text{ mm}$$

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

$$= (0,6 \cdot 3,14 \cdot 180^\circ) / 180^\circ$$

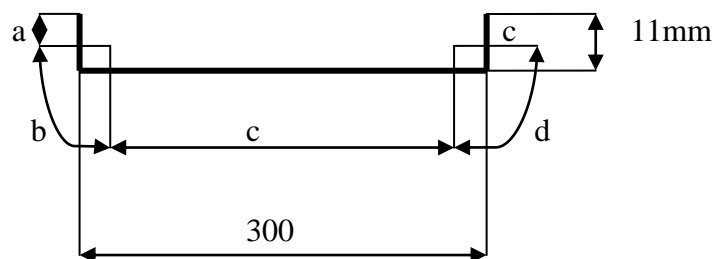
$$= 1,884 \text{ mm}$$

$$\mathbf{L} = \mathbf{L_a} + \mathbf{L_b} + \mathbf{L_p}$$

$$= 333,8 + 4,8 + 1,884$$

$$= 340,484 \text{ mm}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukkan adalah 340,484 mm.



$$R_{netral} = R_{tekuk} + 1/2 T_{bal Plt}$$

$$= 2 + 1/2 \cdot 0,8 = 2,4 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang a} = 11 - (R_t + \text{tebal Plat})$$

$$= 11 - (2 + 0,8)$$

$$= 8,2 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang b} = 90/360 \times 2\pi \times R_n$$

$$= 1/4 \times 2 \times 3,14 \times 8,2$$

$$= 12,874 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang c} = 300 - 2(R_{tekuk} + \text{Tebal plat})$$

$$= 300 - 2(2 + 0,8)$$

$$= 294,4 \text{ mm}$$

Panjang **d** = panjang **b**

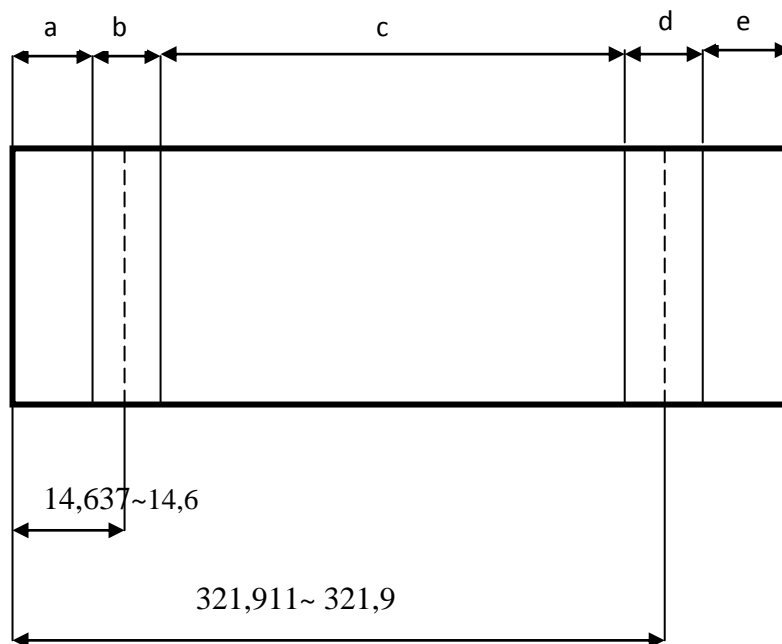
Panjang **e** = panjang **a**

Jadi panjang bukaan plat untuk sisi bak kanandan kiri :

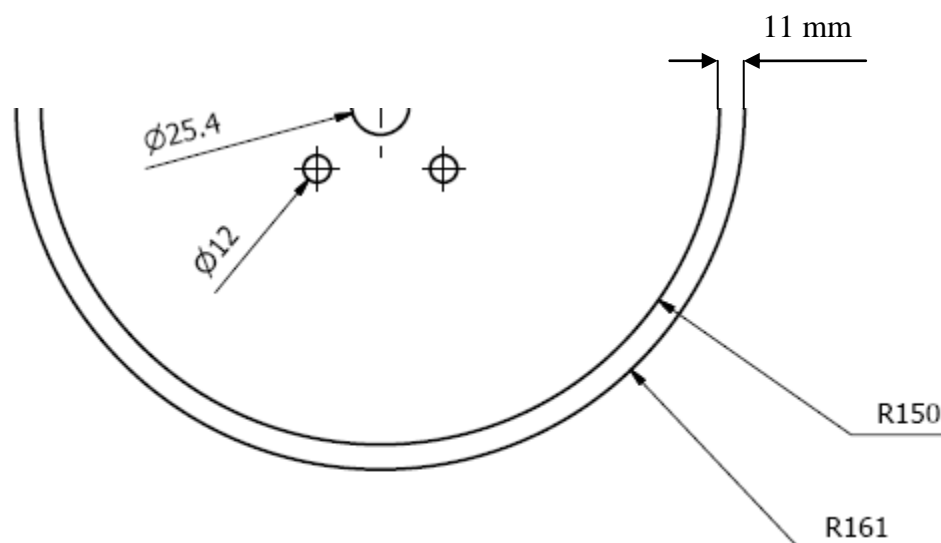
$$8,2+12,874+294,4+8,2+12,874 = 336,548\text{mm}$$

Posisi tekukan pertama yaitu $8,2+1/2 \cdot 12,874 = 14,637\text{mm}$

Posisi tekukan kedua yaitu $8,2+12,874+294,4+1/2 \cdot 12,874 = 321,911\text{mm}$



Perhitungan bukaan pada bagian sisi kanan dan kiri bak



$$L1 = 150 \text{ mm}$$

$$L2 = 11 \text{ mm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$La = L1 - (Rd + \text{Tebal Plat})$$

$$= 150 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 148,8 \text{ mm}$$

$$Lb = L2 - (Rd + \text{Tebal Plat})$$

$$= 11 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 9,8 \text{ mm}$$

$$Rn = Rd + X$$

$$= 0,4 + \frac{T}{4}$$

$$= 0,4 + \frac{0,8}{3}$$

$$= 0,6 \text{ mm}$$

$$B = \frac{\alpha^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi Rn$$

$$= \frac{90^\circ}{180^\circ} \times 2 \pi 0,8$$

$$= 2,512$$

$$\begin{aligned}
 L &= L_a + L_b + L_c + B \\
 &= 148,8 + 9,8 + 0,6 + 2,512 \\
 &= 156,688 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

j) *Spring back*

a.1) Sudut 180°

Diketahui: $\alpha_2 = 180^\circ$

$K = 0,96$ (Tabel 2)

Ditanyakan: α_1

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

$$0,96 = 180^\circ / \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 180^\circ / 0,96$$

$$\alpha_1 = 180,96^\circ$$

a.2) Sudut 90°

Diketahui: $\alpha_2 = 90^\circ$

$K = 0,96$ (Tabel 2)

Ditanyakan: α_1

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

$$0,96 = 90^\circ / \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 90^\circ / 0,96$$

$$\alpha_1 = 94^\circ$$

k) Pengeboran

a.1) Membuat lubang ϕ 12 mm

$$\text{diameter bor} \quad d = 12 \text{ mm}$$

$$\text{kedalaman lubang} \quad t = 0,8 \text{ mm}$$

dari Tabel 3, diperoleh harga $V = 9,1 \text{ m/menit}$

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

$$n = (9,1 \times 1000) / (3,14 \times 12)$$

$$n = 9100 / 37,68$$

$$n = 241,507 \text{ rpm}$$

a.2) Membuat lubang ϕ 25 mm

$$\text{diameter bor} \quad d = 25 \text{ mm}$$

$$\text{kedalaman lubang} \quad t = 0,8 \text{ mm}$$

dari Tabel 3, diperoleh harga $V = 9,1 \text{ m/menit}$

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

$$n = (9,1 \times 10000) / (3,14 \times 25)$$

$$n = 9100 / 78,5$$

$$n = 115,923 \text{ rpm}$$

Pada perhitungan pembuatan sisi bak kanan-kiri dengan ukuran 300 x 335 dibuat 2 buah.

c. Tutup Bak dan Nampan

Tutup bak adalah salah satu komponen yang sangatlah penting bahkan menjadi komponen utama pada mesin penyuir daging yang berfungsi sebagai agar daging tidak akan keluar dari bak penampung dan juga sebagai dinding yang menahan pantulan daging yang terpantul dari pisau penyayat sehingga hasil suiran daging tidak keluar. Sedangkan nampan berfungsi sebagai tempat atau wadah untuk menarik hasil suiran yang telah dikerjakan.

1) Identifikasi gambar kerja

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

2) Persiapan bahan, alat dan mesin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan tutup bak adalah bahan *Stainless Steel* dengan tebal 0,8 dan ukuran 400 x 300 mm dan nampan adalah 600 x 300 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat bak penampung

digunakan jenis *Stainless Steel* dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a) Bahan mudah dikerjakan baik saat pemotongan maupun proses penekukan dan pengerolan.
- b) Tidak mudah karat
- c) Jenis bahan cocok dengan produk yang akan dibuat

Adapun alat dan mesin yang digunakan adalah mesin potong, Mesin pemotong plat hidrolik, mesin tekuk manual, mesin bor meja, gunting plat, penggores, siku, mistar baja, palu lunak, landasan, tang, penitik.

Dalam tutup bak dan nampan terdapat beberapa proses pengerjaan yaitu :

- a) Pemotongan

Pemotongan dikerjakan dengan mesin potong hidrolik dan potong plat yang sesuai dengan gambar kerja yang sudah ada. Untuk bak penampung dipotong dengan ukuran 400 x 300 mm, sedangkan sisi kanan-kiri bak dipotong dengan ukuran 600 x 300 mm. Untuk bagian yang sulit dipotong dengan mesin potong, gunting plat.

- b) Penekukkan

Penekukkan merupakan proses pembentukan bahan plat menjadi tutup bak merupakan satu bagian dari bak penampung sebagai komponen utama pada mesin penyuir daging dan

menjadi nampan. Pada proses penekukkan ini bagian yang ditekuk adalah plat yang akan dibuat sebagai tutup bak dengan sudut tekuk sebesar 90° . Selain itu untuk bagian nampan ditekuk dengan sudut tekuk 90° . Pengerjaan penekukkan ini dilakukan dengan menggunakan mesin penekuk plat manual yang berada di bengkel fabrikasi FT UNY.

c) Pengeboran

Proses pengeboran ini dilakukan untuk membuat lubang sebagai tempat baut dan poros. Untuk lubang baut mata bor yang digunakan adalah mata bor $\varnothing 4$ mm, Pengerjaan pengeboran ini dilakukan dengan menggunakan mesin bor meja.

d) Penyambungan

Proses penyambungan dilakukan saat proses pengerolan selesai dikerjakan. Hal ini diperlukan untuk menyambung 2 bagian plat agar menjadi bentuk yang diinginkan. Proses penyambungan menggunakan teknik sambungan tang rivet. Proses ini digunakan pada 2 bagian plat antara bak penampung tutup bak agar sesuai dengan gambar kerja.

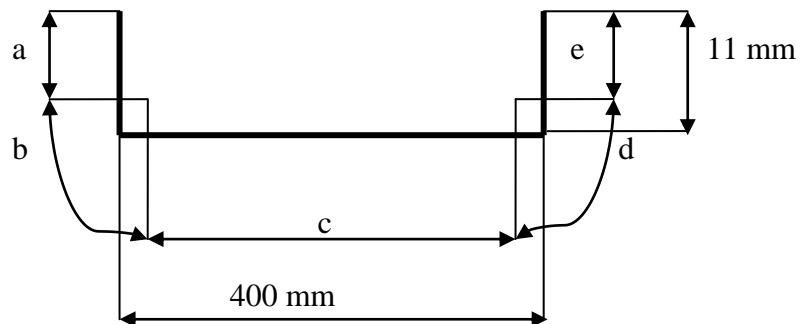
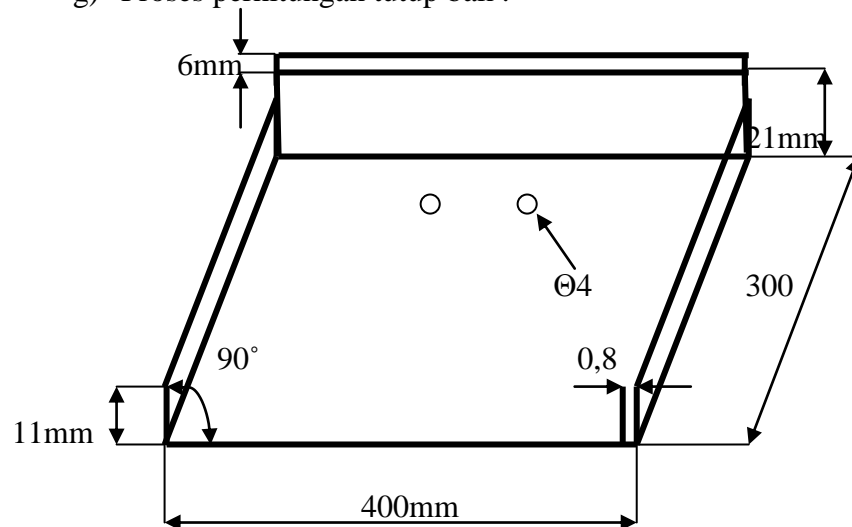
e) Pemukulan

Proses pemukulan dilakukan untuk membantu menguatkan sambungan *rivet* agar merapat baik.

f) *Finishing*

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

g) Proses perhitungan tutup bak :



$$R_{netral} = R_{tekuk} + \frac{1}{2} T_{bal} \text{ Plt}$$

$$= 2 + \frac{1}{2} \cdot 0,8 = 2,4 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang a} = 11 - (R_t + \text{tebal Plat})$$

$$= 11 - (2 + 0,8)$$

$$= 8,2 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang } b = 90/360 \times 2\pi \times R_n$$

$$= \frac{1}{4} \times 2 \times 3.14 \times 8,2$$

$$= 12,874 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang } c = 400 - 2(R_{\text{tekuk}} + \text{Tebal plat})$$

$$= 400 - 2(2 + 0,8)$$

$$= 394,4 \text{ mm}$$

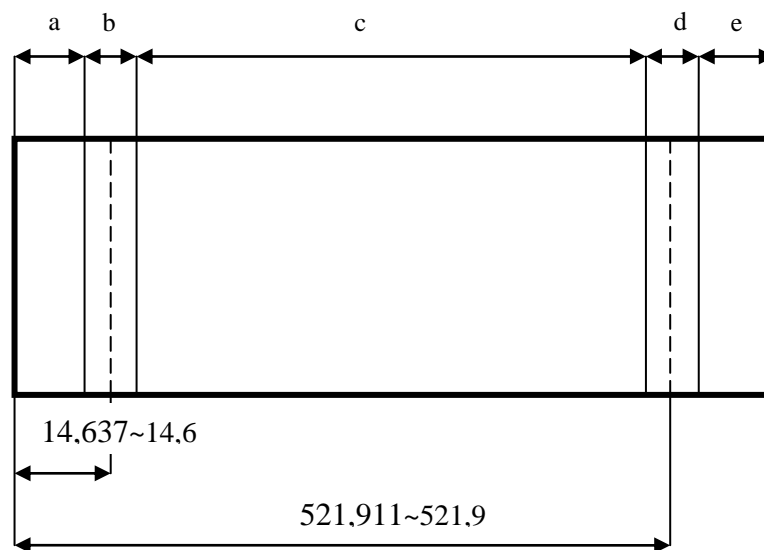
$$\text{Panjang } d = \text{panjang } b$$

$$\text{Panjang } e = \text{panjang } a$$

Jadi panjang bukaan plat untuk nampan : $8,2 + 12,874 + 394,4 + 8,2 + 12,874$
 $= 436,548 \text{ mm}$

Posisi tekukan pertama yaitu $8,2 + 1/2 \cdot 12,874 = 14,637 \text{ mm}$

Posisi tekukan kedua yaitu $8,2 + 12,874 + 394,4 + 1/2 \cdot 12,874 = 521,911 \text{ mm}$



a.1) penekukan pada sudut 90°

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

$$L1 = 300 \text{ mm}$$

$$L2 = 21 \text{ mm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \cdot 0,8$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + X$$

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

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

$$= 0,4 + 0,267$$

$$= 0,667$$

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

$$= 300 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 300 - 1,2$$

$$= 298,8 \text{ mm}$$

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

$$= 21 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 21 - 1,2$$

$$= 19,8 \text{ mm}$$

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

$$= (0,667 \cdot 3,14 \cdot 90^\circ) / 180^\circ$$

$$= 1,047 \text{ mm}$$

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

$$= 298,8 + 19,8 + 1,047$$

$$= 319,649 \text{ mm}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukkan adalah 319,649 mm.

a.2) Penekukkan pada sudut 180°

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

$$L1 = 21 \text{ mm}$$

$$L2 = 6 \text{ mm}$$

$$\alpha = 180^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = 0,5 \cdot S$$

$$= 0,5 \cdot 0,8$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd} + \mathbf{X}$$

$$= 0,4 + S/4$$

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

$$= 0,4 + 0,2$$

$$= 0,6$$

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

$$= 21 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 21 - 1,2$$

$$= 19,8 \text{ mm}$$

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

$$= 6 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 6 - 1,2$$

$$= 4,8 \text{ mm}$$

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

$$= (0,6 \cdot 3,14 \cdot 180^\circ) / 180^\circ$$

$$= 1,884 \text{ mm}$$

$$L = L_a + L_b + L_p$$

$$= 19,8 + 4,8 + 1,884$$

$$= 26,484 \text{ mm}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukkan adalah 26,484 mm.

F) *Spring back*

a.1) Sudut 180°

$$\text{Diketahui: } \alpha_2 = 180^\circ$$

$$K = 0,96 \text{ (bahan stainless) (Tabel 2)}$$

$$\text{Ditanyakan: } \alpha_1$$

$$\text{Penyelesaian: } K = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$$

$$0,96 = 180^\circ / \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 180^\circ / 0,96$$

$$\alpha_1 = 187,5^\circ$$

a.2) Sudut 90°

Diketahui: $\alpha_2 = 90^\circ$

$K = 0,96$ (Tabel 2)

Ditanyakan: α_1

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

$0,96 = 90^\circ / \alpha_1$

$\alpha_1 = 90^\circ / 0,96$

$\alpha_1 = 94^\circ$

h) Pengeboran

a.1) Membuat lubang $\phi 12$ mm

diameter bor $d = 4$ mm

kedalaman lubang $t = 0,8$ mm

dari Tabel 3, diperoleh harga $V = 9,1$ meter/menit

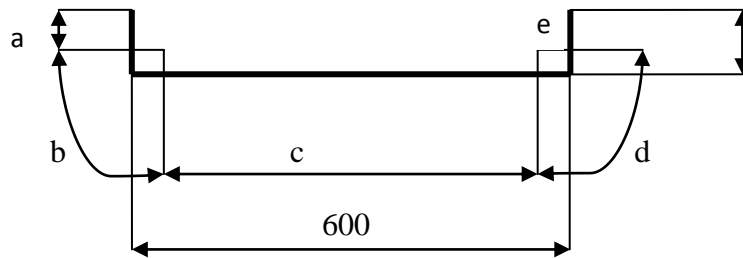
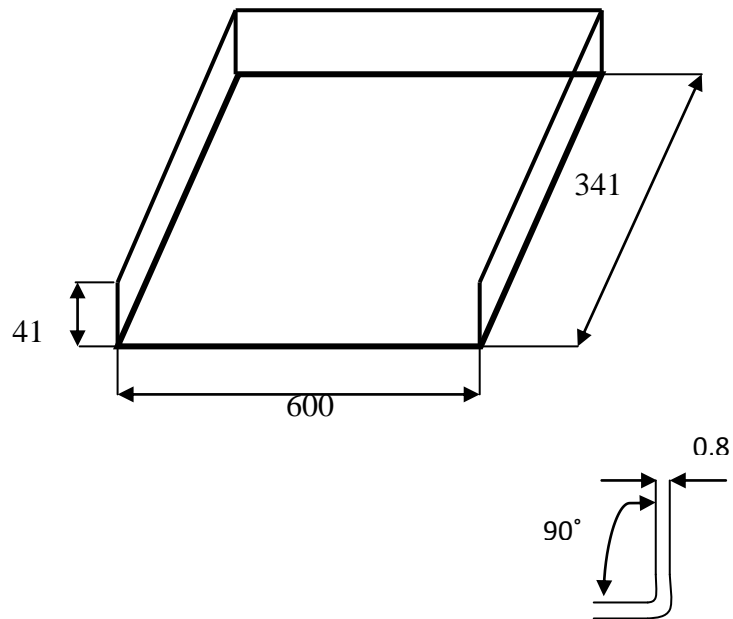
$$n = \frac{V \times 1000}{D \times \pi}$$

$$n = (9,1 \times 1000) / (3,14 \times 4)$$

$$n = 9100 / 12,58$$

$$n = 723,370 \text{ rpm}$$

i) Perhitungan Nampan



$$R_{netral} = R_{tekuk} + \frac{1}{2} T_{bal \text{ Plt}}$$

$$= 2 + \frac{1}{2} \cdot 0,8 = 2,4 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang a} = 41 - (R_t + \text{tebal Plat})$$

$$= 41 - (2 + 0,8)$$

$$= 38,2 \text{ mm}$$

$$\text{Panjang b} = \frac{90}{360} \times 2\pi \times R_n$$

$$= \frac{1}{4} \times 2 \times 3,14 \times 38,2$$

$$= 59,974\text{mm}$$

$$\text{Panjang c} = 600 - 2(\text{Rtekuk} + \text{Tebal plat})$$

$$= 600 - 2(2 + 0,8)$$

$$= 594,4\text{mm}$$

$$\text{Panjang d} = \text{panjang b}$$

$$\text{Panjang e} = \text{panjang a}$$

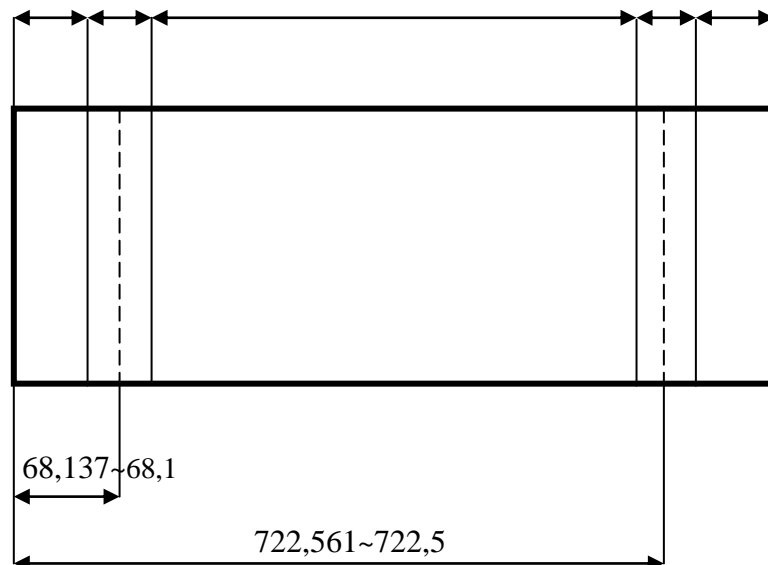
Jadi panjang bukaan plat untuk nampan :

$$38,2 + 59,974 + 594,4 + 38,2 + 59,974 = 790,748\text{mm}$$

$$\text{Posisi tekukan pertama yaitu } 38,2 + 1/2 \cdot 59,974 = 68,137\text{mm}$$

$$\text{Posisi tekukan kedua yaitu } 38,2 + 59,974 + 594,4 + 1/2 \cdot 59,974 =$$

$$722,561\text{mm}$$



a.1) Penekukan sudut 90°

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

$$L1 = 341 \text{ mm}$$

$$L2 = 41 \text{ mm}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\mathbf{Rd} = \mathbf{0,5 \cdot S}$$

$$= 0,5 \cdot 0,8$$

$$= 0,4$$

$$\mathbf{Rn} = \mathbf{Rd + X}$$

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

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

$$= 0,4 + 0,267$$

$$= 0,667$$

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

$$= 341 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 341 - 1,2$$

$$= 339,8 \text{ mm}$$

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

$$= 41 - (0,4 + 0,8)$$

$$= 41 - 1,2$$

$$= 39,8 \text{ mm}$$

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

$$= (0,667 \cdot 3,14 \cdot 90^\circ) / 180^\circ$$

$$= 1,047 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}
 L &= L_a + L_b + L_p \\
 &= 339,8 + 39,8 + 1,047 \\
 &= 380,647 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Jadi panjang bahan sebelum dilakukan penekukkan adalah 380,647 mm.

a.2) Sudut 90°

Diketahui: $\alpha_2 = 90^\circ$

$$K = 0,96 \text{ (Tabel 2)}$$

Ditanyakan: α_1

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

$$0,96 = 90^\circ / \alpha_1$$

$$\alpha_1 = 90^\circ / 0,96$$

$$\alpha_1 = 94^\circ$$

C. DATA TENTANG WAKTU PROSES PEMBUATAN

Data waktu yang digunakan selama proses pembuatan rangka meja dapat dilihat pada tabel-tabel berikut:

1. Proses pemotongan bak penampung, bagian sisi kanan-kiri, tutup bak dan nampan

Tabel 7. Data Waktu Proses Pemotongan Bahan bak penampung, bagian sisi kanan-kiri, tutup bak dan nampan

<i>No.</i>	<i>Deskripsi Pengerjaan</i>	<i>Waktu</i>
1.	<i>Identifikasi gambar kerja</i>	<i>10 menit</i>
2.	<i>Persiapan mesin dan alat perkakas</i>	<i>10 menit</i>
3.	<i>Pengukuran dan pemberian tanda pemotongan pada bahan</i>	<i>25 menit</i>
4.	<i>Pemotongan menggunakan mesin potong hidrolik</i>	<i>15 menit</i>
5.	<i>Pemotongan plat menjadi bentuk busur menggunakan mesin gerinda tangan dengan mata gerinda potong</i>	<i>30 menit</i>
6.	<i>Membuat lubang untuk bearing dan sisi bak menggunakan mesin bor tangan dengan mata gerinda potong dan mesin bor tangan</i>	<i>40 menit</i>
7.	<i>Merapikan hasil menggunakan mesin gerinda tangan</i>	<i>10 menit</i>
<i>Total waktu</i>		<i>140 menit</i>

Jadi waktu keseluruhan yang digunakan untuk proses pemotongan bahan bak penampung, bagian sisi kanan-kiri, tutup bak dan nampan adalah 140 menit atau 2 jam 20 menit.

2. Proses Pengerolan

Tabel 8. Data Waktu Proses Pengerolan Bak Penampung

<i>No.</i>	<i>Deskripsi Pengerjaan</i>	<i>Waktu</i>
1.	<i>Identifikasi gambar kerja</i>	<i>10 menit</i>
2.	<i>Persiapan mesin dan alat perkakas</i>	<i>10 menit</i>
3.	<i>Pengerjaan pra penekukkan menggunakan palu lunak</i>	<i>5 menit</i>
4.	<i>Pengerjaan roll dengan mesin roll manual</i>	<i>20 menit</i>

5.	<i>Merapikan hasil pengerjaan dengan menggunakan kikir tangan</i>	<i>10 menit</i>
Total waktu		55 menit

3. Proses penekukkan dan penggabungan sisi bak

Tabel 9. Data Waktu Proses Penekukkan, Pengeboran, *Rivet* dan Perakitan Sisi

No.	Deskripsi Pengerjaan	Waktu
1.	<i>Identifikasi gambar kerja</i>	<i>10 menit</i>
2.	<i>Persiapan mesin dan alat perkakas</i>	<i>10 menit</i>
3.	<i>Pengerjaan penekukkan</i>	<i>10 menit</i>
4.	<i>Pengaturan posisi antar bagian corong</i>	<i>20 menit</i>
5.	<i>Pengerjaan bor dengan menggunakan bor tangan</i>	<i>10 menit</i>
6.	<i>Penggabungan dengan menggunakan paku keling</i>	<i>20 menit</i>
Total waktu		80 menit

Jadi waktu keseluruhan yang digunakan untuk proses penekukkan, pengeboran, *rivet* dan penggabungan sisi adalah 80 menit atau 1 jam 20 menit.

4. Proses perakitan bak penampung dengan tutup tutup bak

Tabel 10. Data Waktu Proses Perakitan bak penampung Dengan Tutup bak

No.	Deskripsi Pengerjaan	Waktu
1.	<i>Identifikasi gambar kerja</i>	<i>10 menit</i>
2.	<i>Persiapan mesin dan alat perkakas</i>	<i>10 menit</i>
3.	<i>Pengaturan posisi bak penampung dan tutup bak dan pengerjaan perakitan dengan menggunakan paku keling</i>	<i>20 menit</i>
Total waktu		40 menit

Jadi waktu keseluruhan yang digunakan untuk proses perakitan bak penampung dengan tutup bak adalah 40 menit.

5. Proses Perakitan bak penampung Dengan Rangka.

Tabel 11. Data Waktu Proses Perakitan Bak penampung Dengan Rangka.

No.	Deskripsi Pengerjaan	Waktu
1.	<i>Identifikasi gambar kerja</i>	<i>10 menit</i>
2.	<i>Persiapan mesin dan alat perkakas</i>	<i>10 menit</i>
3.	<i>Pengerjaan pemasangan baut</i>	<i>15 menit</i>
Total waktu		35 menit

Jadi waktu keseluruhan yang digunakan untuk proses perakitan bak penampung dengan rangka adalah 35 menit.

D. Kesulitan-Kesulitan yang Dihadapi

Dalam pembuatan Bak penampung ini pada saat proses pembuatan berlangsung, terdapat beberapa kendala yang dihadapi, kendala tersebut antara lain :

1. Bengkel tempat berlangsungnya proses pembuatan Bak 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 harus bergantian agar tidak saling berebutan.
2. Dalam pembuatan Bak penampung ukuran plat yang akan dipotong mengalami perubahan yang sangatlah banyak sehingga bisa mengulur banyak waktu karena rangka mesin ini juga mengalami perubahan sehingga bak penampung hanya mengikuti ukuran dari rangka.

E. Uji Fungsional

Uji Fungsional dilakukan untuk mengetahui Fungsi Bak Penampung apakah sudah layak atau belum. Bak penampung berfungsi sebagai tempat

daging yang akan diproses dan sebagai dinding pantulan agar daging tersebut tidak keluar. Untuk mengetahui uji fungsional ini perlu dilakukan beberapa tahap tahap pemeriksaan pada hasil pembuatan bak penampung, adapun pemeriksaan tersebut adalah :

1. Memeriksa lipatan pada Bak penampung sudah kuat dan baik
2. Memeriksa apakah penekuan pada penampung yang dilakukan telah sesuai dengan bentuk dan dimensi pada gambar kerja.
3. Apakah dalam proses perakitan bak penampung lubang *rivet* telah sesuai

Setelah dilakukan pemeriksaan terhadap hasil uji fungsional, diperoleh hasil bahwa pada pemasanga bak penampung pada penyuir daging menggunakan sistem *rivet*.

F. Uji Kinerja

Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui apakah poros penyayat yang telah dirakit dengan komponen yang lain dapat bekerja dengan baik atau tidak. Mesin penyuir daging ini mempunyai spesifikasi dan langkah pengujian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Spesifikasi mesin penyuir daging sebagai berikut:
 - a. Kecepatan putar poros : 700 rpm
 - b. Kinerja mesin : 0,8 kg/menit
 - c. Berat mesin : ± 20 kg
 - d. Sumber penggerak : Motor listrik AC $\frac{1}{2}$ HP
 - e. Sistem transmisi : Komponen reduktor (puli, *V-belt*)

2. Langkah pengujian mesin penyuir daging

- a. Menyiapkan daging sapi dan peralatan yang dibutuhkan.
- b. Mengecek *v-belt* apakah sudah terpasang dengan baik atau belum dan juga komponen yang lain.
- c. Menghidupkan mesin motor penggerak.
- d. Mengamati putaran poros transmisi, *pulley*, *v-belt* dan *bearing*.
- e. Mengamati hasil penyayatan daging dari mesin penyuir daging.

Berdasarkan hasil pengujian mesin penyuir daging pada hari kamis tanggal 26 Januari 2012 di bengkel FT UNY pukul 09.00 WIB sampai dengan selesai dapat diperoleh beberapa hasil setelah dilakukan pengamatan terhadap kinerja mesin, antara lain :

- 1) Motor listrik berfungsi dengan baik.
- 2) Bak penampung dapat menampung bak dengan baik
- 3) Pulley dan *v-belt* dapat meneruskan putaran dan daya dari motor listrik ke poros transmisi, poros rol.
- 4) Poros dan poros transmisi dapat terpasang dengan pas dan dapat berputar dengan baik.
- 5) *Bearing* dapat berputar dengan baik dan dapat menopang poros dengan kokoh.
- 6) Rangka mampu menahan beban dengan baik

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Bahan yang digunakan untuk membuat bak penampung terbuat dari *Stainless Steel* dengan tebal 0,8 mm. Bak penampung yang dibuat terbagi menjadi empat bagian yaitu : 1) Penutup dengan ukuran 400 x 300 x 0,8 mm. 2) bagian bak sisi kanan-kiri dengan ukuran 300 x 335 x 0,8 mm. 3) bak penampung dengan ukuran 841 x 400 x 0,8 mm. 4) nampan dengan ukuran 600 x 300 x 0,8 mm
2. Mesin dan peralatan yang digunakan meliputi mesin pemotong plat hidrolik, mesin lipat manual, mesin bor meja, mesin bor tangan, mesin roll plat, gunting plat, penggores, siku, mistar baja, palu lunak, tang, landasan dan alat keselamatan kerja meliputi sarung tangan, sepatu kerja, *wearpack*
3. Sebelum melakukan proses pembuatan bak penampung harus memperhatikan hal sebagai berikut, yaitu memahami gambar kerja, bahan yang digunakan, mesin dan peralatan yang dipakai, dan proses pembuatan. Urut-urutan proses pengerjaan bak penampung adalah : 1) mempersiapkan bahan yang akan dikerjakan. 2) melukis gambar pada bahan yang akan dikerjakan. 3) pemotongan benda kerja yang telah dilukis. 4) penekukan sisi bak kanan dan kiri. 5) pengerolan bak dasar

yang telah dirol. 6) pengeboran untuk tempat poros pada sisi bak kanan dan kiri. 7) perakitan semua komponen. 9) *finishing*.

4. Sedangkan proses total waktu pembuatan bak penampung adalah 350 menit.
5. Uji kinerja pada proses terakhir menunjukkan bak penampung aman digunakan dan dapat berfungsi dengan baik.

B. Saran

Pembuatan dan kelayakan pengoperasian alat ini belum sempurna karena itu untuk lebih menyempurnakan alat ini perlu pemikiran lebih beberapa diantaranya adalah :

1. Identifikasi gambar kerja sebelum melakukan proses pembuatan produk. terdapat keraguan baik sebelum proses pembuatan maupun pada saat proses pembuatan berlangsung, berdiskusilah pada perancang produk jika mengalami kesulitan.
2. Pada penggunaan bahan *Stainless Steel* ini dengan ketebalan 0,8 mm mengalami kesulitan untuk proses penekuan karena plat terlalu tebal. Lebih baik menggunakan yang lebih tipis tapi kuat sehingga lebih mudah untuk proses penekukkan. Sehingga saat penyambungan bisa ditekuk dengan mudah dan rapat
3. Untuk menghindari kesalahan fatal pada pembuatan bak penampung ini sebaiknya perhitungannya diperhatikan benar-benar terutama perhitungan

pada proses pemotongan, karena jika perhitungan proses pemotongannya salah maka harus diganti dengan bahan yang baru

4. Gunakanlah bahan yang sesuai dengan tema yang dibuat, jika untuk makanan gunakanlah bahan yang cocok untuk makanan
5. Selalu gunakanlah alat-alat keselamatan kerja

DAFTAR PUSTAKA

- Daryanto. (1988). *Alat Perkakas Bengkel*. Jakarta: PT. Bina Aksara
- Pardjono dan Hantoro, S. (1991). *Gambar Teknik Mesin Dan Merencana Praktis*. Yogyakarta. : Liberty
- Surdia, T., Saito, S. (2005). *Pengetahuan Bahan Teknik*. PT. Jakarta : Pradnya Paramita
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Ppendidikan Dan Kebudayaan
- Taufiq Rochim. (2007). *Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Pemesinan*. Bandung : ITB

LAMPIRAN

:Lampiran 1. Tabel feed dan Cs Mata Bor HSS

Diameter Mata Bor	Bahan dan Kecepatan potong (m/menit)										Gerakmakan (mm/putaran)
	Alluminium	KuningandanTem baga	BesiTuang	Mild Steel	Baja karbon (0,4- 0,5% C)	Baja perkakas 1,2%C	Baja Molibdenum	Baja Nickel 3,5	Stainless Steel danLogamMonel	BesiMaleabel	
	70	50	25	30	20	20	15	16	14	24	
	RPM										
1,5	14862	10616	5308	6369	4246	4246	3185	3397	2972	5096	0,04
3	7431	5308	2654	3185	2123	2123	1592	1699	1486	2548	0,05
4,5	4954	3539	1769	2123	1415	1415	1062	1132	991	1699	0,15
6	3715	2654	1327	1592	1062	1062	796	849	743	1274	0,15
7,5	2972	2123	1062	1274	849	849	637	679	594	1019	0,15
9	2477	1769	885	1062	708	708	531	566	495	849	0,18
10,5	2123	1517	758	910	607	607	455	485	425	728	0,20
12	1858	1327	663	796	531	531	398	425	372	637	0,23
13,5	1651	1180	590	708	472	472	354	377	330	566	0,23
15	1486	1062	531	637	425	425	318	340	297	510	0,25
16,5	1351	965	483	579	386	386	290	309	270	463	0,25
18	1238	885	442	531	354	354	265	283	248	425	0,28
19,5	1143	817	408	490	327	327	245	261	229	392	0,30
21	1062	758	379	455	303	303	227	243	212	364	0,33

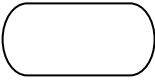
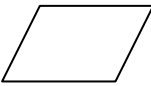
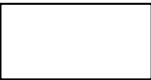
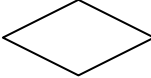



Lampiran 2. Tabel Pengeboran

Tabel kecepatan potong dan gerak makan pada mesin bor meja

Material	v_c in m/min	Feed f in mm per revolution for					
		Diameter D in mm					
		5	6,3	10	16	25	40
Unalloyed steels to 700 N/mm ²	10–13	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
Unalloyed steels and unalloyed steels 700–900 N/mm ²	7–9	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07
Grey cast iron GJL 200–GJL 250	10–14	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14
Brass CuZn 37	14–20	0,05	0,05	0,07	0,08	0,10	0,12
Al alloys	28–50	0,05	0,06	0,07	0,09	0,11	0,14

Sumber : Tschatsch, 2009:140

Lampiran 3. Lambang-lambang dari Diagram Aliran

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

Catatan:

(Tidak +) Kesalahan yang masih bias diperbaiki,

(Tidak -) Kesalahan yang tidak bias diperbaiki, harus mengulang dari awal/pemotongan bahan.

Lampiran 5. Kartu bimbingan Proyek Akhir



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



FRM/MES/28-00
02 AGUSTUS 2007

Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : PROSES PEMBUATAN BAK PENAMPUNG PENYUIR DAGING SAPI
Nama Mahasiswa : KHOIRUL FUAD
No Mahasiswa : 09508134017
Dosen Pembimbing : Bpk. Setyo Hadi, M.pd

Bimb . ke	Hari/ tanggal bimbingan	Materi bimbingan	Catatan dosen pembimbing	Tanda tangan dosen pembimbing
1	Rabu 28 Maret 2012	Cara penulisan laporan		<u>uf</u>
2	Rabu 4 April 2012	BAB I	Cara penulisan harus jelas	<u>uf</u>
3	Rabu 25 April 2012	BAB I, II, III	Revisi: Bab I, Bab II Gambar harus detail	<u>uf</u>
4	Selasa 15 Mei 2012	BAB II, III	Penulisan kata asing harus ditulis miring	<u>uf</u>
5	Rabu 6 Juni 2012	BAB IV, V	Gambar dilengkapi legi	<u>uf</u>
6	Senin 2 Juli 2012	BAB VI, VII, VIII, IX	kesimpulan BAB VI harus jelas dan singkat	<u>uf</u>
7	Senin 9 Juli 2012	BAB X, XI, XII, XIII	OK lengkap lampiran dilengkapi	<u>uf</u>
8	Kamis 31 Agustus 2012	Halaman awal dan semua Bab	OK	<u>uf</u>

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... 05-09-2012.....
Koordinator proyek akhir

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

Lampiran 6. Langkah Kerja Pembuatan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Kebunast 10/13

FRAMES023-02
02 Agustus 2017

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

Ber. Pemangung dan penyediaan
Kawat, ds. Beran dan
Bengkel Teknik
Kedua Pura

Langkah Setelah	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Pengukuran Abu		- mistar - pensil - kawat - tang	menyisipkan alat-alat yg akan digunakan	-	-	15 menit	15 menit	
2. Pengalihan kawat dipotong		- pemotong - kawat - paku kawat	menggunakan pemotong kawat dgn memukul ke foto	-	kecepatan halus	5 jam	2 jam	
3. Pembuatan Bantalan		- Angkat, bant, ring	menyisipkan foto	-	kecepatan halus	2 jam	1 jam	
4. Pembuatan pengunci		- las - pola	menyisipkan foto ke foto	-	kecepatan halus	1 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Bagan ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

(Handwritten signature)

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

B1
Aslampek

FORMER/23.100
02 Agustus 2023

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Borang*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin, 14 November 2023*
Tempat Membuat : *Bengkel Perkuliahan*
Nama Pembuat : *Alfarizki Pius*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Borang Menda- Bandingkan di.		-gerinda tangan	-menggerinda balok sandungan di atas aluminium.	—	-menggunakan Aluminium	50 menit	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini ditampirkan pada Laporan Proyek Akhir

JP



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PRIMES023-06
02 Agustus 2020

nama: *DI*
BI

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

: Bot. Pemasangan mesin penyusut
: Bot. 12. Pemasangan alat
: Bot. 12. Pemasangan alat
: Bot. 12. Pemasangan alat
: Bot. 12. Pemasangan alat

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengelasan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. mengelas badan mesin		- mesin las - pengelas - pengelas	- mengelas badan mesin yang akan dipotong	-	-	30 menit	30 menit	
2. mengelas bagian atas mesin		- mesin las - pengelas - pengelas	- mengelas bagian atas mesin yang akan dipotong	-	-	30 menit	30 menit	
3. mengelas bagian bawah mesin		- mesin las - pengelas - pengelas	- mengelas bagian bawah mesin yang akan dipotong	-	-	30 menit	30 menit	
4. mengelas bagian atas mesin		- mesin las - pengelas - pengelas	- mengelas bagian atas mesin yang akan dipotong	-	-	30 menit	30 menit	
5. mengelas bagian bawah mesin		- mesin las - pengelas - pengelas	- mengelas bagian bawah mesin yang akan dipotong	-	-	30 menit	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Botang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

DI

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

10/01

FORMES223-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

: Beres, Simen, dan...
: 10/01/2007
: Bengkel...
: K. M. A. R. A. T. A. F. U. R. A. D.

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hubungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
Langkah 1. membuat alat		Sepatu motor	menyusun alat dari bahan...	—	—	10 menit	30 menit	
Langkah 2. membuat alat		Alat mesin	menyusun alat dari bahan...	—	—	10 menit	2 jam	
Langkah 3. membuat alat		mesin, alat, dan...	menyusun alat dari bahan...	—	—	10 menit	2 jam	
Langkah 4. membuat alat		mesin, alat, dan...	menyusun alat dari bahan...	—	—	10 menit	2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Diagram ini diilustrasikan pada Laporan Proyek Akhir

(Handwritten signature)

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FORMES03-01
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

: Rengas dan Penjepit
: 04/08/2007
: Bangsal Pabrik
: Kawasan Pabrik

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hubungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Membuat bahan pengalasan		pengalasan dengan mesin, tang	memotong besi ukuran 1 m	-	- Helm	1 jam	2 jam	
2. Membuat baut pengikat		pengalasan dengan mesin	memotong dengan ukuran 10 cm di-batang	-	-	1 jam	1 jam	
3. membuat selang pengalasan		- Bor mata, mesin bor - Pemukul, palu	Pengalasan rangka untuk membuat selang pengalasan	-	- Memanung	1 jam	1 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

B/
kefempes 10

PR/ME/523-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

: Bangun mesin pengukur panjang
: Jember 29 Desember 2007
: Dengan Sketsa
: Kharisya Purnama

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
Langkah 1 Pengukuran panjang		- Mistar - Bola busi - Statim - Pasak	Pengukuran panjang dengan mistar		- Tidak ada tindakan keselamatan	3 jam	3 jam	
2 Membuat foto		- Mistar - Busi - Pasak - Statim	Membuat foto dengan menggunakan busi dan mistar		- Tidak ada tindakan keselamatan	2 jam	2 jam	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

(Handwritten signature in red ink)

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Kelompok 10 B1

FRANMESH23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Berangka Mesin Pengisar Gasing*
Hari/Tanggal Pembuatan : *Senin, 12 September 2007*
Tempat Membuat : *Bengkel Teknik Mesin UMY*
Nama Pembuat : *Khotim/Pan B*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
Langkah ke 1. merangkai alat		<i>Mesin Las, Pengukur, dan</i>	<i>pengerjaan merangkai alat</i>	<i>45°</i>	<i>Wajib pakai - Helm - Sarung tangan</i>	<i>1 jam</i>	<i>1 jam</i>	
Langkah ke 2. mengasah pisau		<i>mesin las, pengukur, dan pisau, dan</i>	<i>pengerjaan menyambung semua "mengasah" pisau</i>	<i>60°</i>	<i>Wajib pakai - Helm - Sarung tangan</i>	<i>3 jam</i>	<i>3 jam</i>	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dikumpulkan pada Laporan Proyek Akhir

JP

Lampiran 6. (Lanjutan)



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Academy of Technology

81

FORMULIR 023-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

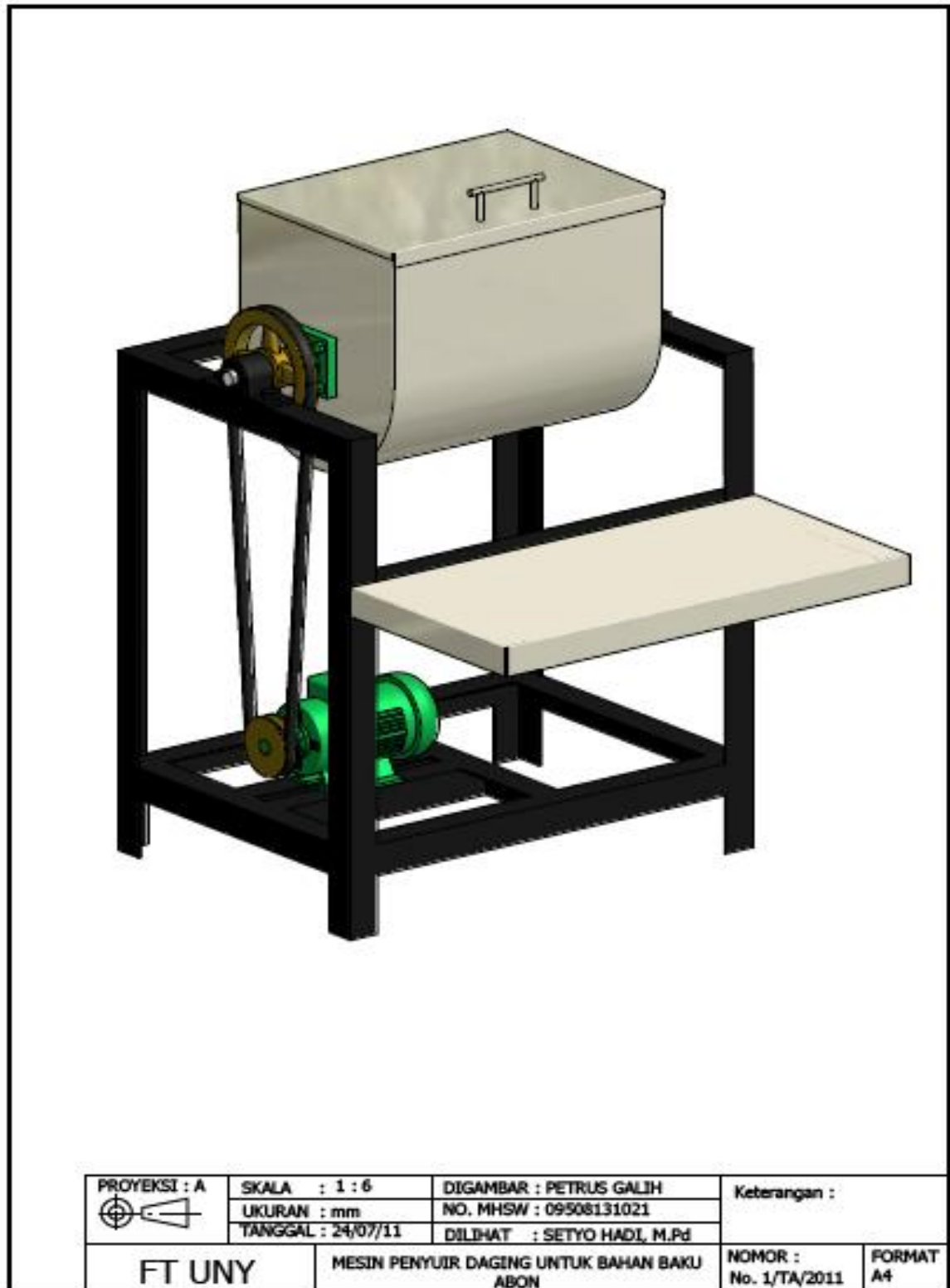
Nama Komponen Yang Dibuat : *Batang Besi panjang segitiga*
 Hari/Tanggal Pembuatan : *10 Mei 2007*
 Tempat Membuat : *Bengkel Fakultas*
 Nama Pembuat : *Akromas*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.		<i>Bergaji tangan, pisau</i>	<i>memotong besi panjang dari</i>	<i>1/2</i>	<i>gunakan sarung tangan</i>	<i>15 menit</i>	<i>15 menit</i>	
2.		<i>mesin las, pemotong, pisau, tang</i>	<i>memotong besi panjang dari</i>	<i>-</i>	<i>gunakan sarung tangan, pisau, tang</i>	<i>15 menit</i>	<i>15 menit</i>	
3.								

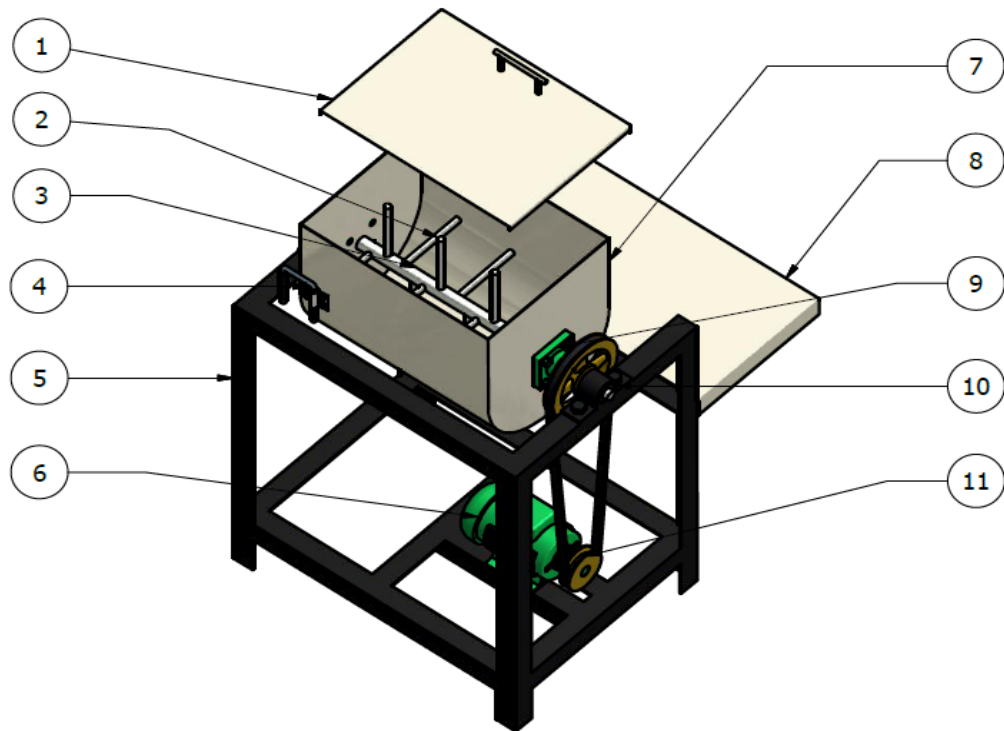
Keterangan : Realisasi dari Batang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Handwritten signature in red ink

Lampiran7. Gambar kerja Mesin Penyuir Daging



Lampiran 7. (lanjutan)

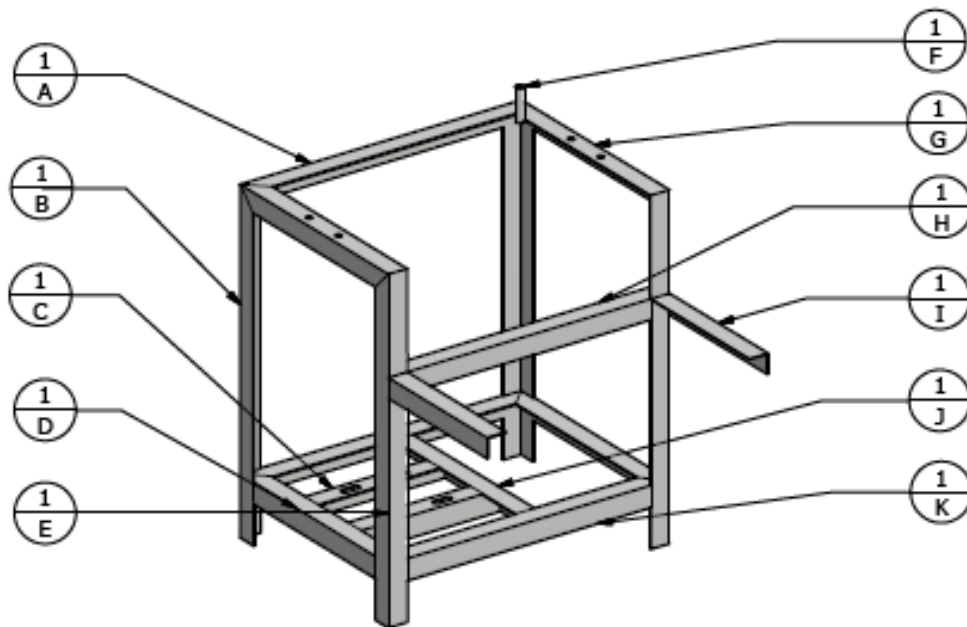


11	Puli	2	Alumunium	Ø 6 inchi, Ø 3 inchi	
10	Bearing Lingkaran	2		Ø 20 mm	
9	Bearing Kotak	2		Ø 1 inchi	
8	Dudukan Nampan	1	Stainless Steel	Tebal 0.8 mm	
7	Bak Penampung	1	Stainless Steel	Tebal 0.8 mm	
6	Motor Listrik	1		1/2 HP	
5	Rangka	1	ST 37	40x40x3 mm	
4	Pengunci	1	ST 37	Ø 12 mm	
3	Poros Utama	1	ST 60	Ø 1 inchi	
2	batang Penyuir	13	ST 37	Ø 12 mm	
1	Tutup Bak	1	Stainless Steel	Tebal 0.8 mm	
NO	NAMA BAGIAN	JML	BAHAN	UKURAN	KET.

DAFTAR BAGIAN

PROYEKSI : A 	SKALA : 1 : 10	DIGAMBAR : PETRUS GALIH	Keterangan :	
	UKURAN : mm	NO. MHSW : 09508131021		
	TANGGAL : 24/07/11	DILIHAT : SETYO HADI, M.Pd		
FT UNY	MESIN PENYUIR DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON		NOMOR : No. 2/TA/2011	FORMAT A4

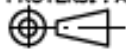
Lampiran 7. (lanjutan)



1K	Panjang rangka bawah	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1J	Lebar rangka tengah	1	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1I	Dudukan nampan	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1H	Panjang rangka depan	1	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1G	Lebar rangka atas	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1F	Pengunci rangka	1	Pipa	Ø 16 mm
1E	Tinggi rangka depan	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1D	Lebar rangka bawah	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1C	Dudukan motor	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1B	Tinggi rangka belakang	2	Profil L ST 37	40x40x3 mm
1A	Panjang rangka atas	1	Profil L ST 37	40x40x3 mm
NO	NAMA BAGIAN	JML	BAHAN	UKURAN

DAFTAR BAGIAN

PROYEKSI : A



SKALA : 1 : 10

UKURAN : mm

TANGGAL : 24/07/11

DIGAMBAR : PETRUS GALIH

NO. MHSW : 09508131021

DILIHAT : SETYO HADI, M.Pd

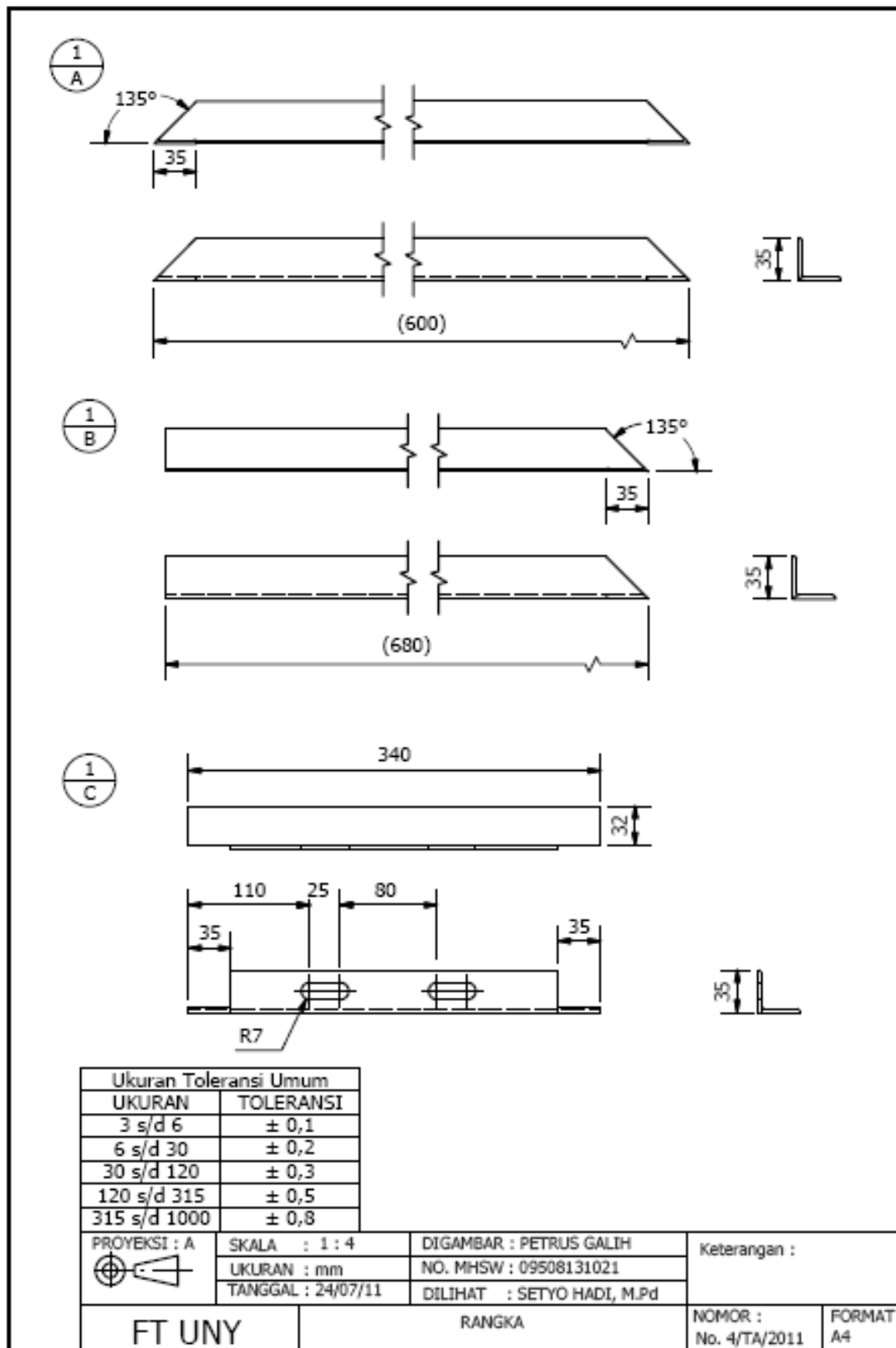
Keterangan :

FT UNY

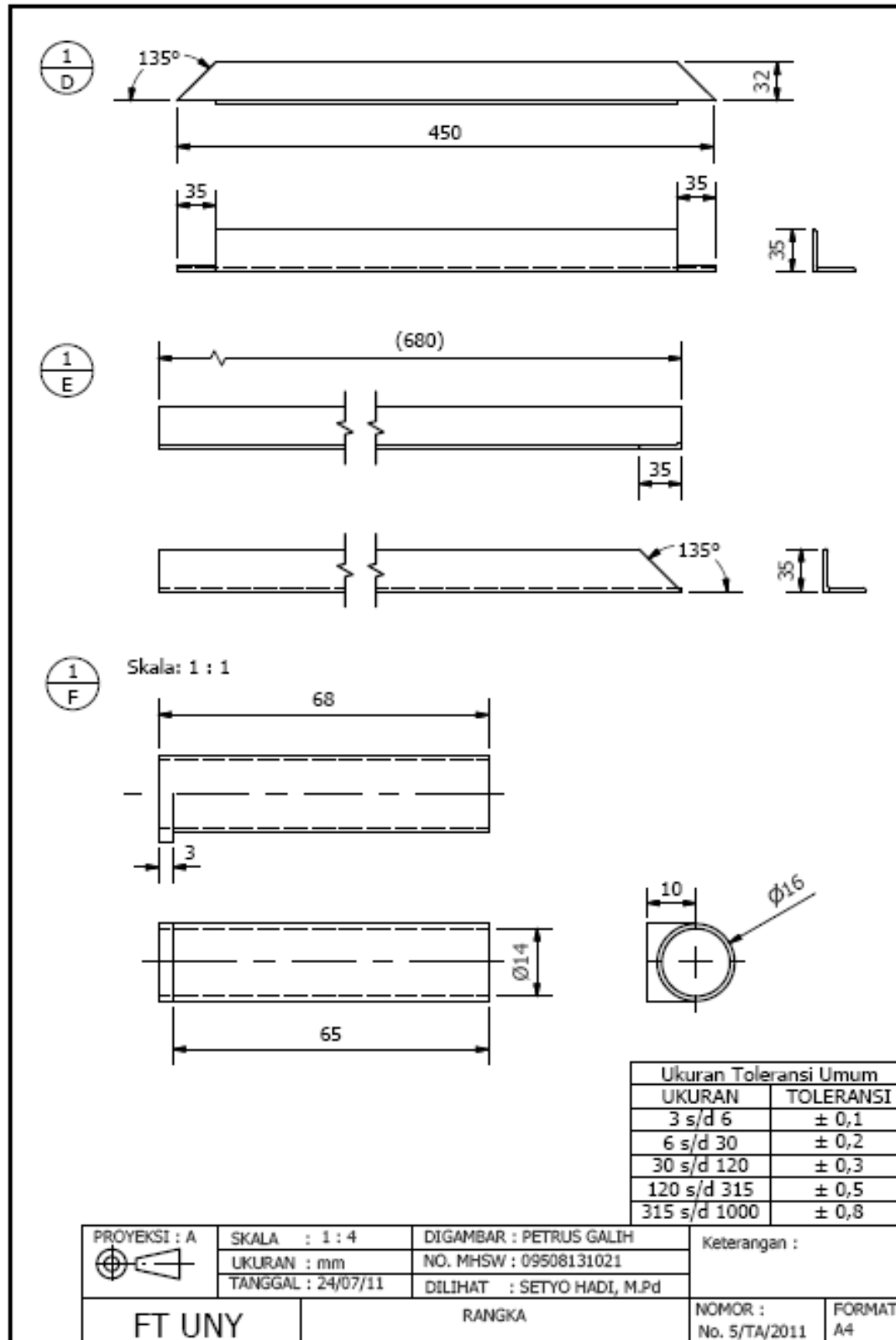
RANGKA

NOMOR :
No. 3/TA/2011FORMAT
A4

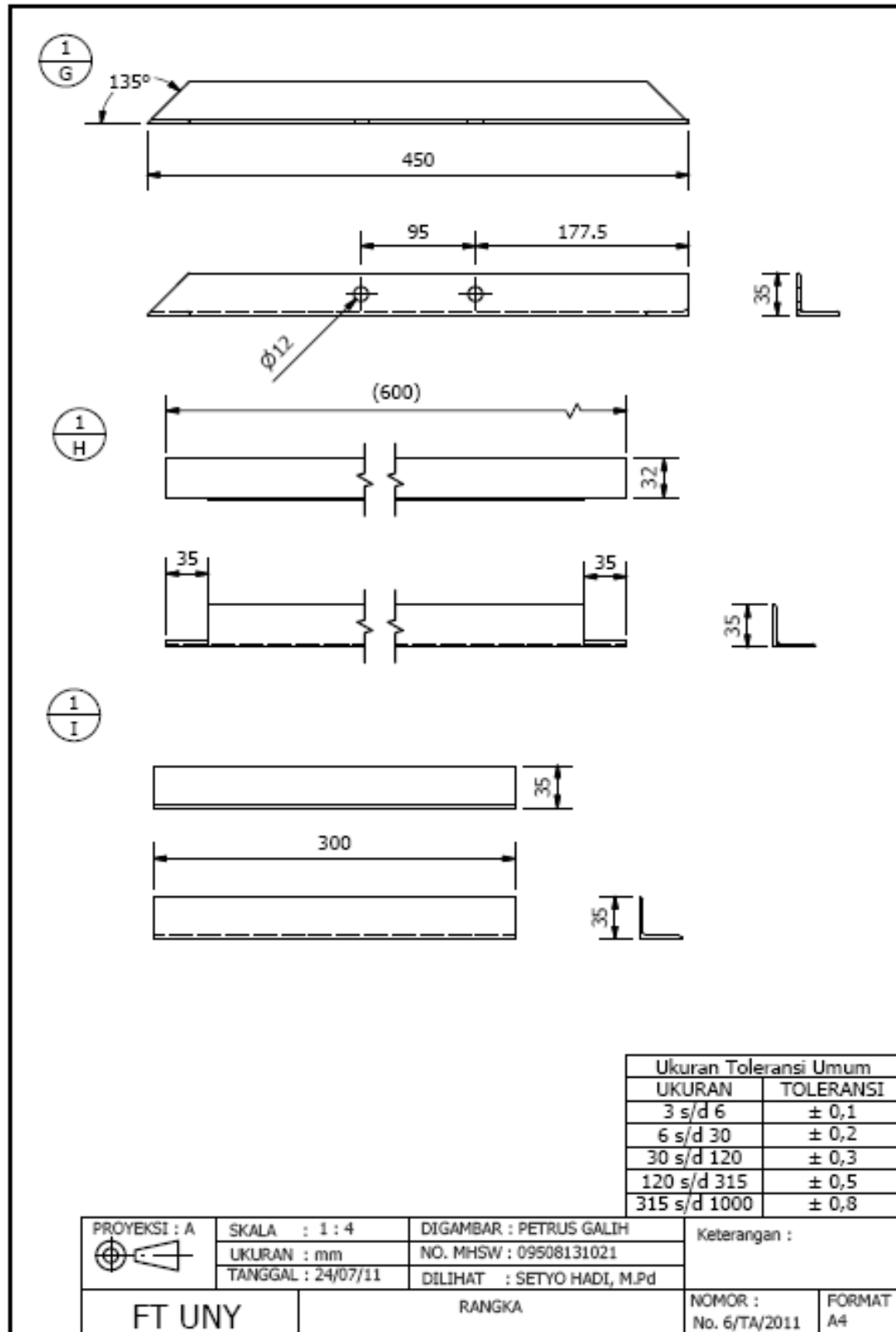
Lampiran 7. (lanjutan)



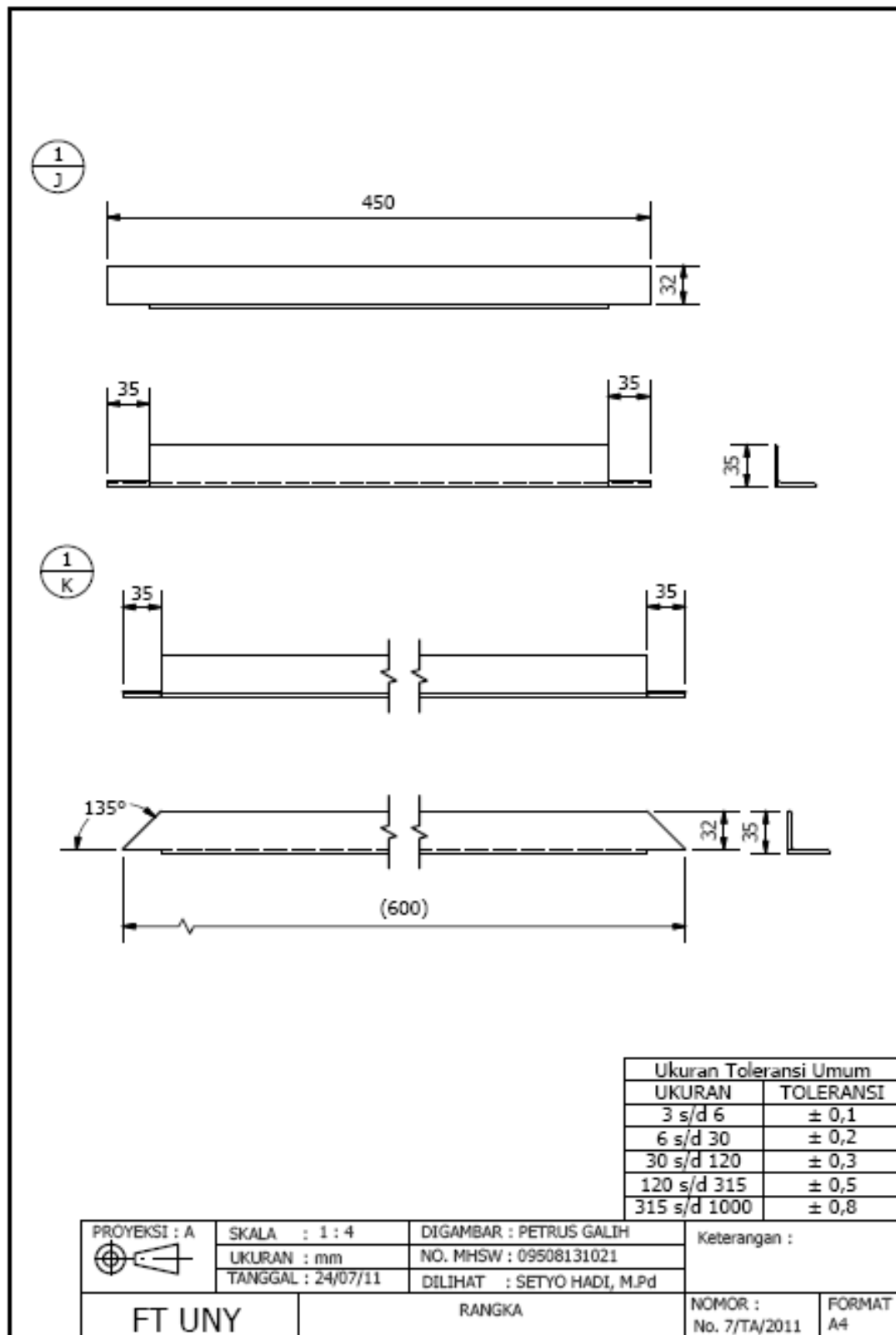
Lampiran 7. (lanjutan)



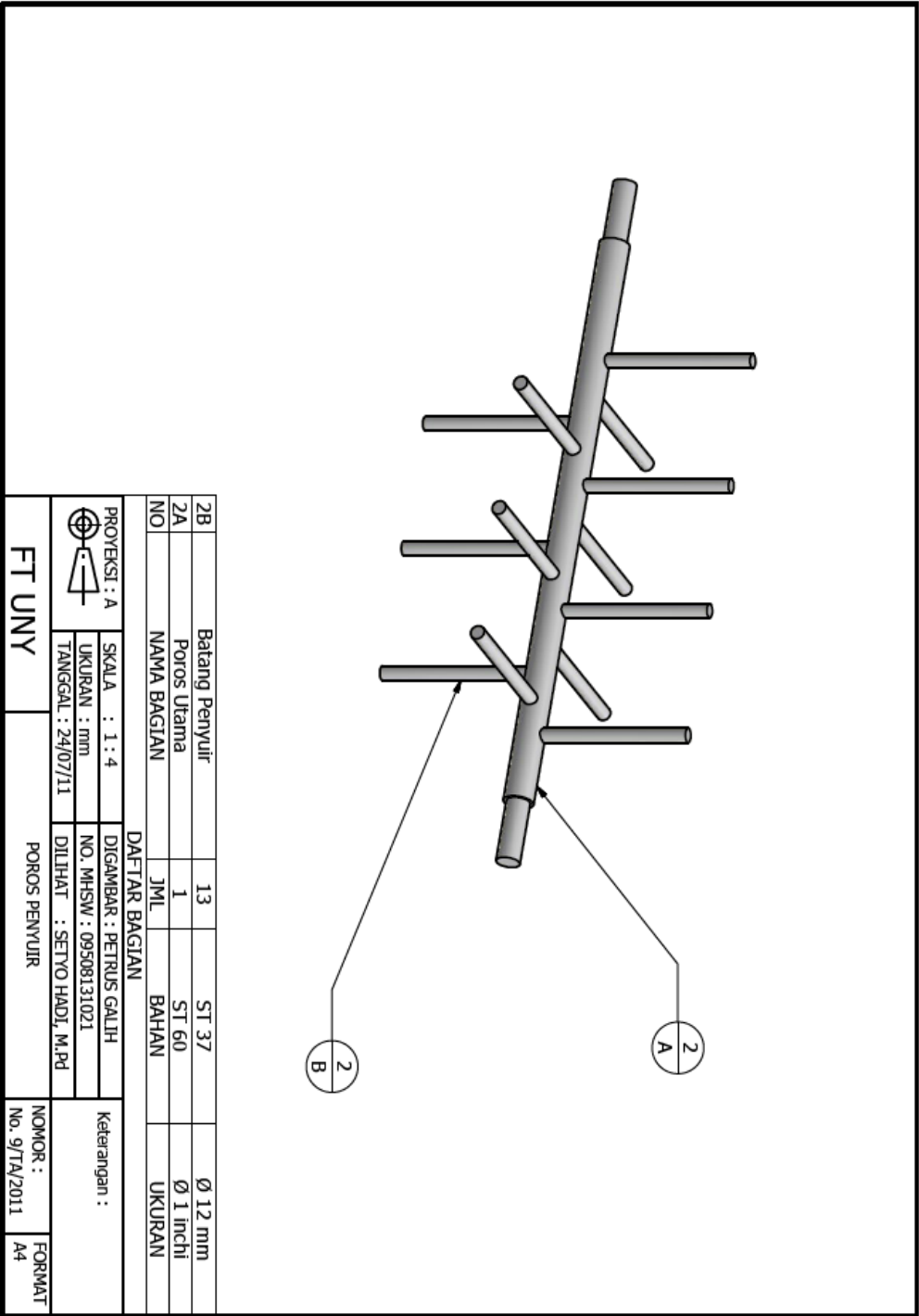
Lampiran 7. (lanjutan)



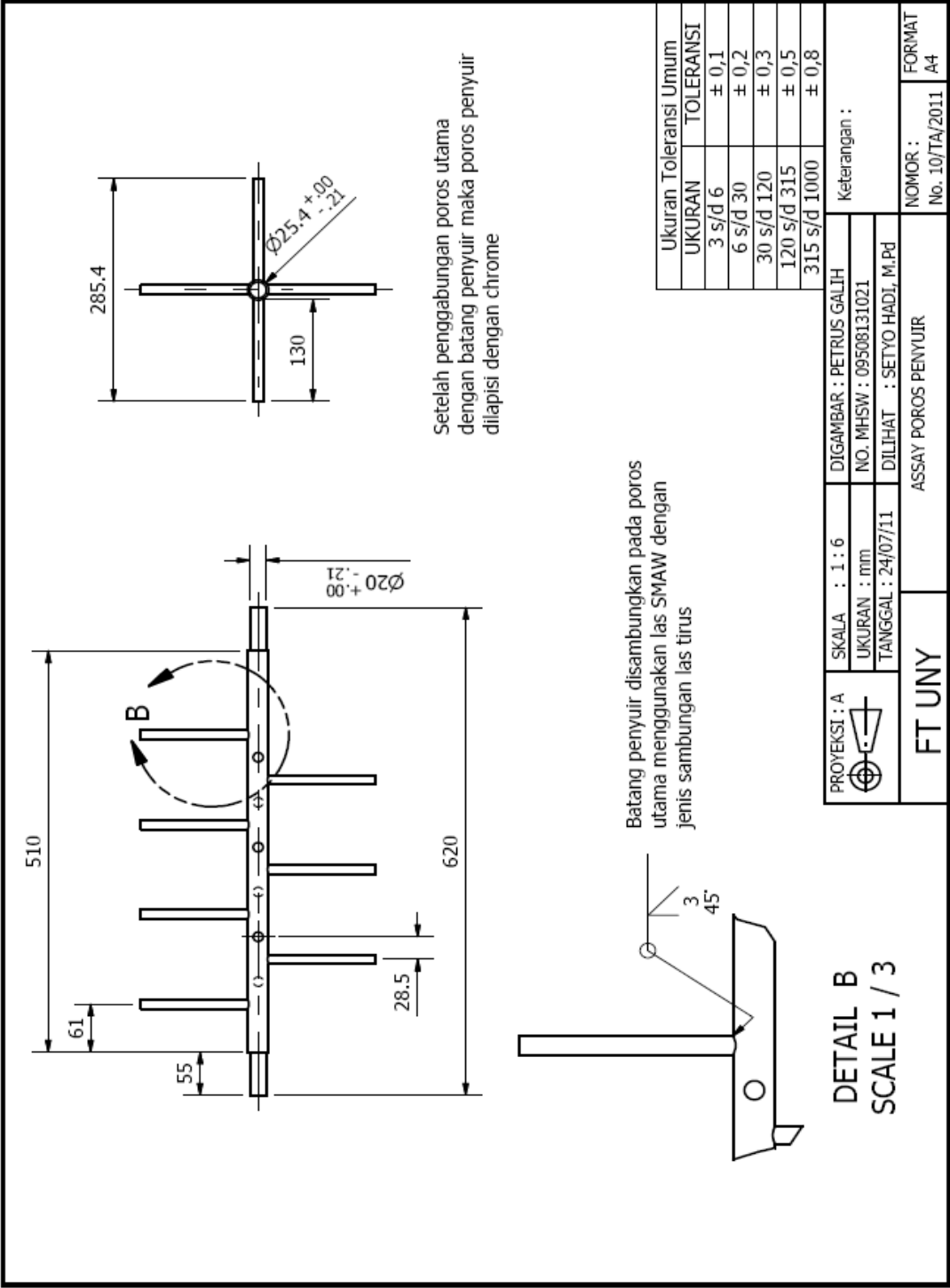
Lampiran 7. (lanjutan)



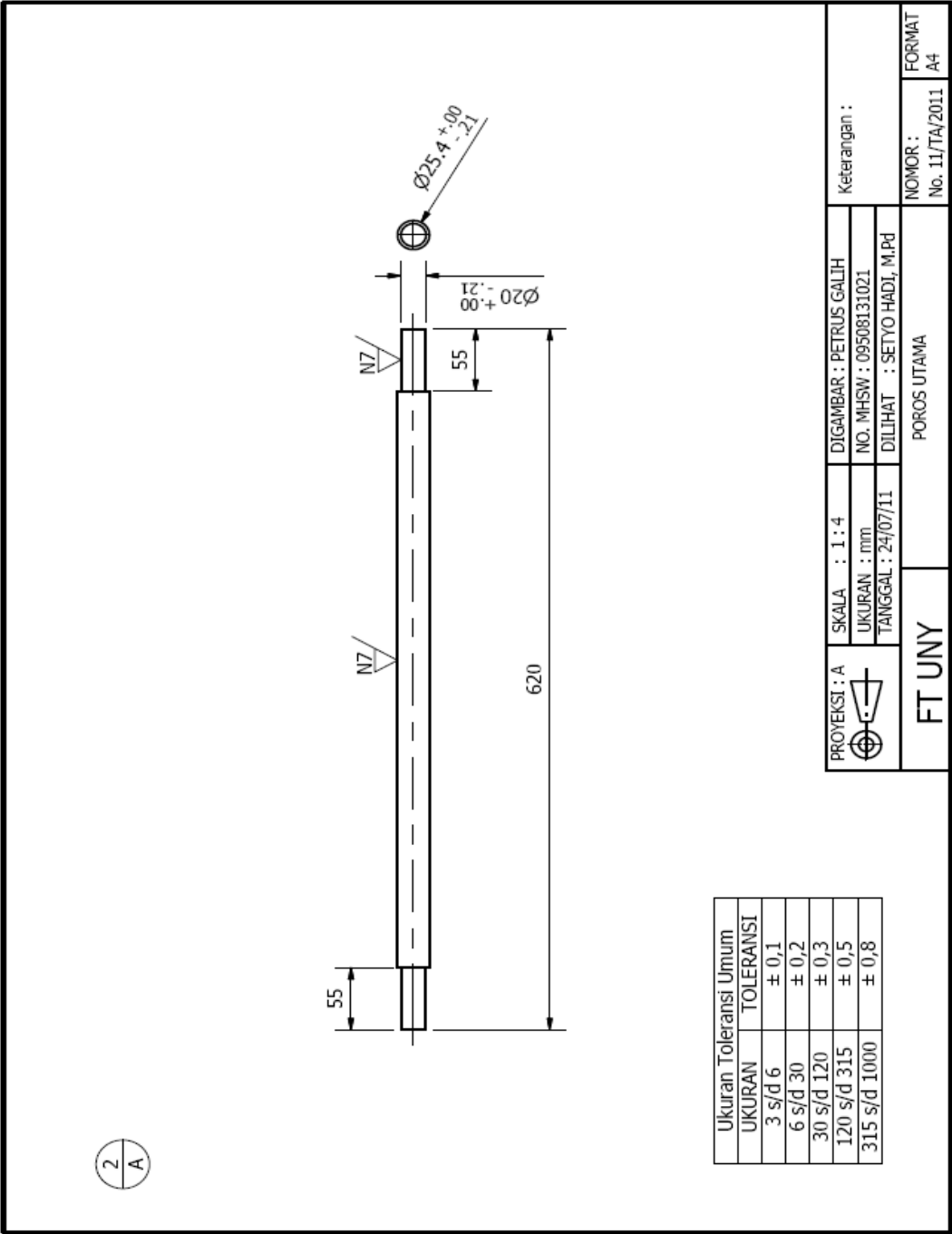
Lampiran 7. (lanjutan)



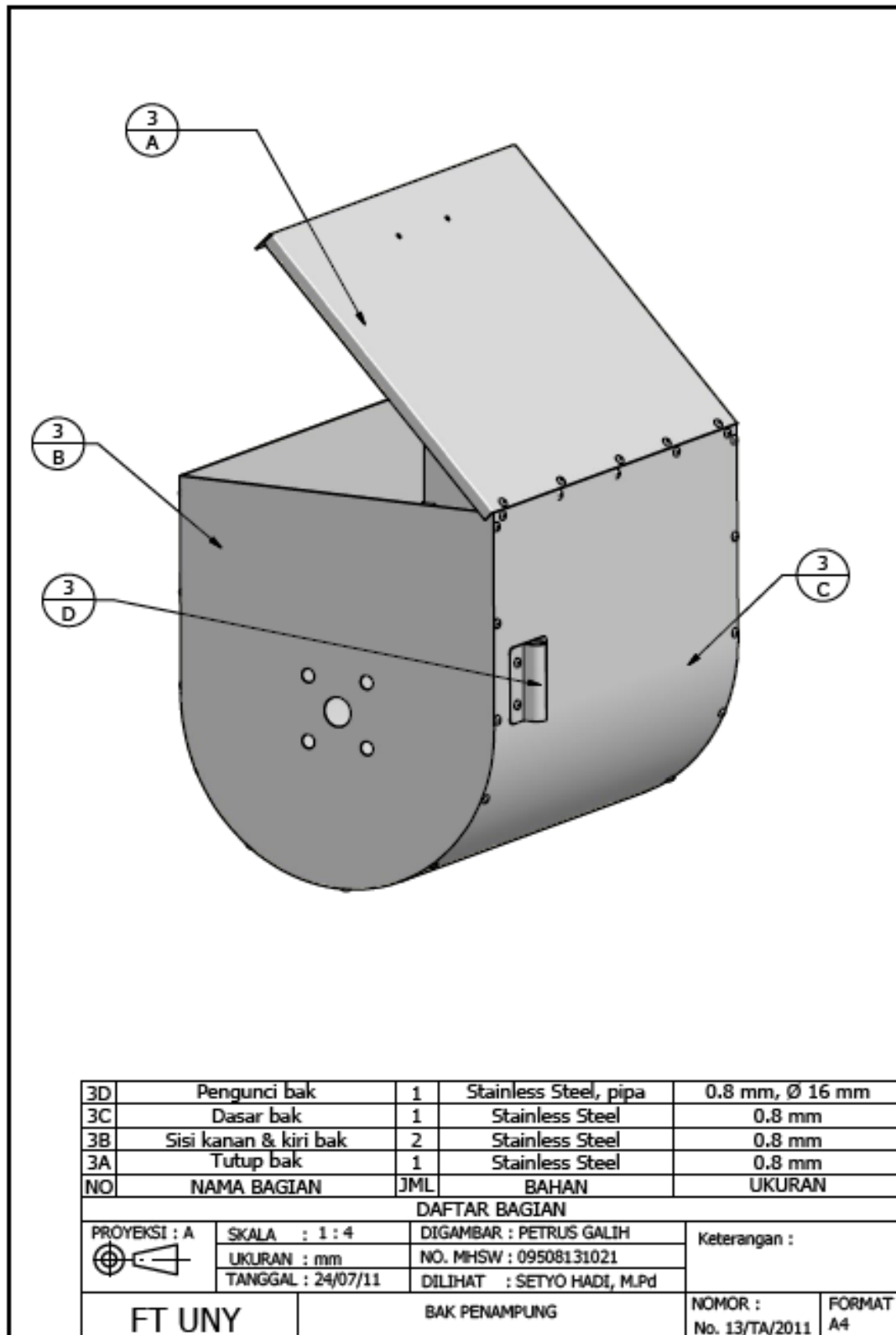
Lampiran 7. (lanjutan)



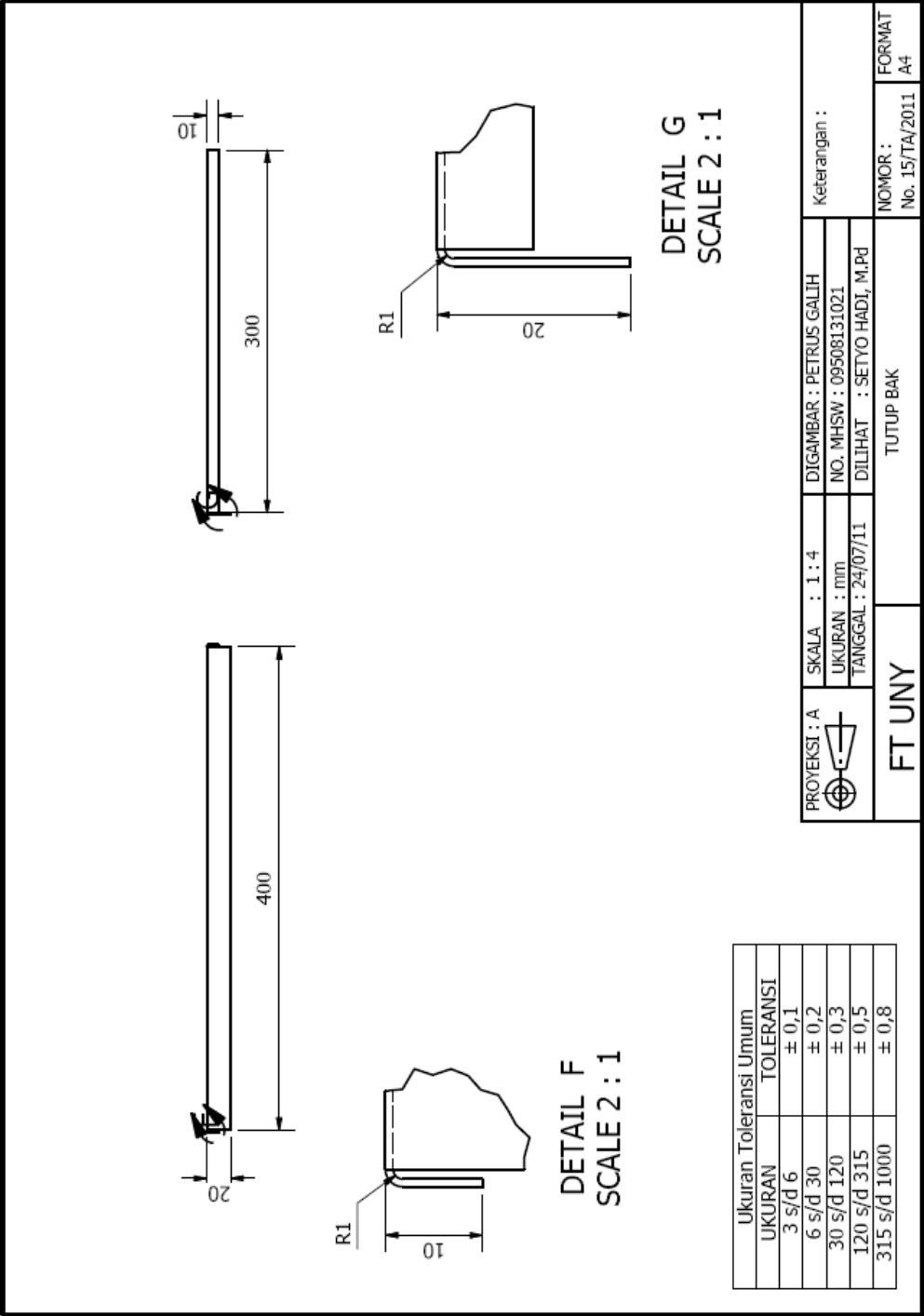
Lampiran 7. (lanjutan)



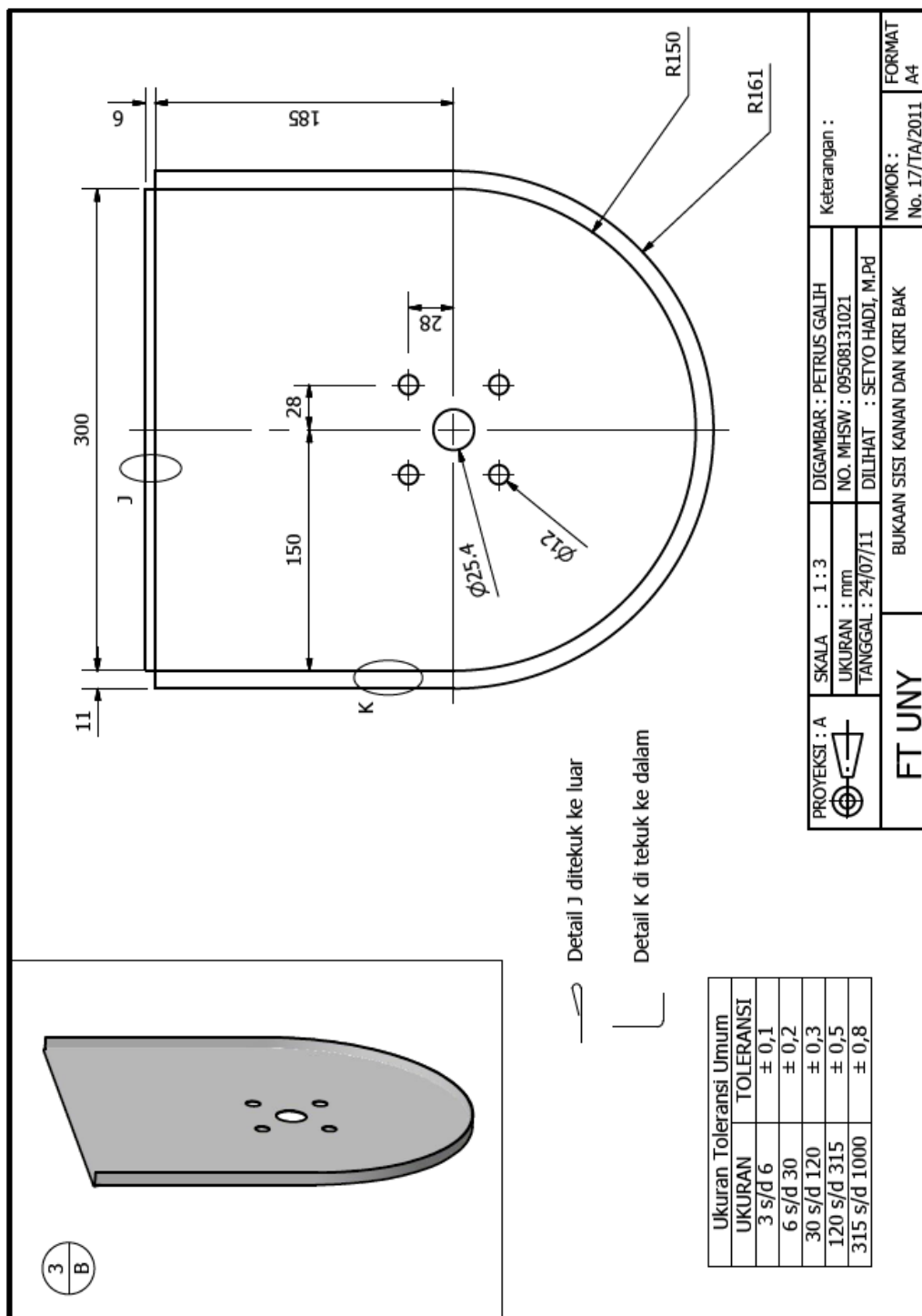
Lampiran 7. (lanjutan)



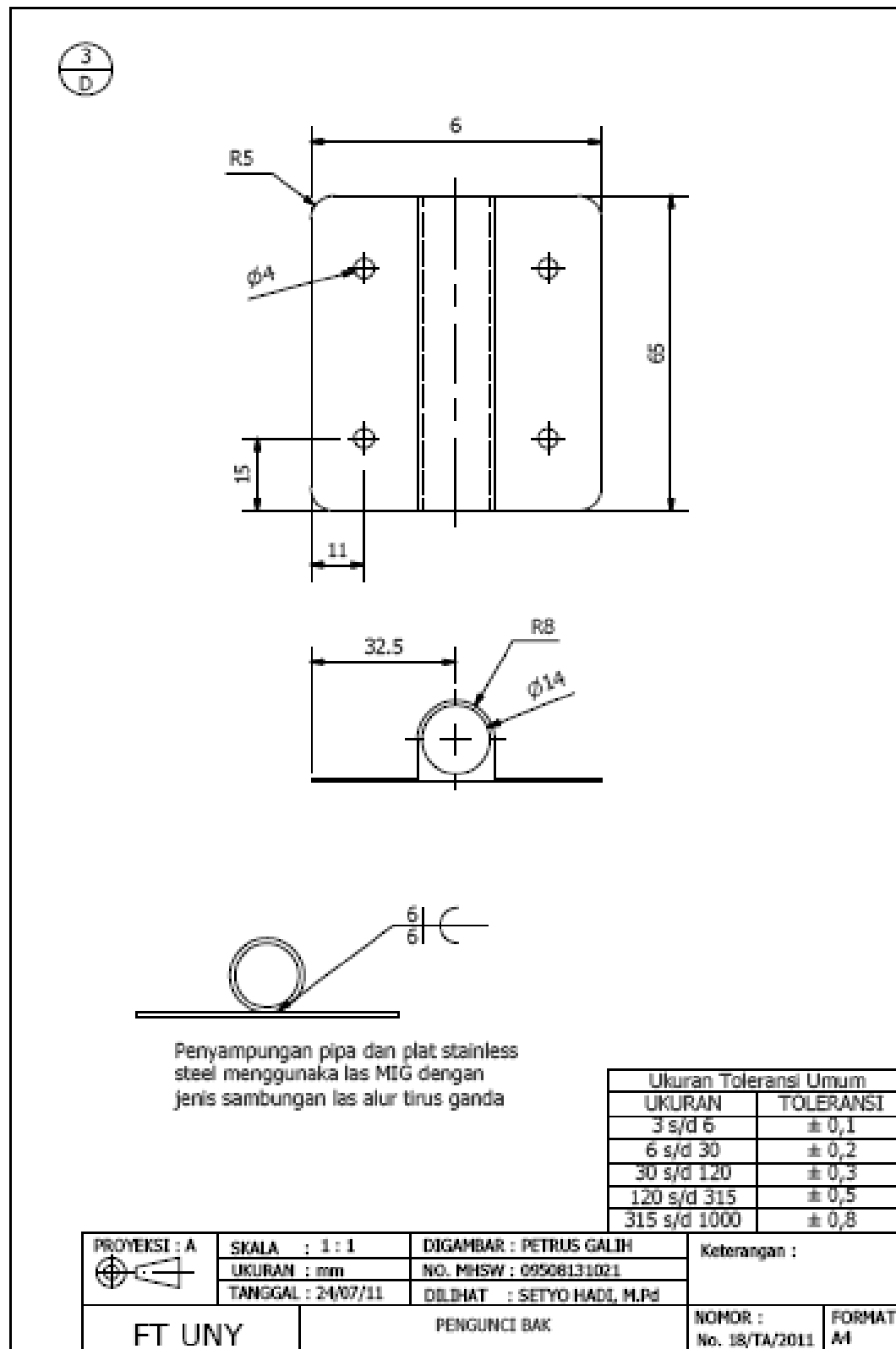
Lampiran 7. (lanjutan)



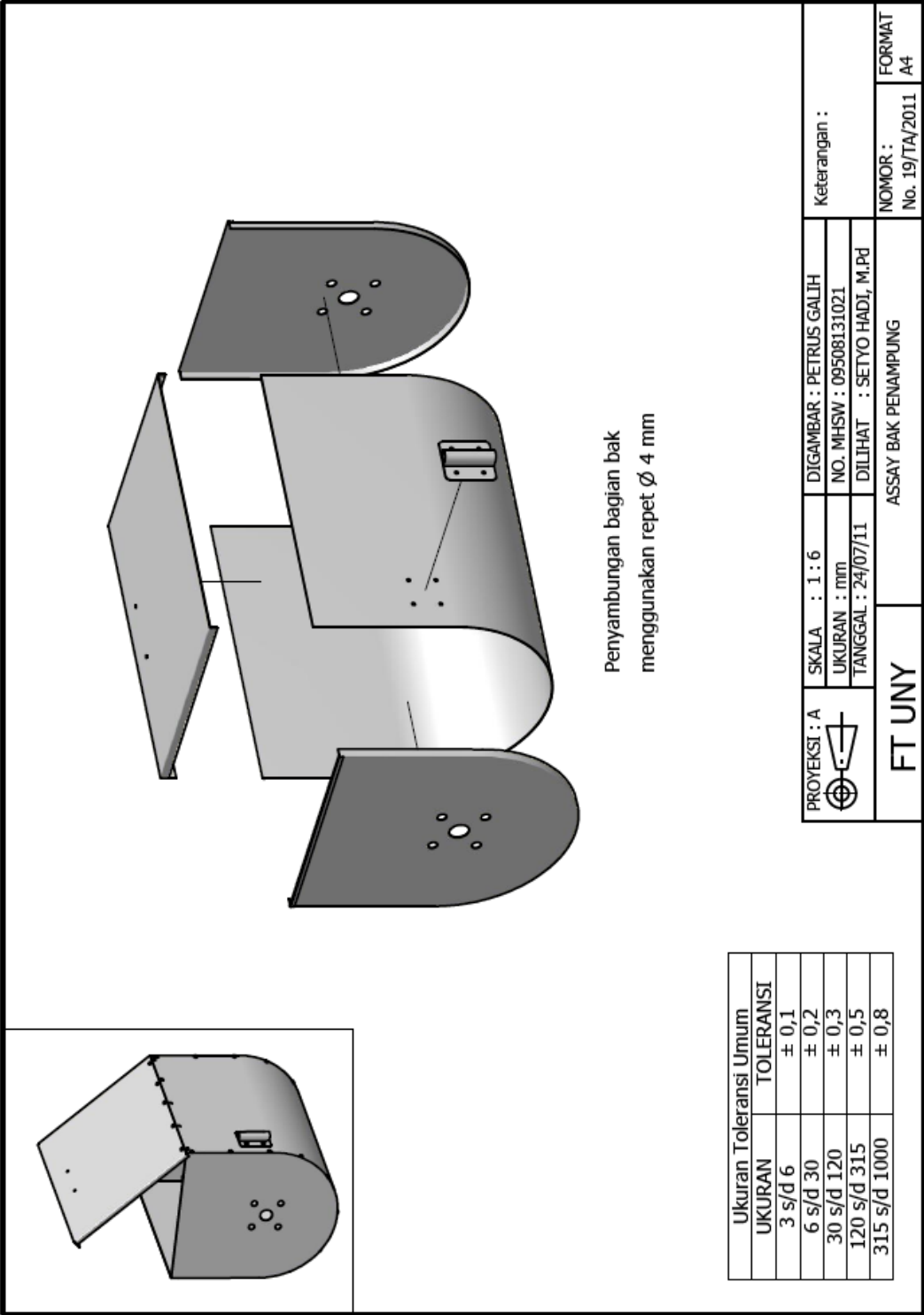
Lampiran 7. (lanjutan)



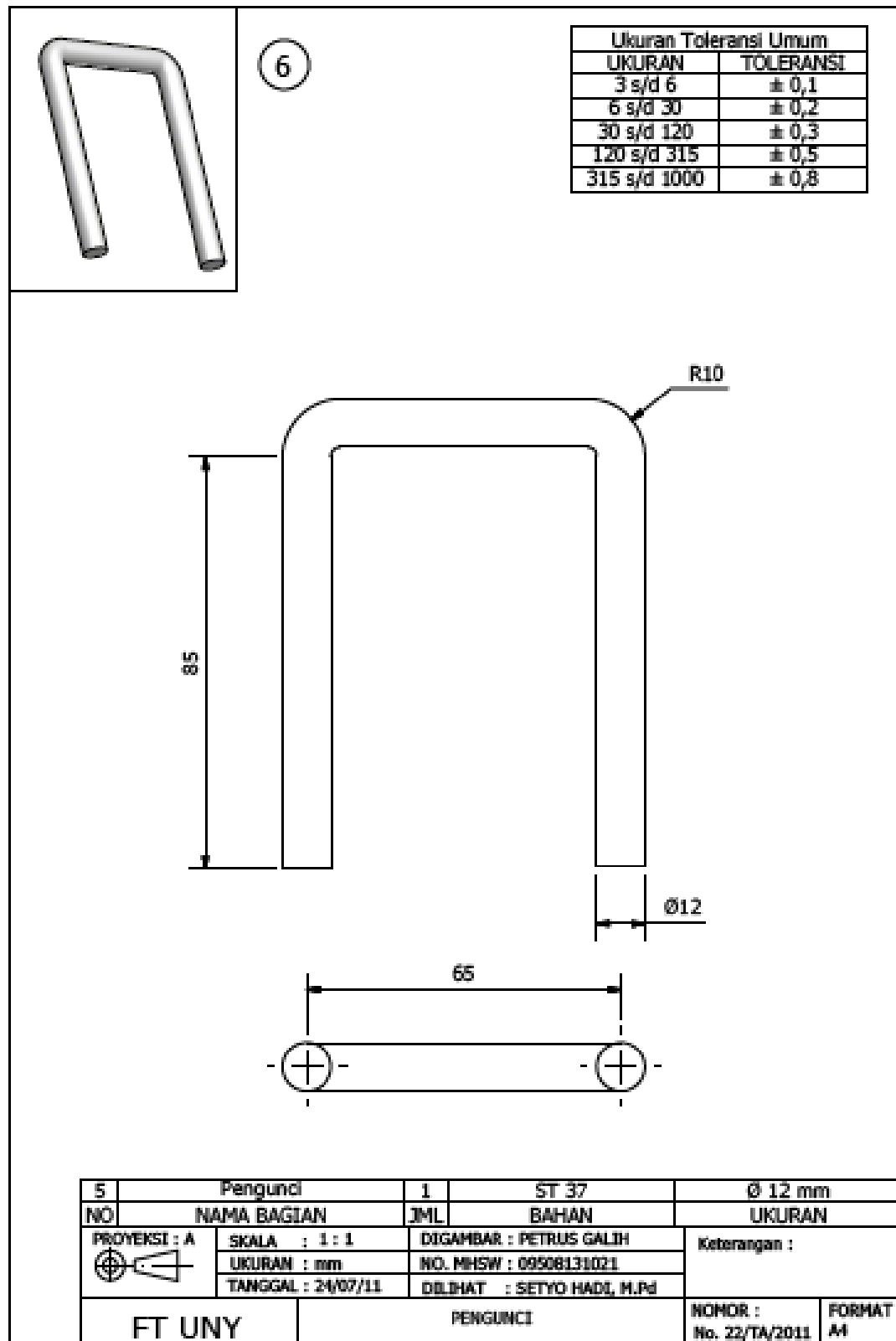
Lampiran 6. Gambar kerja Mesin Penyuir Daging (lanjutan)



Lampiran 7. (lanjutan)



Lampiran 6. (lanjutan)



Lampiran 8. Uji Kinerja Mesin Penyuir Daging



Mesin Penyuir Daging untuk bahan baku abon



Penyiapkan daging yang sudah setengah matang

Lampiran 8. (Lanjutan)



Membuka tutup bak



Memasukan daging ke dalam bak

Lampiran 8. (Lanjutan)



Bak yang sudah terisi daging



Menutup tutup bak

Lampiran 8. (Lanjutan)



Menyalakan mesin



Menunggu proses penyuiran

Lampiran 8. (Lanjutan)



Mematikan mesin



Membuka tutup bak

Lampiran 8. (Lanjutan)



Hasil daging yang telah tersuir



Mengambil daging yang telah tersuir

Lampiran 8. (Lanjutan)



Hasil suiran daging

