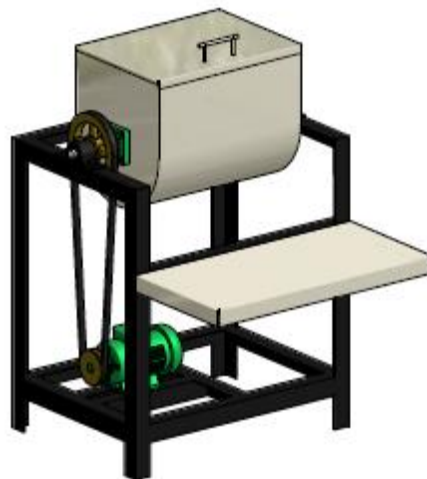




**PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA  
MESIN *PENYUIR* DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON  
PROYEK AKHIR**

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



**Oleh :  
SETYO ALAM PAMBUDI  
NIM. 09508131026**

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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Proyek Akhir yang berjudul “**PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN *PENYUIR* DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON**” ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 31 Oktober 2012  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Setyo Hadi, M.Pd  
NIP. 19540327 197803 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

#### PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN *PENYUIR* DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**SETYO ALAM PAMBUDI**

**09508131026**

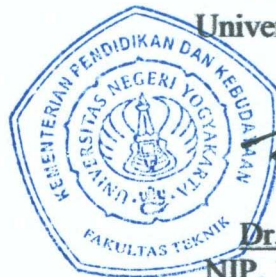
Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada Tanggal 13 november 2012  
Dan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar  
Ahli Madya Diploma III


#### DEWAN PENGUJI

| Nama                    | Jabatan            | Tanda Tangan   | Tanggal    |
|-------------------------|--------------------|--|------------|
| 1. Setyo Hadi, M.Pd.    | Ketua Penguji      |  | 26/11/2012 |
| 2. Arif Marwanto, M.Pd. | Sekretaris Penguji |  | 26/11/2012 |
| 3. Heri Wibowo, MT.     | Penguji Utama      |  | 23-11-2012 |

Yogyakarta, 13 november 2012

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta



  
**Dr. Moch Bruri Triyono**  
NIP. 19560216 198603 1 003

## **SURAT PERNYATAAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Setyo Alam Pambudi

Nim : 09508131026

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan :

“PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA  
MESIN *PENYUIR* DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON”

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

Yogyakarta, 31 Oktober 2012  
Yang Menyatakan,

Setyo Alam Pambudi  
NIM. 09508131026

## ABSTRAK

### PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN *PENYUIR* DAGING ABON

Oleh:

SETYO ALAM PAMBUDI

NIM. 09508131026

Tujuan dari pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon ini adalah dapat mengetahui bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, dapat mengetahui peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, dapat mengetahui prosedur pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, dan dapat mengetahui kinerja rangka pada mesin *penyuir* daging abon.

Metode yang digunakan dalam proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon ini meliputi: (1) Mengidentifikasi gambar kerja (2) Memilih mesin dan alat yang akan digunakan, (3) Melakukan langkah-langkah proses pembuatan rangka, dan (4) Melakukan uji kinerja rangka. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka mesin *penyuir* daging abon adalah plat siku dengan ukuran 40x40x3 mm dan jenis bahan yang digunakan adalah baja karbon medium (*mild steel*).

Ukuran hasil akhir pembuatan rangka yaitu 602x450x681 mm. Mesin dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin *penyuir* daging abon ini antara lain meliputi: mistar baja, mistar gulung, penggores, spidol, penitik, penyiku, mesin gerinda potong, mesin gerinda tangan, ragam meja, gergaji tangan, mesin bor meja beserta perlengkapannya, mesin las listrik AC beserta perlengkapannya, elektroda E6013 dengan Ø 3.2 mm, *spray gun*, klem C, palu, ragam, kacamata kerja, *wearpack*, sarung tangan, dan penutup telinga. Prosedur proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon meliputi proses penandaan dan pengukuran bahan, proses pemotongan bahan, proses pengeboran bahan, proses pengelasan bahan, dan proses pengecatan rangka. Dari pengujian hasil pembuatan rangka diperoleh data sebagai berikut : a) Dalam uji dimensi rangka menunjukkan terdapat sedikit perbedaan ukuran benda kerja dengan gambar kerja awal yaitu sebesar 0,48 %. b) Setelah dilakukan uji kinerja pada rangka mesin *penyuir* daging abon didapatkan hasil bahwa rangka mampu menahan getaran cukup baik, rangka mampu menopang komponen-komponen pada mesin *penyuir* daging abon dan mesin ini dapat menyuir daging 1kg dalam waktu 1,5 menit.

Kata kunci: Rangka, Mesin *penyuir* daging abon.

## **MOTTO**

*Jalanan bukan tempat pelarian, tetapi jalanan sebuah tempat kita melihat kebelakang.*

*Perjuangan sebuah jalan hidup yang bahagia, jika kita sungguh-sungguh berjuang kita pasti mendapat hasil kesuksesan.*

*Jadilah terbaik dari mereka yang lebih baik.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT, karya tulis ini kupersembahkan untuk:*

- *Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral, material dan doa serta cinta yang tak ternilai harganya.*
- *Kakak aku yang manis dan cantik, terima kasih selalu memberikan dukungan dan semangat saat suka maupun duka.*
- *Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN *PENYUIR* DAGING UNTUK BAHAN BAKU ABON”** dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Mujiyono, selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Fredy Surahmanto, M.Eng., selaku Pembimbing Akademik.
5. Setyo Hadi, M.Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir.
6. Bapak-bapak Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan dari semester awal hingga akhir.
7. Seluruh Staf Pengajar, Karyawan, Teknisi Bengkel Permesinan dan Fabrikasi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.



8. Kedua orang tua, saudara, dan teman-teman yang selalu memberikan dukungan, baik moril maupun materi.
9. Semua anggota kelompok Proyek Akhir, Galih, Khoirul Fuad, Tasdik Munir dan Ngatiman.
10. Semua teman-teman kos Sunrace yang selalu ada ketika saya sedang susah dan senang.
11. Seluruh pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam pelaksanaan dan penulisan laporan Proyek Akhir.

Penyusunan laporan Proyek Akhir ini diakui masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun sangatlah dibutuhkan oleh penulis demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Yogyakarta, 31 Oktober 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                 | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL.....              | i       |
| HALAMAN PERSETUJUAN.....        | ii      |
| HALAMAN PENGESAHAN.....         | iii     |
| SURAT PERNYATAAN.....           | iv      |
| ABSTRAK .....                   | v       |
| MOTTO .....                     | vi      |
| PERSEMBAHAN .....               | vii     |
| KATA PENGANTAR .....            | viii    |
| DAFTAR ISI.....                 | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....             | xiii    |
| DAFTAR TABEL.....               | xv      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....           | xvi     |
| BAB I    PENDAHULUAN            |         |
| A. Latar Belakang Masalah ..... | 1       |
| B. Identifikasi Masalah .....   | 2       |
| C. Batasan Masalah .....        | 3       |
| D. Rumusan Masalah.....         | 3       |
| E. Tujuan.....                  | 3       |
| F. Manfaat.....                 | 4       |
| G. Keaslian Gagasan .....       | 5       |

## BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

|   |    |
|---|----|
| A. Identifikasi Gambar Kerja .....                                      | 6  |
| B. Identifikasi Bahan Pada Rangka Mesin <i>Penyuir</i> daging abon .... | 9  |
| C. Indentifikasi Alat dan Mesin yang digunakan .....                    | 10 |
| 1. Proses Penggambaran .....  | 10 |
| 2. Proses Pemotongan .....  | 14 |
| 3. Pengeboran .....   | 15 |
| 4. Penyambungan.....  | 17 |
| 5. Pelapisan/ pengecatan .....  | 27 |
| 6. Peralatan pendukung .....  | 31 |
| D. Gambar rangka mesin <i>penyuir</i> daging abon .....                 | 35 |

## BAB III KONSEP PEMBUATAN

|   |    |
|---|----|
| A. Konsep Umum Pembuatan Produk .....                 | 37 |
| 1. Proses Mengubah Bentuk Bahan .....                 | 37 |
| 2. Pengurangan Volume bahan .....                     | 38 |
| 3. Proses Penyambungan .....                          | 39 |
| 4. Proses Untuk Mengubah Sifat Fisis .....            | 40 |
| 5. Proses Penyeleseain Permukaan .....                | 40 |
| B. Konsep yang digunakan dalam pembuatan rangka ..... | 41 |
| 1. Pengurangan Volume Bahan .....                     | 41 |
| 2. Proses Penyambungan .....                          | 42 |
| 3. Proses Penyelesaian Permukaan .....                | 42 |
| 4. Proses Perakitan .....                             | 43 |

#### BAB IV PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| A. Diagram alir pembuatan .....       | 44 |
| B. Visualisasi Proses Pembuatan ..... | 45 |
| C. Data Waktu Pembuatan Rangka.....   | 70 |
| D. Hasil Pembuatan.....               | 71 |
| E. Uji Fungsional Rangka.....         | 72 |
| F. Uji Kinerja Rangka.....            | 73 |
| G. Pembahasan.....                    | 74 |
| H. Kelemahan-kelemahan .....          | 79 |

#### BAB V PENUTUP

|                    |    |
|--------------------|----|
| A. Kesimpulan..... | 80 |
| B. Saran.....      | 81 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| DAFTAR PUSTAKA ..... | 82 |
|----------------------|----|

|               |    |
|---------------|----|
| LAMPIRAN..... | 83 |
|---------------|----|

## DAFTAR GAMBAR

|   | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Komponen Mesin <i>Penyuir</i> daging abon.....      | 6       |
| Gambar 2. Rangka mesin <i>penyuir</i> daging abon .....       | 7       |
| Gambar 3. Mistar baja.....                                    | 10      |
| Gambar 4. Mistar gulung .....                                 | 10      |
| Gambar 5. Penggaris siku .....                                | 11      |
| Gambar 6. Jangka sorong.....                                  | 11      |
| Gambar 7. Penggores .....                                     | 12      |
| Gambar 8. penitik.....  | 12      |
| Gambar 9. Mesin gerinda potong .....                          | 13      |
| Gambar 10. Gergaji tangan .....                               | 13      |
| Gambar 11. Mesin bor rantai.....                              | 14      |
| Gambar 12. Ilustrasi peleburan butiran logam oleh busur ..... | 17      |
| Gambar 13. Mesin las AC .....                                 | 22      |
| Gambar 14. Elektroda E6013 .....                              | 23      |
| Gambar 15. Kompresor .....                                    | 27      |
| Gambar 16. <i>Spray gun</i> .....                             | 28      |
| Gambar 17. Palu kone .....                                    | 30      |
| Gambar 18. Ragum .....  | 30      |
| Gambar 19. Palu terak.....                                    | 31      |
| Gambar 20. Sikat baja .....                                   | 31      |
| Gambar 21. Penjepit .....                                     | 32      |
| Gambar 22. Mesin gerinda tangan .....                         | 32      |

|  |    |
|--|----|
| Gambar 23. Topeng las .....                              | 33 |
| Gambar 24. Baju las.....                                 | 34 |
| Gambar 25. Mesin <i>penyuir</i> daging abon .....        | 35 |
| Gambar 26. Diagram alir pembuatan .....                  | 43 |
| Gambar 27. Rangka mesin <i>penyuir</i> daging abon ..... | 44 |

## DAFTAR TABEL

|   | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Ukuran bahan rangka utama .....                                  | 8       |
| Tabel 2. Jumlah mata gigi gergaji tangan. ....                            | 13      |
| Tabel 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS.....                   | 16      |
| Tabel 4. Hubungan jenis bahan dengan elektroda .....                      | 18      |
| Tabel 5. Kekuatan tarik.....  | 25      |
| Tabel 6. Kode posisi pengelasan.....                                      | 25      |
| Tabel 7. Kode jenis lapisan oelindung dan pemakain arus .....             | 26      |
| Tabel 8. Proses pemotongan bahan.....                                     | 50      |
| Tabel 9. Proses pengeboran bahan .....                                    | 58      |
| Tabel 10. Proses penyambungan bahan .....                                 | 60      |
| Tabel 11. Proses pengecetan rangka .....                                  | 67      |
| Tabel 12. Perhitungan waktu pembuatan rangka .....                        | 69      |
| Tabel 13. Perbandingan ukuran rangka sebenarnya dengan gambar kerja ..... | 70      |
| Tabel 14. Perhitungan ukuran gambar kerja dengan benda kerja .....        | 71      |
| Tabel 15. Harga kekerasan <i>brinel</i> .....                             | 74      |
| Tabel 16. Nilai putaran poros utama berdasarkan mata bor .....            | 76      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Gambar kerja mesin <i>penyuir</i> daging abon .....   | 82      |
| Lampiran 2. Baja konstruksi umum DIN 17100.....                   | 108     |
| Lampiran 3. Cutting speed untuk mata bor .....                    | 109     |
| Lampiran 4. Hubungan elektroda,tebal dengan arus pengelasan ..... | 110     |
| Lampiran 5. Lambang-lambang diagram aliran .....                  | 111     |
| Lampiran 6. Profil siku .....                                     | 112     |
| Lampiran 7. Lambang-lambang las.....                              | 113     |
| Lampiran 8. Langkah kerja proses pembuatan komponen.....          | 115     |
| Lampiran 9. Kartu bimbingan revisi proyek akhir.....              | 129     |
| Lampiran 10. Presensi karya teknologi .....                       | 131     |
| Lampiran 11. Gambar tahapan uji kinerja mesin .....               | 132     |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Sekarang ini di daerah Cilacap, dalam produksi abon menggunakan peralatan yang sederhana yaitu dengan cara manual, disamping menghabiskan banyak tenaga juga akan memperlambat proses produksi sehingga dinilai kurang efisien. Selain itu jika dilihat dari tuntutan usaha untuk menghasilkan jumlah produksi yang lebih banyak tentu para pelaku usaha pembuat abon kesulitan memenuhi permintaan pasar. Seiring dengan berkembangnya teknologi dalam pengolahan daging untuk pembuatan abon, suiran daging tidak lagi menggunakan tangan tapi menggunakan mesin *penyuir*.

Dilihat dari mesin yang telah ada dipasaran mempunyai kelebihan yaitu dapat *menyuir* berbagai daging seperti daging ikan dan ayam lalu bahan yang digunakan pada rangka mesin sebelumnya menggunakan plat besi, kemudian kekurangan mesin yang telah ada dipasaran ini adalah ukuran mesin sebelumnya terlalu kecil sehingga dalam memproduksi suatu pengerjaan penyuiran ini masih sedikit tidak bisa banyak, masih belum adanya penutup *pully*, harga jualnya yang mahal dan tidak memiliki tempat untuk dudukan nampan.

Berdasarkan masalah yang dihadapi oleh para pelaku usaha industri kecil tersebut, maka penulis akan mencoba melakukan analisis

dan membuat suatu inovasi terhadap mesin penyuir daging abon, yang diharapkan nantinya akan mempermudah proses produksi daging abon sapi tersebut. Dari pembuatan *suiran* daging abon sapi ini secara manual penulis akan mencoba membuat mesin *penyuir* daging abon dengan menggunakan bantuan mesin sehingga dapat menghemat tenaga, cepat dan dinilai akan lebih efisien.

Perinsip kerja mesin ini cukup sederhana, yaitu energi listrik diubah menjadi energi gerak, dan berputarnya batang-batang penyayat yang membuat bahan daging menjadi *suiran-suiran* daging yang akan dibuat menjadi bahan utama abon.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain:

1. Bagaimana cara merancang gambar kerja mesin *penyuir* daging abon?
2. Bagaimana cara membuat rangka utama pada mesin *penyuir* daging abon?
3. Bagaimana cara membuat poros pisau pada mesin *penyuir* daging abon?
4. Bagaimana cara membuat *pully* penggerak mesin *penyuir* daging abon?
5. Bagaimana membuat tempat atau bak penampung mesin *penyuir* daging abon?
6. Bagaimana hasil uji kinerja pada mesin *penyuir* daging abon?

### C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dalam pembuatan mesin *penyuir* daging abon penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas yaitu proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon.

### D. Rumusan Masalah

Mengacu pada batasan masalah di atas, maka dapat dikemukakan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bahan apakah yang digunakan dalam pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon?
2. Mesin dan peralatan apa saja yang diperlukan untuk membuat rangka mesin *penyuir* daging abon?
3. Bagaimanakah proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon?
4. Berapakah waktu yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon?
5. Bagaimanakah hasil uji fungsi rangka dan kinerja mesin *penyuir* daging abon?

### E. Tujuan

Sesuai dengan rumusan permasalahan yang dihadapi maka tujuan pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon antara lain:

1. Dapat mengetahui bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon.
2. Mengetahui mesin dan peralatan yang diperlukan untuk membuat rangka.

3. Mengetahui proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon.
4. Mengetahui waktu yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon.
5. Mengetahui hasil uji fungsi rangka dan kinerja mesin *penyuir* daging abon.

#### **F. Manfaat**

Manfaat yang dapat diperoleh dari proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon ini antara lain :

1. Manfaat bagi mahasiswa
  - a. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu yang telah diterima di bangku kuliah ke dalam bentuk praktik langsung pembuatan suatu alat.
  - b. Meningkatkan daya kreativitas, inovasi, dan keahlian mahasiswa.
  - c. Meningkatkan kedisiplinan dan kerjasama antar mahasiswa, baik secara individual maupun kelompok.
2. Manfaat bagi masyarakat umum/industri

Meningkatkan kualitas, kuantitas dan keamanan dalam pembuatan daging abon sehingga meningkatkan penghasilan usaha kecil rumahan pembuat abon dan menghasilkan *suiran* yang lebih baik untuk pembuatan abon yang masih menggunakan *penyuiran* secara manual/dengan tangan.

3. Manfaat bagi lembaga pendidikan

- a. Diharapkan mampu memberikan kontribusi yang positif terhadap pengembangan aplikasi ilmu dan teknologi, khususnya pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna.

#### **G. Keaslian**

Perancangan mesin *penyuir* daging abon ini merupakan hasil modifikasi dari alat manual. Modifikasi yang dilakukan adalah dengan mengambil prinsip kerja alat sederhana tersebut menjadi kerja mesin. Perubahan konstruksi mesin dan ukuran menjadi produk baru yang memiliki kinerja yang lebih baik.

## **BAB II**

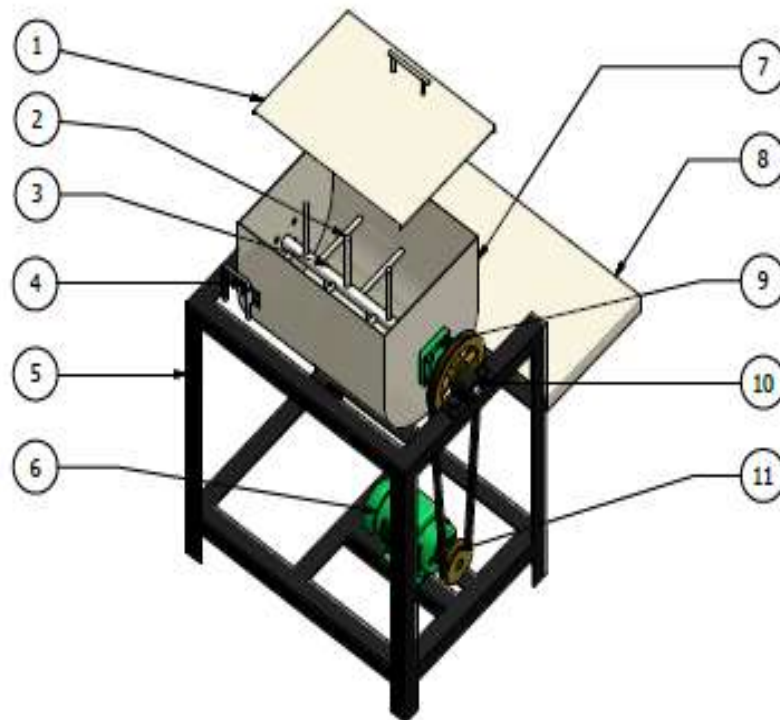
### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

Proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon harus mempunyai sebuah perencanaan yang matang. Perencanaan tersebut meliputi gambar kerja, bahan, alat dan perencanaan proses pembuatan. Perencanaan yang baik akan menghasilkan suatu produk yang baik juga, begitu juga sebaliknya, dengan perencanaan yang matang diharapkan akan diperoleh rangka *penyuir* daging abon yang kokoh dan dapat menopang seluruh komponen yang dipasang pada rangka. Oleh karena itu konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan kuat baik dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja.

#### **A. Identifikasi Gambar Kerja**

Identifikasi ukuran sangat diperlukan agar dalam proses pembuatan mesin *penyuir* daging abon ini tidak mengalami kesulitan terutama pada saat proses perakitan. Rangka pada mesin *penyuir* daging abon memiliki fungsi utama sebagai penopang danudukan komponen-komponen mesin *penyuir* daging abon, seperti pisau *penyuir* yang membutuhkan ketepatan dan keakuratan pemasangannya hal ini untuk mendapatkan hasil *suiran* yang sempurna. Oleh karena itu ukuran rangka harus benar-benar tepat dengan toleransi kesalahan dalam pengerjaan diminimalisir sekecil

ungkinan. Dibawah ini merupakan gambar ilustrasi mesin yang akan dibuat.

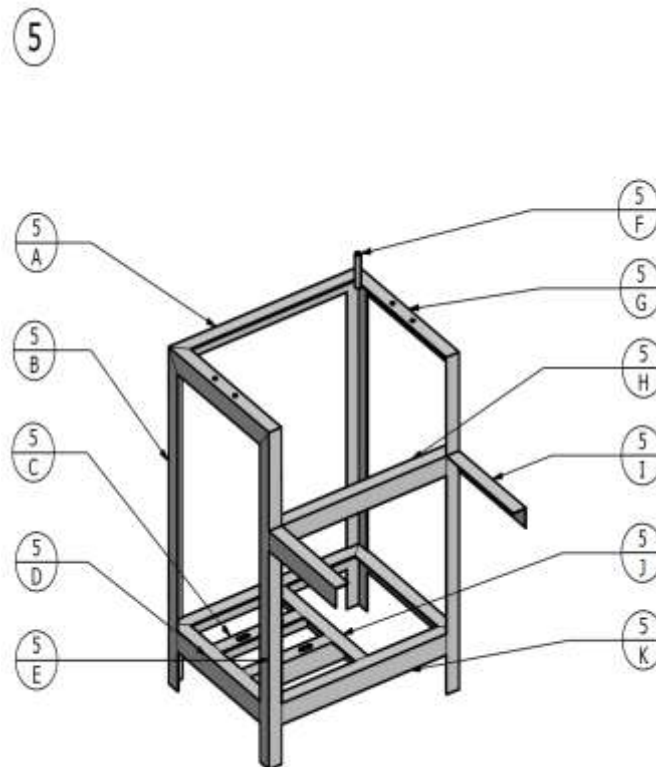


Gambar 1. Komponen mesin *penyuir* daging abon

Nama komponen:

- |                  |                              |
|------------------|------------------------------|
| 1. Tutup bak     | 8. Dudukan nampan            |
| 2. Pisau         | 9. <i>Bearing</i> kotak      |
| 3. Poros         | 10. <i>Bearing</i> lingkaran |
| 4. Pengunci      | 11. <i>pully</i>             |
| 5. Rangka        |                              |
| 6. Motor listrik |                              |
| 7. Bak penampung |                              |

Berikut ini adalah kontruksi rangka dan bagian-bagian nya yang mempunyai dimensi panjang 600 mm, lebar 450, tinggi rangka 680 mm. Identifikasi gambar kerja rangka mesin *penyuir* daging abon adalah sebagai berikut;



Gambar 2. Rangka mesin *penyuir* daging abon



Ukuran bagian-bagian rangka dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini;

Tabel 1. Ukuran bahan rangka utama

| No. Bagian | Ukuran (mm) | Panjang Bahan (mm) | Jumlah | Bahan            |
|------------|-------------|--------------------|--------|------------------|
| 5/A        | 40 x 40 x 3 | 600                | 1 buah | Baja profil siku |
| 5/B        | 40 x 40 x 3 | 680                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/C        | 40 x 40 x 3 | 340                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/D        | 40 x 40 x 3 | 450                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/E        | 40 x 40 x 3 | 680                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/F        | 40 x 40 x 3 | 68                 | 1 buah | Pipa             |
| 5/G        | 40 x 40 x 3 | 450                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/H        | 40 x 40 x 3 | 600                | 1 buah | Baja profil siku |
| 5/I        | 40 x 40 x 3 | 300                | 2 buah | Baja profil siku |
| 5/J        | 40 x 40 x 3 | 450                | 1 buah | Baja profil siku |
| 5/K        | 40 x 40 x 3 | 600                | 2 buah | Baja profil siku |

## B. Identifikasi Bahan

Rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai penahan, penopang dan dudukan dari semua komponen mesin. Oleh karena itu konstruksi rangka harus dibuat kokoh dan kuat baik dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon adalah baja karbon rendah yang berbentuk besi siku ukuran 40 x 40 x 3mm.

Total keseluruhan panjang yang dibutuhkan untuk besi profil siku adalah 8.650 mm, sedangkan di pasaran besi profil siku yang dijual hanya mempunyai ukuran panjang 6.000 mm sehingga dibutuhkan 2 batang besi profil siku. Besi siku ini dibeli di Toko Sekawan beralamat di Jln. Magelang.

### C. Identifikasi Alat dan Mesin yang Digunakan

Setelah memahami ukuran dan bahan yang akan digunakan, selanjutnya yang diperlukan adalah identifikasi alat. Hal ini dilakukan karena pada saat proses pengerjaan akan banyak sekali proses pengerjaan yang berbeda-beda dengan menggunakan alat yang berbeda-beda pula, seperti proses menggambar atau pemotongan bahan dasar.

Berikut ini akan diuraikan tentang jenis alat dan mesin beserta fungsi dan digolongkan berdasarkan jenis proses pengerjaan dalam pembuatan bagian dan perakitan rangka pada mesin *penyuir* daging abon:

#### 1. Proses Penggambaran

##### a. Mistar baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaannya dan bagian sisinya rata dan lurus serta di atasnya terdapat guratan–guratan pengukur yang menunjukkan besarnya ukuran yang biasanya memiliki bentuk satuan dalam milimeter dan *inch*.

Mistar baja digunakan untuk mengukur panjang dan tebal dengan tingkat ketelitian rendah. Mistar baja memiliki ukuran panjang yang bervariasi, yaitu mulai dari panjang 60 cm dan 100 cm.



Gambar 3: Mistar Baja

b. Mistar Gulung

Mistar gulung atau yang umum disebut meteran adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran mistar baja atau dapat dikatakan untuk mengukur benda-benda yang berdimensi besar. Mistar gulung mempunyai variasi panjang yang bermacam-macam, mulai dari panjang 2 meter sampai 50 meter.



Gambar 4: Mistar Gulung

c. Penggaris siku

Penyiku terdiri dari satu balok baja dan satu bilah baja, dimana keduanya digabungkan sehingga membentuk sudut  $90^\circ$  antara satu dengan yang lainnya. Bahan pembuat siku-siku adalah

baja perkakas, sehingga ia cukup kuat dan tahan terhadap keausan dan karat.



Gambar 5: Penggaris Siku

d. Jangka sorong (*Vernier Caliper*)

Jangka sorong termasuk dalam jenis alat ukur presisi, sehingga dapat digunakan untuk mengukur benda kerja dengan tingkat ketelitian tinggi. Tingkat ketelitian jangka sorong dapat mencapai 0.05 sampai 0.02 mm. Jangka sorong dapat digunakan untuk mengukur tebal, lebar, panjang, lebar suatu celah, diameter luar dan diameter bagian dalam suatu benda kerja serta kedalaman lubang.



Gambar 6: Jangka Sorong

e. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja sehingga dihasilkan goresan atau garis gambar pada benda kerja. Karena tajam maka dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga ia cukup keras dan sanggup menggores benda kerja.



Gambar 7: Penggores

f. Penitik

Penitik merupakan alat penanda yang terbuat dari baja tahan karat dengan salah satu tepinya berbentuk runcing. Penitik berfungsi untuk membuat tanda batas pengerjaan pada benda yang akan dikerjakan, dan pada umumnya digunakan saat hendak melakukan pengeboran, yaitu sebagai acuan bagi mata bor.



Gambar 8: Penitik

## 2. Proses Pemotongan

### a. Mesin Gerinda Potong

Mesin gerinda potong berfungsi untuk memotong benda kerja yang terbuat dari logam, sehingga proses pemotongan menjadi lebih cepat dengan jumlah yang banyak.



Gambar 9: Mesin Gerinda Potong

### b. Gergaji Tangan



Gambar 10: Gergaji

Prinsip kerja dari gergaji tangan adalah langkah pemotongan kearah depan, sedangkan langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemotongan.

Tabel 2. Jumlah Gigi Tiap Panjang 1 inchi Berikut Fungsinya

| Jumlah Gigi tiap inchi | Jenis bahan     | Tebal bahan minimum |
|------------------------|-----------------|---------------------|
| 14                     | Lunak           | 5,5 mm              |
| 18                     | Lunak sd sedang | 4,2 mm              |
| 24                     | Sedang sd keras | 3,2 mm              |
| 32                     | keras           | 2,4 mm              |

(<http://fileserver.smkn1jenpo.sch.id>, 26 september 2012)

### 3. Proses Pelubangan

Alat yang digunakan dalam proses pelubangan dalam pembuatan rangka adalah mesin gurdi. Proses gurdi adalah proses pemesinan yang paling sederhana diantara proses pemesinan yang lain. Biasanya di bengkel atau *workshop* proses ini dinamakan proses bor. Proses gurdi dimaksudkan sebagai proses pembuatan lubang bulat dengan menggunakan mata bor (*twist drill*).



Gambar 11: Mesin Bor Lantai

Sedangkan proses pengeboran adalah proses meluaskan/ memperbesar lubang yang bisa dilakukan dengan batang bor yang tidak hanya dilakukan pada mesin bor, tetapi bisa dengan mesin bubut, atau mesin frais. Proses pembuatan lubang dengan mesin gurdi biasanya dilakukan untuk pengerjaan lubang awal. Pengerjaan selanjutnya dilakukan setelah lubang dibuat oleh mata bor. Proses kelanjutan dari pembuatan lubang tersebut misalnya : *reaming* (meluaskan lubang untuk mendapatkan diameter dengan toleransi

ukuran tertentu), *taping* (pembuatan ulir), *counterboring* (lubang untuk kepala baut tanam), *countersinking* (lubang menyudut untuk kepala baut/sekrup).

Pengguna mesin bor haruslah bekerja dengan hati – hati karena pada pemakanan permulaan kemungkinan miring atau meleset, oleh karena itu pada bagian yang akan dibor buatlah dahulu titik pusat yang memenuhi syarat dengan penitik dan mata bor yang lebih kecil. Sebelum mesin bor digunakan mengebor lubang pada benda kerja, pekerja harus memperhatikan hal – hal berikut:

- a) Kelengkapan mesin bor.
- b) Pelumasan.
- c) Jenis bahan yang akan dibor.
- d) Kecepatan putaran mesin bor.

Kecepatan putaran mata bor dapat dihitung dengan rumus (Wirawan Sumbodo dkk,2008:172):

$$N = \frac{1000 \cdot cs}{\pi \cdot d} \text{ (rpm)}$$

Di mana :

N = Kecepatan putaran mesin dalam satuan putaran/menit (rpm)

Cs = *Cutting speed* (kecepatan potong) dalam satuan m/menit

$\pi$  = 22/7

D = Diameter mata bor dalam satuan mm

1000 = Konversi dari satuan meter pada Cs ke millimeter



Berikut ini adalah sebuah tabel kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS;

Tabel 3: Kecepatan Potong Untuk Mata Bor Jenis HSS

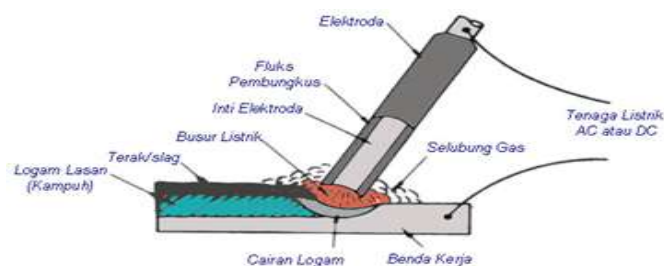
| NO | Bahan                            | Meter/menit | Feet/ menit |
|----|----------------------------------|-------------|-------------|
| 1  | Baja karbon rendah (0,05-0,3% c) | 24,4 -33,5  | 80-100      |
| 2  | Baja karbon sedang (0,3-0,6 % c) | 21,4-24,4   | 70-80       |
| 3  | Baja karbon tinggi (0,6-1,7 % c) | 15,2 – 18,3 | 50 – 60     |
| 4  | Baja tempa                       | 15,2 – 18,3 | 50 – 60     |
| 5  | Baja campuran                    | 15,2 – 21,4 | 50 – 70     |
| 6  | <i>Stainless steel</i>           | 9,1 – 12,2  | 30 – 40     |
| 7  | Besi tuang lunak                 | 30,5 – 45,7 | 100 – 150   |
| 8  | Besi tuang keras                 | 21,4 – 20,5 | 70 – 100    |
| 9  | Besi tuang dapat tempa           | 24,4 – 27,4 | 80 – 90     |
| 10 | Kuningan dan <i>bronze</i>       | 61 – 91,4   | 200 – 300   |
| 15 | Marmer dan batu                  | 4,6 – 7,6   | 15 – 25     |

#### 4. Proses Penyambungan

pengelasan adalah suatu proses penyambungan logam dimana logam menjadi satu akibat panas atau tanpa pengaruh tekanan (S.Djaprie,1995:162). Pengelasan adalah metode penyambungan logam dengan cara tarik menarik antar atom (H. Sunaryo,2008:127).

Mengelas secara umum adalah suatu cara menyambung logam dengan menggunakan energi panas baik menggunakan bahan pengisi

atau tidak menggunakan bahan pengisi. Pada proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon, jenis pengelasan yang dipilih untuk menyambung bagian-bagian rangka adalah dengan menggunakan las busur listrik dengan elektroda terbungkus atau juga dikenal dengan SMAW (*Shielded metal arc welding*). Las busur listrik dengan elektroda terbungkus adalah proses penyambungan logam yang terjadi oleh panas yang ditimbulkan oleh busur listrik yang terjadi antara benda kerja dan elektroda (Sriati Djaprie, 1995, 182). Beberapa keuntungan dari las jenis SMAW adalah (1) Dapat dipakai dimana saja baik didalam maupun diluar bengkel, (2) Dapat mengelas berbagai macam tipe dari material, (3) Penyetelan yang cepat dan mudah untuk diatur, (4) Dapat dipakai mengelas semua posisi, (5) Elektroda mudah didapat dalam banyak ukuran dan diameter, (6) Perlatan yang digunakan sederhana, dan (7) Kebisingannya rendah.



Gambar 12. Ilustrasi peleburan butiran logam oleh busur nyala listrik

Salah satu hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan las busur listrik adalah penyetelan arus yang digunakan. Arus pengelasan adalah besarnya aliran atau arus listrik yang keluar dari mesin las. Besar kecilnya arus pengelasan dapat diatur dengan alat yang ada pada

mesin las. Arus las harus disesuaikan dengan jenis bahan dan diameter elektroda yang di gunakan dalam pengelasan. Penggunaan arus yang terlalu kecil akan mengakibatkan penembusan atau penetrasi las yang rendah, sedangkan arus yang terlalu besar akan mengakibatkan terbentuknya manik las yang terlalu lebar dan deformasi dalam pengelasan.

Selain arus pengelasan, yang harus diperhatikan dalam las busur listrik dengan elektroda terbungkus adalah bahan yang akan dilas. Bahan yang akan dilas menentukan jenis elektroda yang akan digunakan. Hubungan jenis elektroda dan bahan yang akan dilas dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Hubungan jenis bahan dengan elektroda

| <b>Jenis Bahan</b>      | <b>AWS Spesifikasi</b> | <b>Contoh</b>            |
|-------------------------|------------------------|--------------------------|
| Baja karbon             | A5.1                   | E60XX dan E70XX          |
| Baja paduan rendah      | A5.5                   | E7010-A1 dan E8016-C2    |
| Baja tahan karat        | A5.4                   | E310-15 dan E310-16      |
| Besi tuang              | A5.15                  | Nikel, Ni-Fe, Ni-Cu      |
| Alumunium dan paduannya | A5.3                   | 1100 (Al murni) dan 4043 |
| Tembaga dan paduannya   | A5.6                   | ECuAl-A2                 |
| Nikel dan paduannya     | A5.11                  | ENiCrFe-1                |
| Surfacing               | A5.03 dan A5.21        | ECW                      |

(H.Sunaryo,2008:224-225).

Dalam penggunaan las busur listrik ada beberapa peralatan yang harus disediakan. Berikut peralatan dan perlengkapan yang

digunakan dalam waktu melakukan proses pengelasan pada rangka mesin *penyuir* daging abon:

a. Mesin Las Listrik

Mesin las digunakan untuk membagi tegangan untuk mendapatkan busur nyala yang memberikan panas untuk mencairkan logam-logam yang di las. Mesin las memperoleh sumber tenaga atau dinamo las digerakkan oleh: 1) Aliran listrik dari gardu induk dimana arus listrik dari gardu masih mempunyai tegangan tinggi yang belum dapat digunakan sebagai arus las. Oleh karena itu arus yang mempunyai tegangan tinggi sebelum digunakan terlebih dahulu arus tersebut dirubah menjadi arus searah melalui transformator. 2) Motor listrik, motor bensin atau motor diesel yang memutar poros generator las berdasarkan arus yang bekerja pada mesin las, mesin las dibedakan menjadi dua, yaitu mesin las dengan arus bolak – balik atau A.C dan mesin las dengan arus searah atau D.C. (Daryanto,1996:122).

a) Mesin las arus bolak-balik (AC)

Mesin las arus bolak balik memperoleh busur nyala dari transformator, dimana dalam pesawat las ini arus dari jaring–jaring listrik dirubah menjadi arus bolak – balik oleh transformator yang sesuai dengan arus yang digunakan untuk mengelas, sehingga mesin las ini disebut juga mesin las transformator. Pada transformator las A.C, terdapat dua kabel yaitu kabel busur dan kabel masa. Keuntungan mesin las A.C adalah dapat menghasilkan

rigi – rigi las yang baik dan dapat menghindarkan timbulnya keropos – keropos karena mempunyai busur nyala yang kecil, dan perawatan dan perlengkapan mesin las lebih murah. Sedangkan kerugiannya dalam penggunaan mesin las AC ini antara lain adalah tidak dapat dipergunakan untuk semua jenis elektroda tidak dapat digunakan untuk mengelas semua jenis logam.

b) Mesin las arus searah (DC)

Mesin las arus searah memperoleh busur nyala dari arus listrik yang diperoleh dari dinamo las arus searah dan pesawat perata arus sehingga berdasarkan hal tersebut pesawat mesin las dibedakan menjadi dua, yaitu dinamo las yang digerakkan oleh mesin diesel/bensin dan mesin las yang mengambil sumber arus AC dan mengubahnya menjadi DC. Mesin las yang digerakkan oleh mesin diesel atau bensin sangat baik dipakai dalam pengerjaan di lapangan dan bengkel – bengkel yang tidak mempunyai jaringan listrik , karena mesin las ini bersifat portabel. Mesin las DC mempunyai polaritas yang berbeda – beda, tidak seperti mesin las AC yang dapat digunakan dengan kutub sembarang (terbalik – balik). Berikut ini adalah polaritas mesin las DC

(1) Hubungan arus polaritas terbalik (DCRP)

DCRP (*Direct Current Reverse Polarity*) adalah jika kabel masa dipasang pada benda kerja dengan kutub anoda dan kabel elektroda dihubungkan dengan kutub katoda. Pada

hubungan DCRP panas yang diberikan oleh mesin las didistribusikan  $\frac{1}{3}$  ke benda kerja dan  $\frac{2}{3}$  nya ke elektroda sehingga panas yang diberikan mesin las ke elektroda lebih banyak daripada panas yang diberikan ke benda kerja.

(2) Hubungan arus polaritas lurus (DCSP)

DCSP (*Direct Current Straight Polarity*) adalah pemasangan kabel las dengan menghubungkan antara kabel masa (benda kerja) dengan kabel anoda (positif) dan kabel elektroda dengan kutub katoda (negatif). Pada hubungan DCSP, panas yang diterima benda kerja lebih banyak daripada panas yang diterima elektroda dengan perbandingan  $\frac{2}{3}$  banding  $\frac{1}{3}$ . Keuntungan mesin las arus DC adalah seluruh jenis elektroda dapat dipergunakan (elektroda berbalut dan tidak berbalut), seluruh jenis logam dapat dilas, dapat dipergunakan untuk mengelas plat yang tipis, mempunyai nyala busur yang stabil, mesin las ini tidak mempunyai bagian – bagian yang berputar seperti dinamo las, dapat dipergunakan untuk pekerjaan lapangan atau bengkel yang tidak dilalui jaring–jaring listrik.

Pada proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, jenis mesin las yang digunakan adalah mesin las AC. Alasan pemilihan mesin las AC karena keberadaanya dibengkel fabrikasi Teknik Mesin UNY dalam jumlah banyak, sesuai dengan bahan yang akan dilas,

penyetelan mesin yang mudah, dan arus yang digunakan untuk pengelasan tersedia. Cara menentukan besarnya arus las dengan menggunakan rumus 1 Ampere/0.0254 mm garis tengah elektroda. Sebagai contoh jika diameter elektroda 4 maka arus yang diperlukan.

$$\frac{4}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 157,5 \text{ Ampere} \quad (\text{Sri Widharto, 2008:156})$$



Gambar 13. Mesin las AC

#### b. Elektroda Las

Pengertian elektroda dalam las listrik adalah pembangkit busur api, yang sekaligus merupakan bahan tambah/bahan pengisi. Elektroda terdiri dari dua jenis bagian yaitu bagian yang bersalut (*fluks*) dan tidak bersalut yang merupakan pangkal untuk menjepitkan tang las. Fungsi *fluks* atau lapisan elektroda dalam las antara lain adalah untuk melindungi logam cair dari lingkungan udara menghasilkan gas pelindung, menstabilkan busur, sumber unsur paduan, melindungi logam las dari pengaruh udara luar, membentuk gas pelindung, membersihkan permukaan logam las dari kotoran berupa oli dan lapisan oksida logam, dan memperbaiki struktur logam las yang berubah akibat proses pemanasan logam.

Elektroda berdasarkan bahannya dapat dibagi menjadi 3 yaitu elektroda baja karbon, elektroda baja paduan dan elektroda bukan baja (*non ferro*). Namun, apabila di tinjau dari fungsinya dalam kaitan hubungan dengan bahan pengelasan dapat dibagi menjadi dua yaitu elektroda yang habis terpakai (*consumable*) dan elektroda yang tidak langsung habis terpakai (*non consumable*) (Sri Widarto,2008:93).

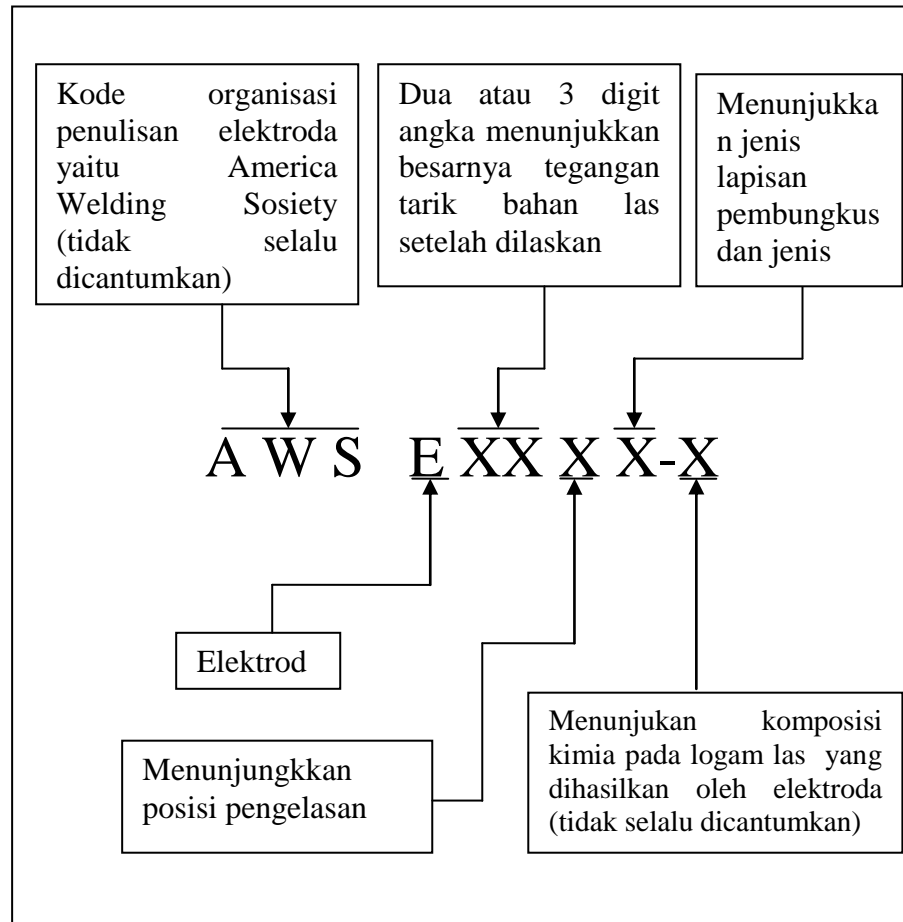
Dalam pemilihan elektroda ada beberapa parameter yang perlu dicermati yaitu 1) Material yang akan di las, 2) Proses Pengelasan yang digunakan, dan 3) Posisi Pengelasan.



Gambar 14. Elektroda E6013

Dalam penggolongan elektroda salah satunya diatur berdasarkan standar sistem AWS (*American Welding Society*). Dalam penulisan kode elektroda pada tabel klasifikasi elektroda menurut AWS (*American Welding Society*) yang diatur dari buku *Welding Skills And Technology* untuk baja karbon adalah sebagai berikut.





Pada proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, jenis elektroda yang dipilih adalah kode E6013 dengan diameter 3.2 mm. Pemilihan elektroda jenis E6013 didasarkan pada bahan yang akan dilas, posisi pengelasan, dan jenis mesin las yang akan dipakai. Elektroda E6013, elektroda jenis ini memiliki pengertian kurang lebihnya sebagai berikut:

- 1) E menyatakan elektroda terbungkus

- 2) Angka 60 menyatakan besarnya tegangan tarik yang dihasilkan, yaitu sebesar 60000 lb/inchi<sup>2</sup>. Nilai besarnya kekuatan tarik yang dihasilkan pada suatu elektroda dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kekuatan tarik

| Kekuatan Tarik | Klasifikasi           |                    |
|----------------|-----------------------|--------------------|
|                | lb/inchi <sup>2</sup> | Kg/mm <sup>2</sup> |
| E 60xx         | 60000                 | 42                 |
| E 70xx         | 70000                 | 49                 |
| E 80xx         | 80000                 | 56                 |
| E 90xx         | 90000                 | 63                 |
| E 100xx        | 100000                | 70                 |
| E 110xx        | 110000                | 77                 |
| E 120xx        | 120000                | 84                 |

(<http://file.upi.edu>, 26 september 2012)

- 3) Angka 1 menunjukkan posisi pengelasan yang artinya bahwa pengelasan dengan ektroda ini dapat digunakan pada segala posisi. Selain itu pengkodean yang lain untuk posisi pengelasan dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Kode posisi pengelasan

| Kode Posisi Pengelasan | Posisi Pengelasan                                     |
|------------------------|---|
| 1                      | Semua posisi  |
| 2                      | Hanya posisi datar dan horizontal.                    |
| 3                      | Hanya posisi datar                                    |
| 4                      | Posisi datar, atas kepala, horizontal, vertikal turun |

(Gunadi, 2008:201)

- 4) Angka 3 menyatakan jenis lapisan pembungkus dan jenis arus yang digunakan. Pada contoh E6013 menyatakan bahwa jenis lapisan pembungkus yang digunakan adalah Rutil-natrium dan jenis arus untuk mesin las adalah AC, DC+ atau -. Sedangkan untuk pengkodean

jenis lapisan pelindung dan jenis arus yang dipakai dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Kode jenis lapisan pelindung dan pemakaian arus

| Kode | Jenis Selaput               | Pemakaian Arus |
|------|-----------------------------|----------------|
| 0    | Selulosa-natrium            | DC+            |
| 1    | Selulosa-kalium             | AC, DC+        |
| 2    | Rutil-natrium               | AC, DC-        |
| 3    | Rutil-natrium               | AC, DC+ atau - |
| 4    | Rutil-serbuk besi           | AC, DC+ atau - |
| 5    | Natrium-hydrogen rendah     | AC, DC+        |
| 6    | Kalium-hydrogen rendah      | AC, DC+        |
| 7    | Serbuk besi-oksida besi     | AC, DC+ atau - |
| 8    | Serbuk besi-hydrogen rendah | AC, DC+        |

(<http://file.upi.edu>, 26 september 2012)

5) Huruf X menunjukkan komposisi kandungan kimia pada logam las yang dihasilkan oleh elektroda, tetapi biasanya tidak selalu dicantumkan. Penunjukan kode untuk kandungan kimia pada logam las yang dihasilkan oleh elektroda adalah sebagai berikut

- a) Untuk kode A ditambahkan unsur *carbon molybdenum*.
- b) Untuk kode B ditambahkan unsur *chromium molybdenum*.
- c) Untuk kode C ditambahkan unsur *nickel steel*.
- d) Untuk kode D ditambahkan unsur *manganes molybdenum*.
- e) Untuk kode B *Non – specified compositions*.
- f) Untuk kode M ditambahkan unsur *Military similar compositions*.
- g) Untuk kode W ditambahkan unsur baja tahan cuaca.

## 5. Proses Pengecatan

Proses penyelesaian permukaan dapat diartikan sebagai proses *finishing*, yang biasa dilakukan dengan proses pelapisan. Pelapisan yang

diterapkan pada logam umumnya bertujuan agar penampilan permukaan logam menjadi lebih baik, dan tahan terhadap korosi.

Proses pelapisan dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan cara pengecatan. Peralatan pokok yang digunakan dalam proses pengecatan adalah mesin kompresor udara dan pistol semprot cat (*Spray gun*). Penggunaan cat dalam proses pengecatan bervariasi mulai dari harga yang murah sampai dengan harga yang cukup tinggi, semuanya tergantung dari kebutuhan. Adapun penjelasan tentang peralatan yang digunakan dalam proses pengecatan adalah sebagai berikut:

a. Kompresor Udara



Gambar 15: Kompresor

Kompresor udara digunakan dalam pengecatan berguna untuk menekan udara sampai 10 atmosfer ke dalam tangki tekan yang telah dilengkapi dengan katup pengaman. Katup pengaman membuka, bila tekanan udara telah melampaui tekanan kerja yang dibolehkan. Kompresor udara juga dilengkapi dengan manometer untuk mengetahui tekanan udara dalam tabung/tangki, keran gas, baut untuk mengeluarkan air, regulator, dan selang karet. Regulator yang dipasang

pada kompresor untuk keperluan pengecatan biasanya distel antara 1,5 hingga 2,5 atmosfer, tekanan ini cukup ideal digunakan pada *spray gun*.

b. Pistol Semprot (*spray gun*)



Gambar 16: *Spray Gun*

*Spray gun* merupakan alat yang digunakan untuk menyemprotkan cat ke permukaan benda kerja dengan bantuan udara bertekanan dari kompresor. Tekanan udara yang digunakan pada proses pengecatan dibagi dalam dua sistem:

1) Sistem tekanan tinggi

Besarnya tekanan 2,5 hingga 3 atmosfer dan kadang-kadang mencapai 5 atmosfer. Keuntungan mempergunakan tekanan tinggi, bagian-bagian cat bercampur dengan baik lalu bertumbukan dengan kuat sekali pada benda kerja karena besarnya tekanan angin kompresor. Pengecatan dengan sistem ini lebih sedikit, karena lapisan cat yang dibuat ditipiskan, oleh karena itu kerugian karena penguapan juga sedikit.

Penipisan cat tadi dapat disetel melalui *spray gun*. Dengan cara ini cat yang keluar dari *spray gun* telah menguap sebelum mencapai permukaan benda kerja, pengerutan lapisan cat sedikit sekali, dan cat menutup dengan baik pada permukaan logam. Kekurangan sistem ini yaitu, terdapat lebih banyak belang-belang dibanding sistem tekanan rendah.

## 2) Sistem tekanan rendah

Keuntungan sistem tekanan rendah yaitu: pertama penyediaan tekanan udara sebesar itu mudah didapat dari ban mobil, kedua, hasil permukaan logam yang dicat lebih halus, dan kurang terdapat belang-belang seperti kulit jeruk.

Kekurangan sistem tekanan rendah: a) Pada permukaan benda kerja mudah timbul gelembung-gelembung kecil, b) Lapisan cat yang lebih tebal, karena butiran cat yang keluar dari *spray gun* lebih besar, c) Pemakaian pengecer cat lebih banyak, sehingga cat akan mengkerut setelah kering, d) Penutupan cat pada permukaan logam kurang merata dan kurang rapat, karena cat terlalu encer.

Jika dibuat kental, maka cat tidak dapat keluar karena tekanan kompresor terlalu rendah, e) Cat mudah terkelupas, karena benturan butir-butir cat yang keluar dari pistol semprot kurang kuat membentur permukaan logam. (Soeprapto Rachmad, 1994: 27-29).

## 6. Peralatan Pendukung

### a. Palu

Palu merupakan alat pemukul yang terbuat dari baja dengan kedua ujungnya dikeraskan. Selain itu ada pula palu yang terbuat dari bahan plastik, kayu dan tembaga.



Gambar 17: Palu Konde

### b. Ragum

Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja secara kuat dan benar, artinya penjepitan oleh ragum tidak boleh merusak benda kerja. Untuk menghasilkan penjepitan yang kuat maka pada mulut ragum dipasangkan baja bergerigi sehingga benda kerja dapat dijepit dengan kuat.



Gambar 18: Ragum

c. Palu Terak

Palu ini digunakan untuk melepaskan dan mengeluarkan terak las pada jalur las dengan jalan memukulkan atau menggoreskan pada daerah las. Gunakanlah kaca mata terang pada waktu membersihkan terak, agar tidak memercik pada mata. (Soedjono, 2006: 21)



Gambar 19: Palu Terak

d. Sikat Baja

Sikat baja merupakan alat yang berfungsi untuk membersihkan benda kerja yang akan dilas dan membersihkan terak las yang sudah lepas dari jalur las oleh pukulan palu las. (Soedjono, 2006: 21)



Gambar 20: Sikat Baja

e. Penjepit (Tang)

Digunakan untuk memegang atau memindahkan benda kerja yang masih panas sehabis pengelasan. Penjepit yang digunakan harus



memiliki pemegang yang panjang untuk menghindari terkena panas dari benda kerja setelah dilakukan pengelasan.



Gambar 21: Penjepit

f. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda tangan biasa digunakan untuk meratakan dan menghaluskan permukaan yang sulit dikerjakan dengan mesin gerinda lain. Karena bentuknya yang kecil, mesin ini memudahkan untuk dipindah tempatkan dan dapat dipergunakan dengan mudah.



Gambar 22: Mesin Gerinda Tangan

g. Perlengkapan Keselamatan Kerja

1) Helm Las (Topeng Las)

Helm las berfungsi untuk melindungi kulit muka dan mata dari sinar las (ultraviolet dan infra merah). Sinar las yang terang itu tidak boleh dilihat langsung dengan mata sampai jarak 15 meter.



Gambar 23: Topeng Las

Kaca dari helm las atau topeng las adalah khusus yang dapat mengurangi sinar las tersebut. Dan untuk melindungi kaca khusus tersebut dari percikan las, dipakailah kaca bening di bagian luarnya.

## 2) Sarung Tangan

Dibuat dari kulit atau asbes lunak untuk memudahkan memegang pemegang elektroda. Pada waktu mengelas, sarung tangan ini harus selalu dipakai.

## 3) Baju Las (Apron)

Dibuat dari kulit atau asbes. Baju las yang lengkap dapat melindungi badan dan sebagian kaki. Untuk mengelas posisi di atas kepala harus memakai baju las yang lengkap. Sedang pada pengelasan posisi lainnya cukup menggunakan apron.



Gambar 24: Baju Las

#### 4) Sepatu Las

Berfungsi untuk melindungi kaki dari semburan bunga api. Jika tidak ada sepatu las, pakailah sepatu biasa yang rapat, jangan sampai mudah kemasukan percikan bunga api las.

#### 5) Kamar Las

Kamar las dibuat dari bahan tahan api. Kamar Las penting, yaitu agar orang yang di sekitarnya tidak terganggu oleh bahaya las. Untuk mengeluarkan gas, sebaiknya kamar las dilengkapi dengan sistem ventilasi. (Soedjono, 2006: 22).

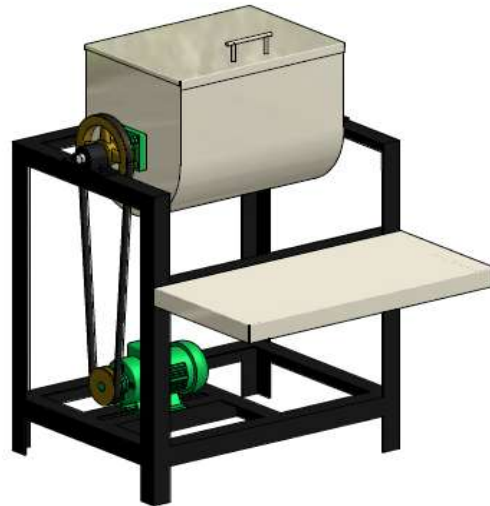
#### 6) Masker

Masker digunakan untuk menghindari debu masuk ke saluran pernafasan, karena dalam jangka panjang debu yang terhirup akan mengganggu kesehatan.

### **D. Gambaran Mesin *Penyuir* daging abon**

Untuk memudahkan dalam proses pembuatan, maka harus dipersiapkan gambar kerja supaya kesalahan dalam proses pembuatan

dapat dapat ditekan seminimal mungkin, berikut adalah gambar mesin *penyuir* daging abon dalam bentuk 3 dimensi.



Gambar 25. Mesin *Penyuir* daging abon

## **BAB III**

### **KONSEP PEMBUATAN**

#### **A. Konsep umum pembuatan produk**

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

##### **1. Proses mengubah bentuk bahan**

Proses pengubahan bentuk bahan adalah proses untuk membentuk bahan logam menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang kemudian dikerjakan dengan pengerjaan lain. Pada umumnya bentuk awal suatu bahan adalah berupa batangan (*ingot*) yang diperoleh dari pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan dengan temperatur tinggi sehingga berbentuk cair, kemudian bijih logam cair tersebut

dituang pada cetakan logam sehingga menghasilkan *ingot* dengan ukuran tertentu dan mudah dibentuk.

Proses untuk mengubah bentuk logam atau bahan lain adalah sebagai berikut (Sriati Djaprie, 1981:5) :

- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| a. Proses pengecoran   | k. Proses pengguntingan        |
| b. Proses penempaan    | l. Proses putar-tekan          |
| c. Proses ekstrusi     | m. Proses tarik-tekan          |
| d. Proses Pengerolan   | n. Proses rol-bentuk           |
| e. Proses penarikan    | o. Pemotongan nyala            |
| f. Proses Penekanan    | p. Pembentukan eksplosif       |
| g. Proses penumbukan   | q. Pembentukan elektrohidrolik |
| h. Proses tusuk-tekan  | r. Pembentukan magnetik        |
| i. Proses pemukulan    | s. Pembentukan elektro         |
| j. Proses pembengkokan | t. Pembentukan serbuk logam    |

## **2. Pengurangan volume bahan**

Dalam pembuatan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses akan mengalami pengurangan volume bahan dimana pengurangan tersebut berpengaruh pada hasil yang diinginkan. Dalam memproduksi dikenal berbagai operasi permesinan sebagai berikut (Sriati Djaprie, 1981:6) :

- a. Proses pemotongan geram traditional meliputi proses :

- |                |                 |                    |
|----------------|-----------------|--------------------|
| 1) Pembubutan  | 5) Pengeboran   | 9) Pemfrisan       |
| 2) Penyerutan  | 6) Pelebaran    | 10) Penggerindaan  |
| 3) Pengetaman  | 7) Pengergajian | 11) <i>Hobbing</i> |
| 4) Penggurdian | 8) Potong tarik | 12) <i>Routing</i> |

b. Proses Pemesinan bukan tradisional meliputi proses :

- 1) Ultrasonik
- 2) Erosi loncatan listrik
- 3) Laser optic
- 4) Elektro kimia
- 5) Fris kimia
- 6) Pemotongan abrasi
- 7) Proses pemesinan oleh berkas elektron
- 8) Proses busur plasma.

### 3. Proses penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses menggabungkan dua bahan atau lebih sehingga menjadi satu kesatuan. Macam-macam pekerjaan penyambungan antara lain (Sriati Djaprie, 1981:8) :

- a. Pengelasan
- b. Solder
- c. Mematri
- d. Sinter
- e. Penyambungan
- f. Pengelingan

- g. Penyambungan dengan baut
- h. Perekatan dengan lem

#### **4. Proses untuk mengubah sifat fisis**

Proses mengubah sifat fisis adalah suatu proses dimana benda kerja diberi perlakuan sehingga sifat benda tersebut berubah. Proses yang dapat mengubah sifat bahan adalah (Sriati Djaprie, 1981:8) :

- a. Perlakuan panas
- b. Pengerjaan panas
- c. Pengerjaan dingin
- d. Benturan peluru (*shot peening*)

#### **5. Proses penyelesaian permukaan**

Proses penyelesaian permukaan merupakan proses terakhir dalam pembuatan suatu produk. Proses ini juga dinamakan proses *finishing*. Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Dalam proses ini volume bahan ada kemungkinan berkurang sedikit atau bahkan tidak berkurang sama sekali. Untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung dapat dilakukan berbagai operasi penyelesaian permukaan sebagai berikut (Sriati Djaprie, 1981:7) :

- a. Proses polis
- b. Proses gosok amril
- c. Proses menghilangkan geram dan menggulingkan



- d. Pelapisan listrik
- e. Penghalusan lubang bulat
- f. Penggosokan halus
- g. Penghalusan rata
- h. Pelapisan semprot logam
- i. Pelapisan anorganik
- j. Pelapisan fosfat (*Parkerizing*)
- k. Anodisasi
- l. Seradisasi

## **B. Konsep yang digunakan dalam pembuatan Rangka**

Berdasarkan pada konsep pembuatan umum yang telah di paparkan di atas, pada proses pembuatan rangka menggunakan beberapa konsep proses pembuatan di antaranya :

### **1. Pengurangan volume bahan**

Dalam pembuatan rangka ini terdapat beberapa jenis proses mengubah bentuk bahan yaitu :

#### **a. Proses Pemotongan**

Proses pemotongan bahan dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong dan gergaji manual. Bagian sisi bahan yang tajam akibat pemotongan dirapikan menggunakan mesin gerinda dan kikir.

#### **b. Proses Pengeboran**

Proses pengeboran dilakukan untuk membuat dudukan komponen lain yang akan dipasangkan pada rangka. Proses ini menggunakan alat bor duduk dengan diameter mata bor yang telah ditentukan sebelumnya sesuai gambar kerja yang telah dibuat.

## **2. Proses Penyambungan**

Proses penyambungan bagian - bagian rangka mesin *penyuir* daging abon menggunakan metode sambungan las, dan las yang digunakan adalah las busur manual (SMAW). Metode sambungan las SMAW ini di pilih dengan alasan : a. Jenis bahan dan ketebalan bahan mampu las SMAW, b. Kekuatan sambungan las SMAW untuk konstruksi mesin (rangka) cukup baik, c. Umum digunakan dalam konstruksi mesin dan, d. Peralatan tersedia dan pengoperasian mesin telah dikuasai.

## **3. Proses Penyelesain permukaan**

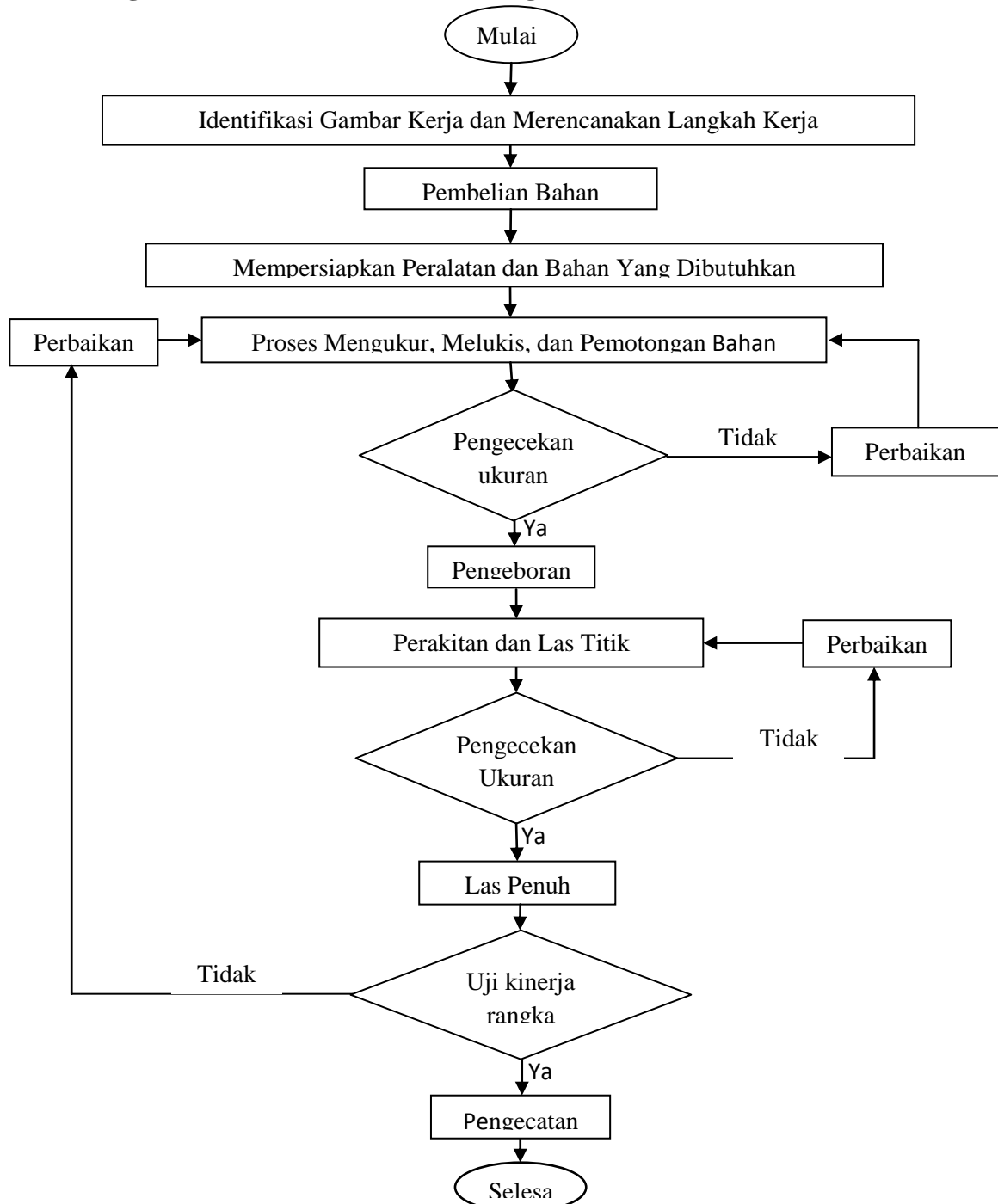
Proses ini bertujuan untuk memperhalus tampilan luar produk yang telah dibuat. Proses penyelesain permukaan dalam pembuatan rangka adalah dengan membersihkan permukaan rangka yang telah selesai disambung, yaitu dengan membersihkan dari sisa terak pengelasan, karat, oli, dsb, dicuci dengan sabun dan air lalu dikeringkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan pelapisan pada permukaan rangka menggunakan cat. Alat yang digunakan dalam proses pengecatan adalah kompresor udara, *spray gun*, dan kelengkapan mengecat lainnya.

#### **4. Proses Perakitan**

Perakitan adalah proses menyatukan bagian – bagian mesin menjadi satu kesatuan mesin yang siap untuk dilakukan uji kinerja. Pada pembuatan mesin *penyuir* daging abon , rangka mesin disatukan dengan motor penggerak,, *pulley*, *belt*, poros penghubung/pisau, dan bak penampungan daging abon. Metode yang digunakan dalam perakitan ini adalah menggunakan penyambungan baut dan mur.

**BAB IV**  
**PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

**A. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka**

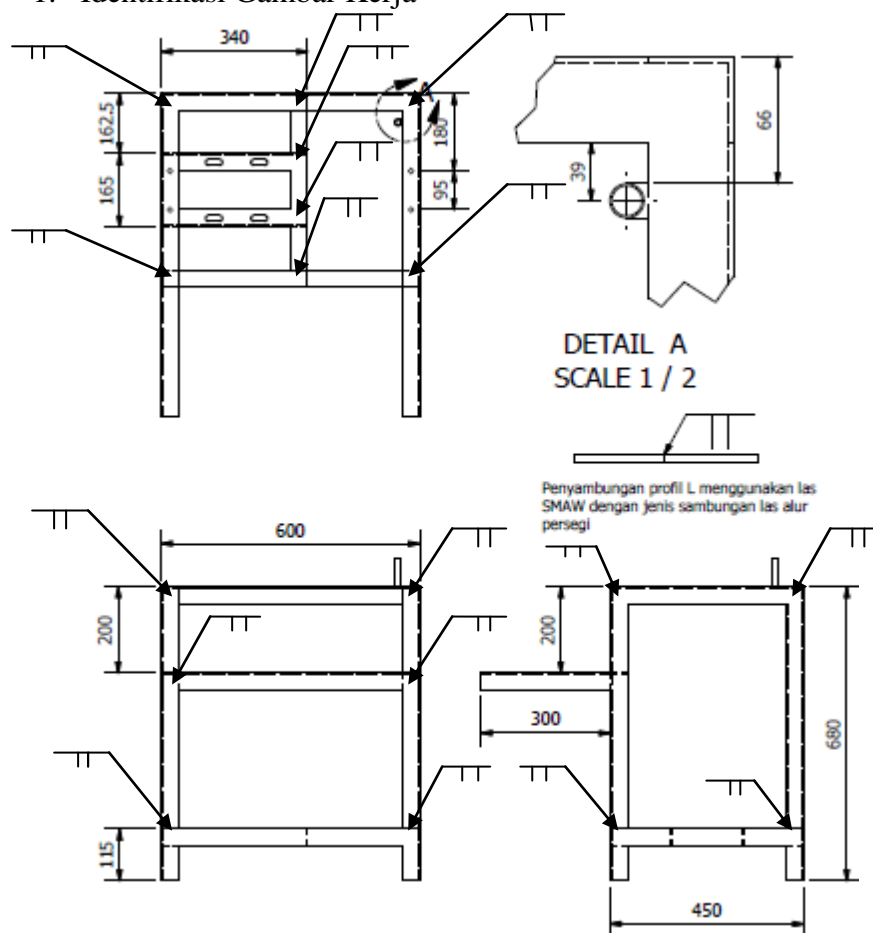


Gambar 26. Diagram proses pembuatan rangka

## B. Visualisasi Proses Pembuatan Rangka Mesin *Penyuir Daging Abon*

Visualisasi proses langkah pengerjaan adalah gambaran proses pembuatan sebuah mesin yang bertujuan untuk menggambarkan langkah pengerjaan tahap demi tahap sesuai yang telah direncanakan. Visualisasi langkah pengerjaan rangka pada mesin *penyuir daging abon* adalah sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Gambar Kerja



Gambar 27. Rangka mesin *penyuir daging abon*.

## 2. Mesin dan Alat Yang Digunakan Dalam Proses Pembuatan

Mesin dan alat perkakas yang digunakan dalam proses pembuatan rangka ini, didasarkan pada proses-proses yang akan dilakukan dalam proses pembuatan rangka. Adapun proses-proses pengerjaan yang akan dilakukan dalam pembuatan rangka ini adalah proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengeboran, proses pengelasan, dan proses *finishing* (pengecatan).

### a. Alat untuk penandaan dan pengukuran bahan.

Alat untuk penandaan dan pengukuran bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: mistar baja, mistar gulung, penggores, spidol, penitik, dan penyiku.

### b. Alat dan mesin untuk proses pemotongan bahan.

Alat untuk proses pemotongan bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: Mesin gerinda potong, mesin gerinda tangan, ragam meja, dan gergaji tangan.

### c. Alat dan mesin untuk proses pengeboran.

Alat untuk proses pengeboran yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: mesin bor meja dan mesin *frais* beserta perlengkapannya.

### d. Alat dan mesin untuk proses pengelasan.

Alat untuk proses pengelasan yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: mesin las listrik AC beserta perlengkapannya dan elektroda E6013 dengan Ø 3.2 mm.

e. Alat dan mesin untuk proses pengecatan

Alat untuk proses pengecatan yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: kompresor dan *spray gun*.

f. Alat-alat bantu.

Alat-alat bantu yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: klem C, palu, dan ragum.

g. Alat keselamatan kerja

Alat keselamatan kerja yang digunakan dalam pembuatan rangka meliputi: kaca mata kerja, *wearpack*, sarung tangan, dan penutup telinga.

3. Perencanaan Pemotongan (*Cutting Plan*)

Pembuatan rencana pemotongan bahan untuk pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon, didasarkan pada identifikasi persiapan bahan. Adapun persiapan bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon adalah:

- a. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 600 mm jumlah 1 untuk membuat rangka panjang atas.
- b. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 680 mm jumlah 2 untuk membuat rangka tinggi belakang.
- c. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 340 mm jumlah 2 untuk membuat rangka dudukan motor.
- d. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 450 mm jumlah 2 untuk membuat rangka lebar bawah.

- e. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 680 mm jumlah 2 untuk membuat rangka tinggi depan.
- f. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 68 mm jumlah 1 untuk membuat pengunci rangka.
- g. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 450 mm jumlah 2 untuk membuat rangka lebar atas.
- h. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 600 mm jumlah 1 untuk membuat rangka panjang depan.
- i. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 300 mm jumlah 2 untuk membuat dudukan nampan.
- j. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 450 mm jumlah 1 untuk membuat rangka lebar tengah.
- k. Pengukuran dan pembuatan tanda pengerjaan dengan ukuran 600 mm jumlah 2 untuk membuat rangka panjang bawah.

Setelah mengidentifikasi kebutuhan bahan yang digunakan, maka total panjang bahan yang diperlukan untuk membuat rangka adalah sepanjang 8.650 mm. Sedangkan bahan yang tersedia yang banyak ditemukan dipasaran untuk jenis profil siku berukuran 40 x 40 x 3 mm adalah sepanjang 6.000 mm per batang. Sehingga total bahan yang diperlukan adalah sebanyak 2 buah.

Pada proses pemotongan bahan akan dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong. Batu gerinda yang digunakan berukuran Ø355 x 3 mm. Maka dibutuhkan toleransi pemotongan



untuk bahan yang terbuang ketika proses pemotongan berlangsung. Rencana pemotongan bahan untuk membuat rangka adalah sebagai berikut:

a. Bahan yang pertama

Bahan yang pertama digunakan untuk membuat komponen-komponen rangka atas, rangka belakang, dudukan motor, rangka bawah, rangka depan, rangka lebar atas, rangka panjang depan. (5a,5b,5c,5d,5e,5g,5h).

b. Bahan yang kedua

Bahan yang kedua digunakan untuk membuat komponen-komponen rangka dudukan nampan, rangka lebar tengah, rangka panjang bawah. (5i, 5j, 5k).

4. Tindakan Keselamatan Kerja

Keselamatan kerja tidak hanya untuk dipelajari, tetapi harus dilaksanakan, karena keselamatan kerja merupakan bagian yang sangat penting saat bekerja di bengkel. Tindakan keselamatan tersebut meliputi:

- a. Memakai pakaian kerja.
- b. Menggunakan alat dan mesin sesuai dengan fungsi dan kegunaanya.
- c. Pada saat mengelas, menggunakan alat keselamatan kerja seperti sarung tangan las dan kaca mata las.

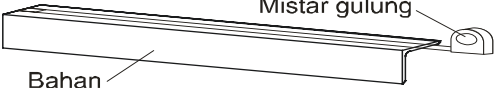
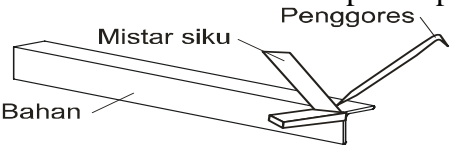
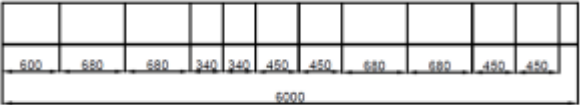
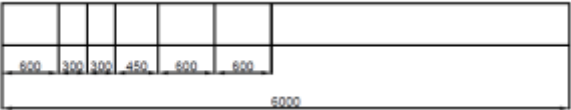
- d. Pada saat menggerinda, menggunakan kaca mata, peredam suara dan masker.
- e. Pada saat pengeboran menggunakan mesin bor meja, pastikan ragam menjepit benda kerja dengan kuat sehingga pada saat pengeboran benda kerja tidak lepas atau terlempar.

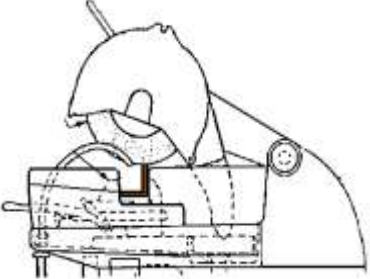
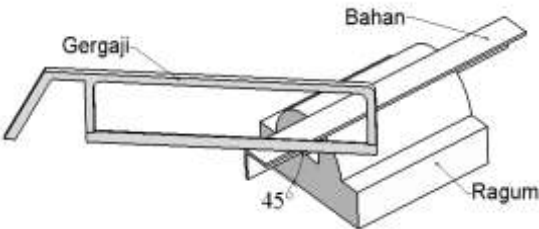
#### 5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Rangka

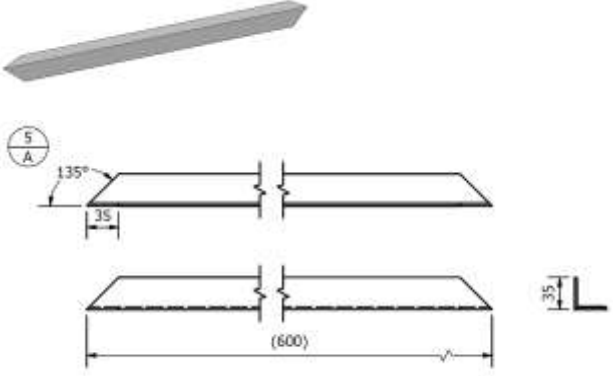
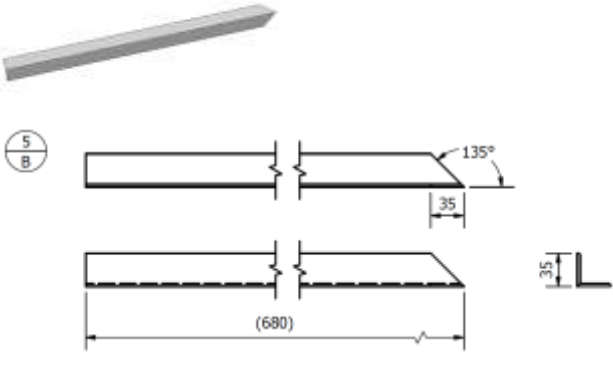
Secara umum proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon dibagi menjadi beberapa tahap yaitu, persiapan alat dan bahan, pengurangan volume bahan, penyambungan dan *finishing*. Pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon banyak menggunakan mesin pemotong, mesin bor, mesin *frais*, mesin las dan peralatan pendukung lainnya. Untuk meningkatkan efektifitas waktu yang diperlukan proses pembuatan rangka ini dibutuhkan rencana pembuatan, maka perlu adanya panduan yang dijabarkan secara umum dengan diagram alir proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon.

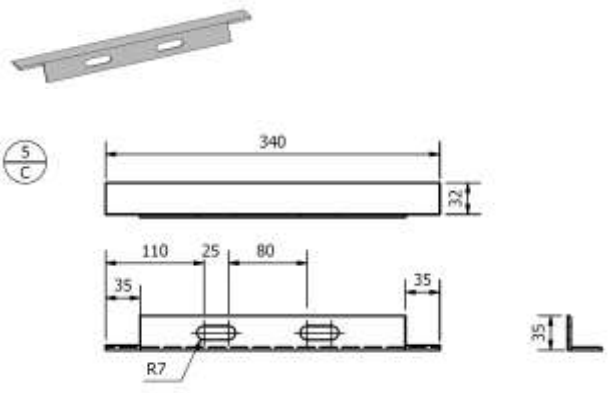
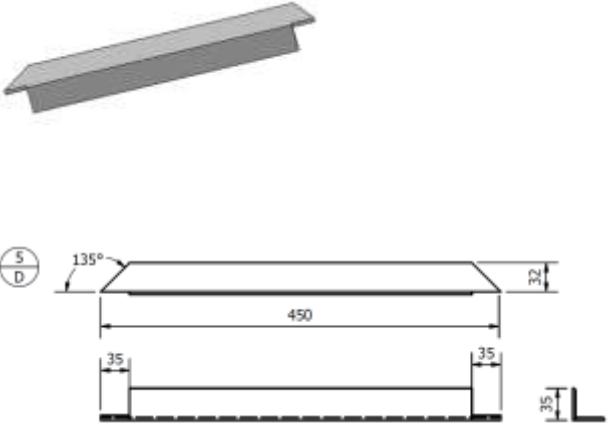
Proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon terdapat beberapa tahapan. Berikut ini akan dijelaskan mengenai tahapan pengerjaan rangka mesin *penyuir* daging abon, adalah:

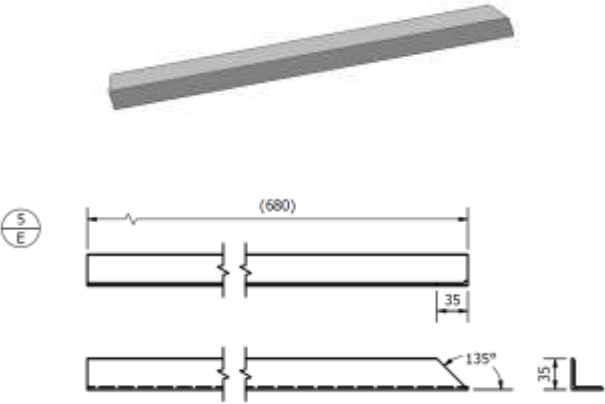
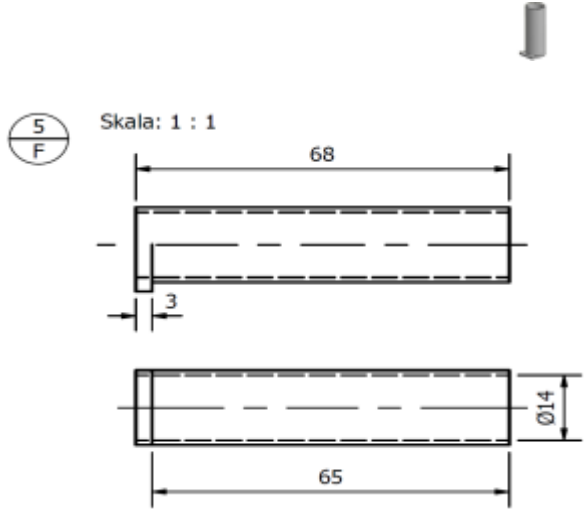
Tabel 8. Proses pemotongan bahan

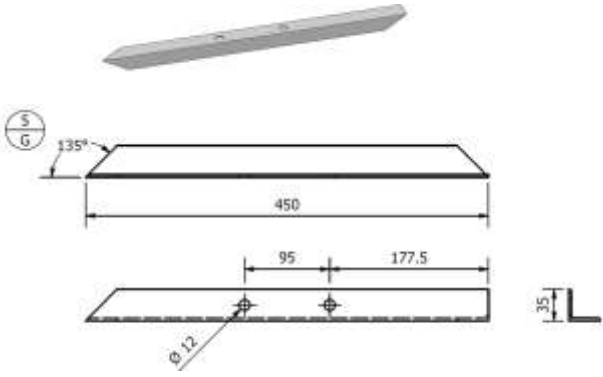
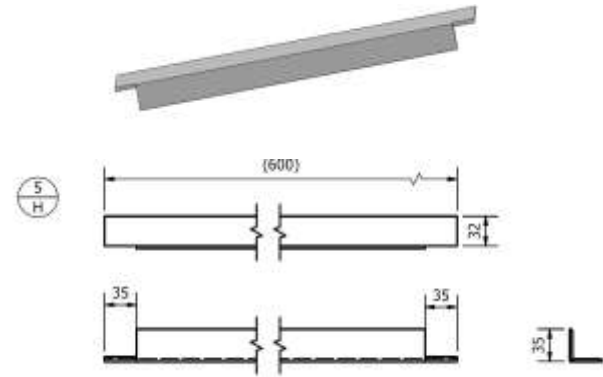
| No | Jenis Pekerjaan dan Ilustrasi Gambar Kerja  | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan   | Diskripsi Pekerjaan  |
|----|---|---|--|
| 1. | Identifikasi gambar kerja   |   | 1. Mengamati dan memahami gambar kerja.  |
| 2. | <p>Penandaan bahan untuk proses pemotongan</p> <p>a. Pengukuran panjang mula bahan</p>  <p>b. Penandaan bahan untuk proses pemotongan</p>  <p>1) Bahan 1.</p>  <p>2) Bahan 2.</p>  | <p>1. Alat: Penggores, mistar baja, mistar siku, mistar gulung, dan spidol.</p> <p>2. Mesin: -</p> <p>3. Peralatan keselamatan kerja: <i>Wearpack</i></p> | <p>1. Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan.</p> <p>2. Mengukur panjang mula bahan menggunakan mistar gulung.</p> <p>3. Memberikan penandaan pada bahan menggunakan penggores atau spidol dengan bantuan mistar baja dan mistar siku pada setiap bahan sesuai dengan rencana pemotongan (<i>cutting plan</i>) dan gambar kerja.</p> <p>4. Memeriksa kembali hasil penandaannya</p> |

|    |  |  |   |
|----|--|--|---|
| 4. | <p>Pemotongan bahan</p> <p>a. Pemotongan bahan dengan menggunakan mesin gerinda tangan</p>  <p>b. Pemotongan ujung bahan untuk membuat sudut <math>45^\circ</math> pada ujungnya dengan gergaji tangan</p>  | <p>1. Alat: Penggores, mistar baja, mistar siku, Mistar gulung, spidol, gergaji tangan, dan ragum meja.</p> <p>2. Mesin: Gerinda potong dan Gerinda tangan.</p> <p>3. Peralatan keselamatan kerja: <i>Wearpack</i>, kaca mata, sepatu, dan sarung tangan (bila perlu).</p> | <p>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p> <p>2. Mencekam benda kerja yang akan dipotong pada ragum yang terdapat pada mesin gerinda potong</p> <p>3. Memotong bahan sesuai dengan penandaan yang telah diberikan sebelumnya.</p> <p>4. Memotong ujung bahan telah diberi penandaan sudut sebesar <math>45^\circ</math> menggunakan gergaji tangan.</p> <p>5. Memeriksa kembali hasil pemotongannya.</p> <p>6. Menggerinda bagian-bagian yang tajam akibat proses pemotongan.</p> |
|----|--|--|---|

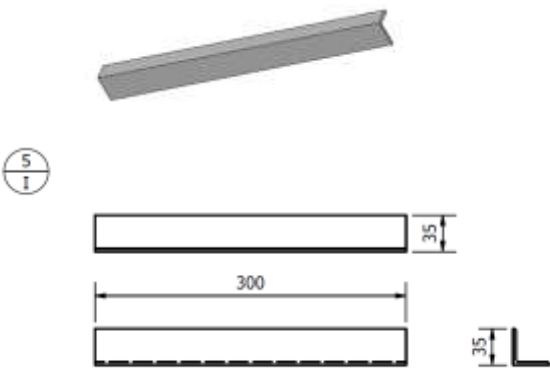
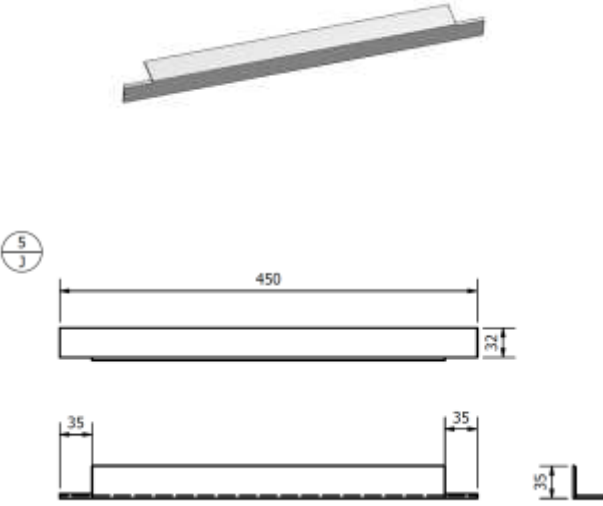
|  |   |   |
|--|---|---|
| <p>c. Gambar proses pengerjaan Part 5a</p>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 1 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 600 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol>         |
| <p>d. Gambar proses pengerjaan Part 5b.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> dengan ukuran 680 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>e. Gambar proses pengerjaan Part 5c</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> dengan ukuran 340 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol>  |
| <p>f. Gambar proses pengerjaan Part 5d</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 450 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |

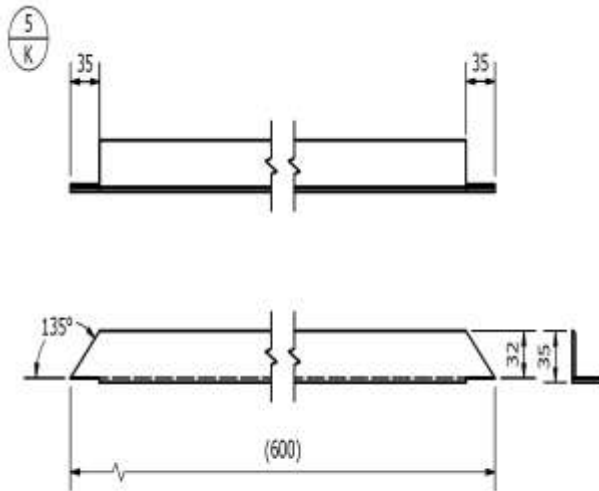
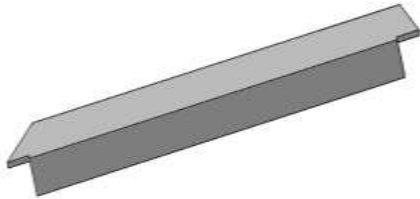
|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>g. Gambar proses pengerjaan Part 5e</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 680 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |
| <p>h. Gambar proses pengerjaan Part 5f</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan pipa dengan ukuran 68 mm tersebut sebanyak 1 buah. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</p>  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <p>i. Gambar proses pengerjaan Part 5g</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 450 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |
| <p>j. Gambar proses pengerjaan Part 5h</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Roll meter</li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 1 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 600 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol>  |



|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>k. Gambar proses pengerjaan Part 5i</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Roll meter</i></li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 300 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |
| <p>l. Gambar proses pengerjaan Part 5j</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <i>Roll meter</i></li> <li>➤ Penggaris</li> <li>➤ Penyiku</li> <li>➤ Ragum</li> <li>➤ Gerinda potong</li> <li>➤ Gergaji tangan</li> </ul> | <p>Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 1 buah dengan langkah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i>, dengan ukuran yaitu 450 mm.</li> <li>2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</li> <li>3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum.</li> <li>4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</li> <li>5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</li> </ol> |

m. Gambar proses pengerjaan  
Part 5k

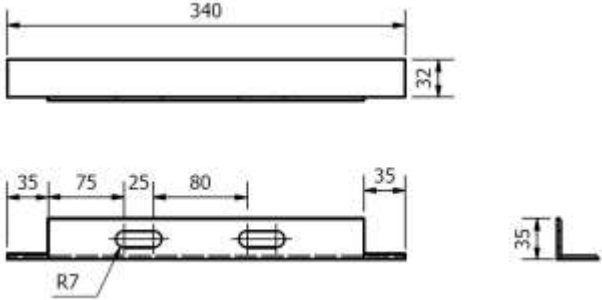


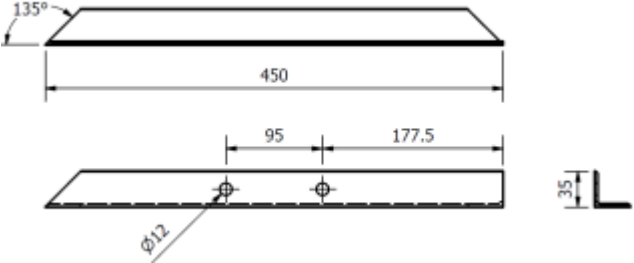
- *Roll meter*
- Penggaris
- Penyiku
- Ragum
- Gerinda potong
- Gergaji tangan

Membutuhkan potongan dengan ukuran tersebut sebanyak 2 buah dengan langkah sebagai berikut:

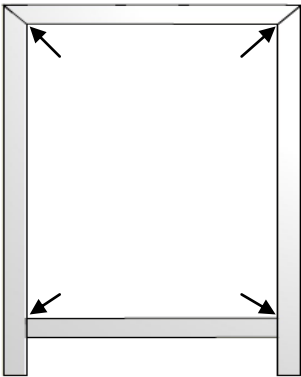
1. Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan *roll meter*, dengan ukuran yaitu 600 mm.
2. Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.
3. Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi  $45^\circ$ .
4. Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.
5. Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.

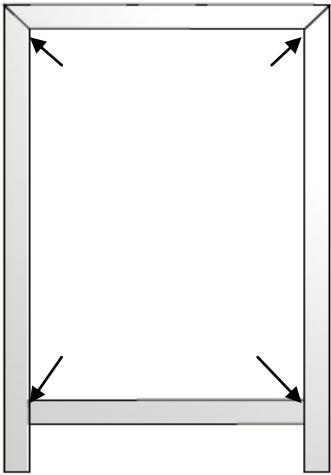
Tabel 9. Proses pengeboran bahan

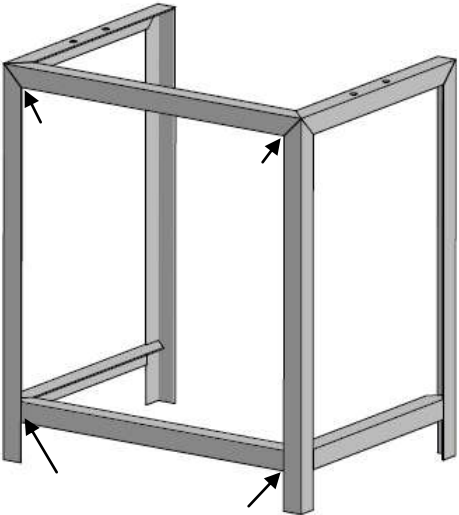
| No | Jenis Pekerjaan dan Ilustrasi Gambar Kerja   | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan   | Diskripsi Pekerjaan  |
|----|--|---|--|
| 1. | <p>Proses pengeboran bahan padaudukan motor.</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Ragum bor, penitik, palu, penggores, spidol, penyiku, mata bor diameter 14 mm dan mistar baja.</li> <li>2. Mesin: Mesin bor meja dan mesin <i>frais</i>.</li> <li>3. Keselamatan kerja: kaca mata dan <i>wearpack</i>.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>2. Menandai permukaan benda kerja yang akan dibor dengan penggores atau spidol sesuai dengan ukuran gambar kerja.</li> <li>3. Menandai bagian yang akan dibor dengan menggunakan penitik.</li> <li>4. Mencekam benda kerja dengan ragum bor.</li> <li>5. Melakukan pengeboran benda kerja dengan ukuran Ø14mm. Untuk dudukan motor. Mengatur putaran mesin bor <math display="block">n = \frac{1000.Cs}{\pi.d} = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 14} = 682,43</math> putaran/menit, Putaran mesin bor yang sesuai 550rpm.</li> <li>6. Setelah pengeboran dilakukan dilanjutkan dengan proses pelebaran lubang dengan menggunakan mesin <i>frais</i> vertikal. Pelebaran lubang ini menggunakan mata pisau dengan Ø 14 mm.</li> <li>7. Memeriksa kembali hasil pengeboran dan pelebaran lubang pada bahan.</li> </ol> |

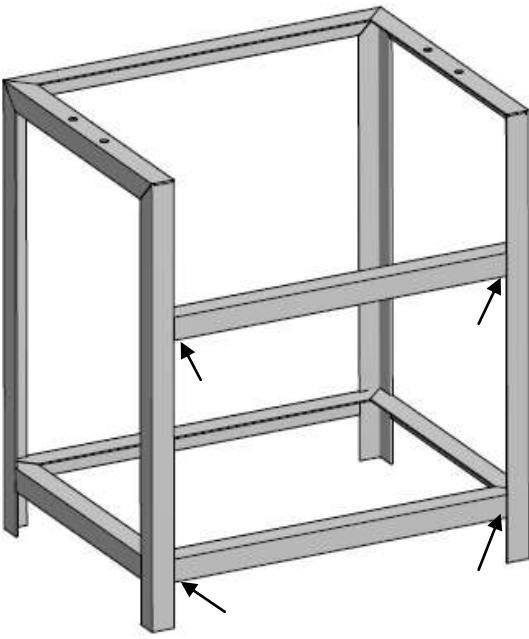
|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | <p>Proses pengeboran bahan pada rangka bagian lebar rangka atas</p> <p>1. Pengeboran bahan (5g)</p>  | <p>1. Alat: Ragum bor, penitik, palu, penggores, spidol, penyiku, mata bor diameter 12 mm dan mistar baja.</p> <p>2. Mesin: Mesin bor meja.</p> <p>3. Keselamatan kerja: kaca mata dan <i>wearpack</i>,</p> | <p>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</p> <p>2. Menandai permukaan benda kerja yang akan dibor dengan penggores atau spidol sesuai dengan ukuran gambar kerja.</p> <p>3. Menandai bagian yang akan dibor dengan menggunakan penitik.</p> <p>4. Mencekam benda kerja dengan ragum bor.</p> <p>5. Melakukan pengeboran benda kerja dengan ukuran Ø12mm. Untuk dudukan bearing. Mengatur putaran mesin bor</p> $n = \frac{1000 \cdot Cs}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \times 30}{3,14 \times 12} = 796,17$ <p>putaran/menit, Putaran mesin bor yang sesuai 730rpm</p> <p>6. Memeriksa kembali hasil pengeboran pada bahan.</p> |
|---|---|---|---|

Tabel 10. Proses penyambungan bahan

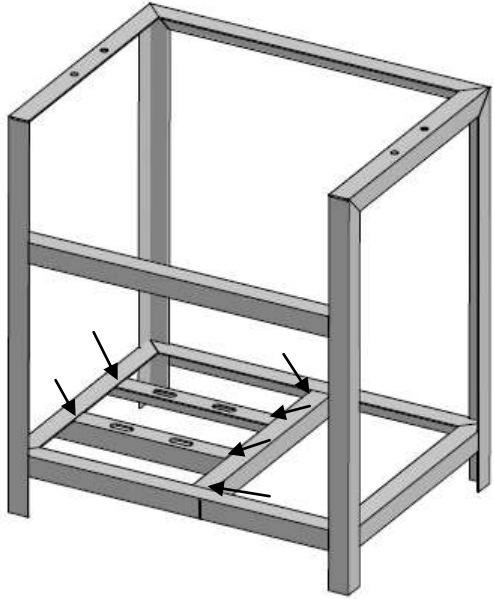
| No | Jenis Pekerjaan dan Ilustrasi Gambar Kerja   | Alat/Mesin/Instrumen Yang Digunakan  | Diskripsi Pekerjaan   |
|----|--|--|---|
| 1. | Menyiapkan Alat dan Bahan  | 1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013 dengan Ø 3.2 mm, penyiku, meja, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan. | 1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. Seperti: mesin las, tang jepit, sikat baja, dan lain-lain<br>2. Memasang elektroda E6013 berdiameter 3.2 mm pada pemegang elektroda<br>3. Menyetel arus mesin las antara 80-130 A sesuai dengan kebutuhan.  |
| 2. | Proses penyambungan bahan<br>Bagian kiri<br> | 2. Mesin: Mesin Las AC.<br>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu   | 1. Meletakkan benda kerja (5e,5g,5b,dan 5d) diatas meja kerja.<br>2. Merangkai benda kerja (5e,5g,5b,dan 5d) dengan mengatur bentuk, kesikuan, dan dimensinya. Membentuk kesikuan keempat benda kerja tersebut. (Tanda panah menunjukan bagian yang akan dilas).kemudian tack weld.<br>3. Setelah bentuk, kesikuan, dan dimensinya sudah sesuai kemudian melakukan pengelasan penuh. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan $\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}$ , arus yang digunakan 80-130 Ampere.<br>4. Membersikan terak hasil pengelasan kemudian memeriksa bentuk dan dimensinya (apabila belum sesuai dilakukan perbaikan). |

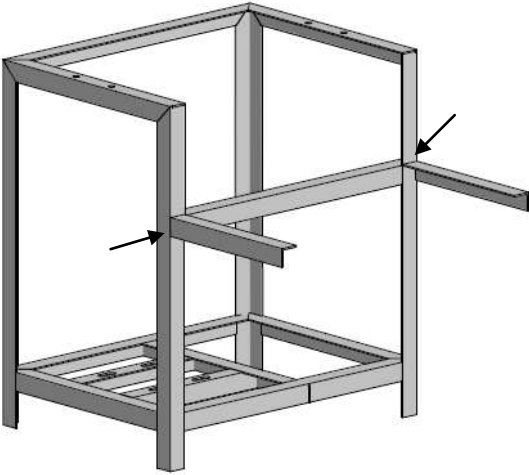
|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 3. | <p>Bagian kanan</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013, penyiku, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</li> <li>2. Mesin: Mesin Las AC.</li> <li>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Meletakkan benda kerja (5e,5g,5b,dan 5d) diatas meja kerja.</li> <li>2. Menjepit salah satu benda kerja tersebut (misalnya benda kerja 5e dengan 5g) untuk acuan dengan menggunakan klem C.</li> <li>3. Merangkai benda kerja (5e,5g,5b,dan 5d) dengan mengatur bentuk, kesikuan, dan dimensinya. Membentuk kesikuan keempat benda kerja tersebut. (tanda panah menandakan bagian yang akan dilas).</li> <li>4. Melakukan <i>tack weld</i> pada setiap sambungannya.</li> <li>5. Membersikan terak hasil pengelasan kemudian memeriksa bentuk dan dimensinya (apabila belum sesuai dilakukan perbaikan).</li> <li>6. Setelah bentuk, kesikuan, dan dimensinya sudah sesuai kemudian melakukan pengelasan penuh.</li> <li>7. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</li> <li>8. Setelah itu membersihkan permukaan benda yang sudah dilas dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.</li> </ol> |
|----|---|---|---|

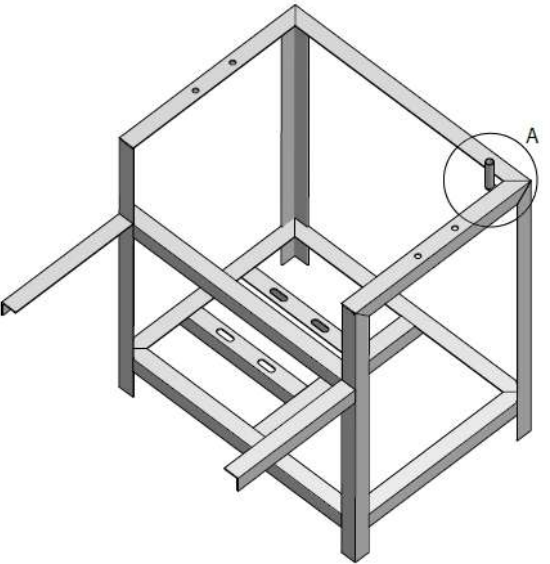
|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 4. | <p>Proses penyambungan dengan rangka atas (part 5a) dan rangka bawah (5k)</p>  | <p>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013 dengan Ø 3.2 mm, penyiku, meja, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</p> <p>2. Mesin: Mesin Las AC. dan Peralatan.</p> <p>3. keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu</p> | <p>1. Ukur kesikuan dengan penyiku dan ukuran sesuai gambar kerja lalu setelah membentuk sudut yang siku, lakukan <i>tack weld</i> benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya. (tanda panah menunjukan bagian yang akan dilas).</p> <p>2. Lakukan pengelasan penuh dengan posisi pengelasan <i>down hand</i>.</p> <p>3. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</p> <p>4. Lakukan pengecekan kesi-kuan benda kerja yang telah dilas untuk mengetahui hasil pengelasan. Dan bersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.</p> |
|----|---|--|---|

|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 5. | <p>Proses penyambungan dengan rangka depan (part 5h) dan rangka bawah (5k)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013, penyiku, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</li> <li>2. Mesin: Mesin Las AC.</li> <li>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur kesikuan dengan penyiku dan ukuran sesuai gambar kerja lalu setelah membentuk sudut yang siku, lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya. (tanda panah menunjukan bagian yang akan dilas)</li> <li>2. Lakukan pengelasan penuh dengan posisi pengelasan <i>down hand</i>.</li> <li>3. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</li> <li>4. Lakukan pengecekan kesi-kuan benda kerja yang telah dilas untuk mengetahui hasil pengelasan. Kemudian bersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan palu terak dan sikat baja</li> </ol> |
|----|--|---|--|




|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 6. | <p>Proses penyambungan dengan dudukan motor (5c) dan lebar rangka bawah (5j)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013, penyiku, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</li> <li>2. Mesin: Mesin Las AC.</li> <li>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur kesikuan dengan penyiku dan ukuran sesuai gambar kerja lalu setelah membentuk sudut yang siku, lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya. (tanda panah menunjukkan bagian yang akan dilas).</li> <li>2. Lakukan pengelasan penuh dengan posisi pengelasan <i>down hand</i>.</li> <li>3. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</li> <li>4. Lakukan pengecekan kesikuan benda kerja yang telah dilas untuk mengetahui hasil pengelasan. Kemudian bersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan palu.</li> </ol> |
|----|--|---|---|


|    |  |   |  |
|----|--|---|--|
| 7. | <p>Proses penyambunganudukan nampan (5i)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013, penyiku, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</li> <li>2. Mesin: Mesin Las AC.</li> <li>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur kesikuan dengan penyiku dan ukuran sesuai gambar kerja lalu setelah membentuk sudut yang siku, lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya. (tanda panah menunjukan bagian yang akan dilas).</li> <li>2. Lakukan pengelasan penuh dengan posisi pengelasan <i>down hand</i>.</li> <li>3. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</li> <li>4. Lakukan pengecekan kesi-kuan benda kerja yang telah dilas untuk mengetahui hasil pengelasan. kemudian bersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.</li> </ol> |
|----|--|---|--|

|    |  |   |   |
|----|--|---|---|
| 8. | <p>Proses penyambungan pengunci rangka (part 5f)</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Palu terak, sikat baja, palu pembentuk, tang jepit, klem C, Elektroda E6013, penyiku, mistar baja, mistar gulung, dan gerinda tangan.</li> <li>2. Mesin: Mesin Las AC.</li> <li>3. Peralatan keselamatan kerja: sarung tangan las, <i>wearpack</i> topeng las, dan sepatu.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ukur kesikuan dengan penyiku dan ukuran sesuai gambar kerja lalu setelah membentuk sudut yang siku, lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya.</li> <li>2. Lakukan pengelasan penuh dengan posisi pengelasan <i>down hand</i>.</li> <li>3. Elektroda yang digunakan Ø3,2mm, mengatur arus pengelasan dengan rumus <math>\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125.98 \text{ Ampere}</math>, arus yang digunakan 80-130 Ampere.</li> <li>4. Lakukan pengecekan kesi-kuan benda kerja yang telah dilas untuk mengetahui hasil pengelasan. kemudian bersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.</li> </ol> |
|----|--|---|---|

Tabel 11. Proses pengecatan rangka

| No | Jenis Pekerjaan dan Ilustrasi Gambar Kerja   | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan   | Diskripsi Pekerjaan   |
|----|--|---|---|
| 1  | <p>Proses pendempulan</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Sikat baja, amplas, air.</li> <li>2. Mesin: Mesin gerinda tangan</li> <li>3. Keselamatan kerja: Penutup telinga, wearpack, kaca mata</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>2. Membersihkan kotoran-kotoran pada permukaan benda kerja menggunakan amplas dan gerinda tangan</li> <li>3. Mendempul permukaan benda kerja yang dianggap tidak rata.</li> <li>4. Mengamplas kembali permukaan benda kerja, pengamplasan ini digunakan untuk mempercepat penghalusan bahan setelah dari proses pendempulan menggunakan ukuran amplas dari nomor 600, dilanjutkan pengamplasan ke nomor 800, dan kemudian dilanjutkan dengan amplas sampai nomor 1000.</li> </ol> |

Tabel 13. (lanjutan)

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 2. | <p>Proses pengecatan warna</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Alat: Spray gun dan botol plastic</li> <li>2. Mesin: Kompresor.</li> <li>3. Keselamatan kerja: Wearpack, kaca mata, dan masker.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan.</li> <li>2. Menuangkan cat warna (cat EMCO warna hitam) secukupnya pada botol plastik, kemudian mencampur cat tersebut dengan tiner dengan perbandingan 1:1.</li> <li>3. Memasukkan cat yang telah dicampur dengan tiner tersebut kedalam spray gun</li> <li>4. Mengatur tekanan udara pada kompresor sebesar 4 atm.</li> <li>5. Melakukan percobaan pengecatan pada bahan yang tidak terpakai, atur tekanan udara dan keluaran cat pada <i>spray gun</i> hingga sesuai yang dikehendaki.</li> <li>6. Setelah tekanan udara yang keluar dari <i>spray gun</i> sesuai yang kita hendaki kemudian melakukan pengecatan warna pada bahan.</li> <li>7. Meletakkan benda kerja dibawah sinar matahari, kemudian menunggu sampai kering.</li> <li>8. Mengulangi pengecatan sampai dua kali supaya hasilnya rata keseluruh permukaan.</li> </ol> |
|----|--|--|--|

### C. Data Tentang Waktu Proses Pembuatan Rangka Mesin *Penyuir daging abon*

Data tentang perkiraan waktu yang dibutuhkan selama proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon dapat dilihat pada tabel

Tabel 12. Perhitungan waktu pembuatan rangka

| No | Jenis Pekerjaan  | Total Waktu |
|----|--|-------------|
| 1. | Persiapan  |             |
|    | 1. Identifikasi gambar kerja                               | 15 menit    |
|    | 2. Pembelian Bahan   | 35 menit    |
| 2. | Proses Pemotongan  |             |
|    | 1. Identifikasi gambar kerja                               | 10 menit    |
|    | 2. Mempersiapkan alat dan bahan                            | 25 menit    |
|    | 3. Pengukuran dan pemberian tanda pemotongan               | 15 menit    |
|    | 4. Proses Pemotongan                                       | 60 menit    |
|    | 5. Penggerindaan ujung bahan                               | 20 menit    |
| 3. | Proses Pengeboran dan <i>frais</i>                         |             |
|    | 1. Identifikasi gambar kerja                               | 15 menit    |
|    | 2. Mempersiapkan alat dan bahan                            | 10 menit    |
|    | 3. Proses Pemberian Tanda Untuk Pengeboran                 | 5 menit     |
|    | 4. Proses pengeboran dan <i>frais</i>                      |             |
|    | a. Pengeboran dan <i>frais</i> dudukan <i>bearing</i>      | 10 menit    |
|    | b. Pengeboran dan <i>frais</i> dudukan motorlistrik        | 10 menit    |
| 4. | Proses Pengelasan  |             |
|    | 1. Mempersiapkan alat dan bahan                            | 10 menit    |
|    | 2. Merakit bagian-bagian antar rangka dan pengelasan titik | 60 menit    |
|    | 3. Pengecekan ukuran dan kesikuan                          | 15 menit    |
|    | 4. Pengelasan penuh  | 35 menit    |

|                    |   |  |
|--------------------|---|--|
| 5                  | Pengecatan Rangka<br>1. Membersihkan permukaan rangka<br>2. Pendempulan rangka<br>3. Pengamplasan rangka<br>4. Proses pengecatan rangka.          | 20 menit<br>25 menit<br>45 menit<br>60 menit |
| 6.                 | Uji Fungsi dan Kinerja<br>1. Persiapan alat dan komponen yang akan dirakit<br>2. Proses perakitan antar komponen<br>3. Pengujian rangka dan mesin | 10 menit<br>20 menit<br>25 menit             |
| <b>Total Waktu</b> |   | <b>570 Menit</b>                             |

Jadi waktu yang dibutuhkan untuk proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon dari awal hingga akhir adalah sekitar 570 menit atau 9 jam 50 menit.

#### D. Hasil

Hasil pembuatan rangka sudah cukup baik, karena rangka dapat berfungsi dengan baik. Masih terdapat beberapa kekurangan berupa ketidaksesuaian ukuran rangka sebenarnya dengan gambar kerja, tetapi masih sesuai dengan toleransi. Ketidaksesuaian tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 13. Perbandingan ukuran rangka sebenarnya dengan gambar kerja.

| No | Nama bagian    | Ukuran gambar kerja | Ukuran benda kerja | Keterangan   |
|----|----------------|---------------------|--------------------|--------------|
| 1  | Panjang rangka | 600                 | 602                | Tidak sesuai |
| 2  | Lebar rangka   | 450                 | 450                | sesuai       |
| 3  | Tinggi rangka  | 680                 | 681                | Tidak sesuai |

Tabel 14. Perhitungan ukuran gambar kerja dengan benda kerja.

| No | Keterangan                           | Perhitungan   |
|----|--------------------------------------|---|
| 1  | Total Dimensi Gambar (Dg)            | $= P_x \times L_x \times T_x$<br>$= 600 \times 450 \times 680$<br>$= 183.600.000 \text{ mm}^2$      |
| 2  | Total Dimensi Rangka (Dr)            | $= P_g \times L_g \times T_g$<br>$= 602 \times 450 \times 681$<br>$= 184.482.900 \text{ mm}^2$      |
| 3  | Total Selisih Dimensi ( $\Delta D$ ) | $= Dr - Dg$<br>$= 184.482.900 - 183.600.000$<br>$= 882.900$   |
| 4  | Persentase Kesalahan Dimensi Total   | $= \frac{\Delta D}{Dg} \times 100\%$<br>$= \frac{882.900}{183.600.000} \times 100\%$<br>$= 0,48 \%$ |

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa ukuran bahan sebelum mengalami proses pengerjaan dan sesudah mengalami proses pengerjaan terdapat perbedaan, hal itu mungkin disebabkan oleh beberapa hal, diantaranya:

1. Kurang teliti pada saat proses pemotongan bahan.
2. Pemberian jarak kelonggaran pada saat perakitan sudut yang kurang teliti.
3. Pemeriksaan ukuran yang kurang teliti pada saat pengukuran berlangsung.

#### E. Uji Fungsional

Uji fungsional rangka dilakukan guna mengetahui apakah rangka sudah dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Rangka pada mesin *penyuir* daging abon berfungsi sebagai penopang komponen-komponen mesin dan penopang bagian bak penampung. Untuk mengetahui uji fungsi dari rangka maka dilakukan beberapa pemeriksaan pada rangka. Adapun pemeriksaan tersebut antara lain :



1. Memastikan bahwa rangka terutama bagian landasannya tidak melengkung dan dapat menapak pada lantai dengan baik.
2. Memastikan bahwa hasil penyambungan komponen rangka menyatu dengan baik.
3. Memastikan bahwa baut-baut pengikat komponen dapat terpasang dengan baik.
4. Mengamati dan memastikan bahwa rangka mampu menopang motor penggerak beserta komponen mesin *penyuir* daging abon lainnya.

Setelah dilakukan uji fungsi terhadap rangka dapat diperoleh hasil bahwa :

1. Landasan rangka tidak melengkung dan dapat menapak dengan baik pada lantai.
2. Seluruh sambungan pada rangka menyatu dengan baik walaupun kurang rapi.
3. Baut-baut pengikat komponen - komponen dapat terpasang dengan baik.
4. Rangka mampu menopang motor penggerak beserta komponen mesin *penyuir* abon lainnya secara kuat.

#### **F. Uji Kinerja Rangka.**

Pengujian kinerja pada mesin *penyuir* daging abon dilakukan untuk mengetahui kualitas mesin tersebut. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja semua komponen yang ada, serta menganalisa kekurangan dan kesalahan dalam penyetalan alat. Pengujian dilakukan dengan cara menguji setiap komponen sesuai dengan fungsinya masing-

masing. Dengan melakukan pengujian ini diharapkan akan diketahui apakah mesin tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak.

Setelah dilakukan pengujian kinerja pada rangka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pada saat mesin beroperasi rangka sedikit mengalami getaran.
2. Rangka mampu menahan semua komponen-komponen mesin *penyuir* daging abon.
3. Pemasangan komponen-komponen lain terhadap rangka sudah sesuai.

Misalnya lubang-lubang untuk dudukan *bearing* pada rangka dan lubang dudukan motor telah sesuai sehingga dapat disatukan dengan mur dan baut.

Selain menguji komponen-komponen mesin *penyuir* daging abon adalah menguji kemampuan mesin *penyuir* daging abon dalam memproduksi daging abon. Tujuannya adalah agar bisa meningkatkan produksi daging abon dari sebelumnya sehingga bisa menambah efisiensi dan keuntungan. Setelah melakukan *penyuiran* dengan menggunakan mesin *penyuir* daging abon yang telah kami buat diperoleh data bahwa dalam penyuiran selama 1,5 menit dapat menghasilkan *suiran* daging seberat 1 kg.

## G. Pembahasan

Rangka adalah suatu komponen utama dalam pembuatan suatu mesin. Rangka sendiri diantaranya berfungsi sebagai tempat untuk menyatukan komponen mesin, tempat melekatnya komponen-komponen mesin, dan penopang komponen-komponen mesin. Pada mesin *penyuir* daging abon,

rangka berfungsi untuk menopang dan menyatukan semua komponen mesin menjadi satu kesatuan sehingga menjadi mesin penyuir daging abon.

Konstruksi rangka mesin *penyuir* daging abon menggunakan profil siku dengan ukuran 40 x 40 x 3 mm. Untuk mengetahui tegangan tarik dari rangka tersebut dapat dilakukan uji kekerasan melalui uji kekerasan lekukan (*indentation hardness*). Untuk pengujian kekerasan ini digunakan uji kekerasan *brinell* dengan menggunakan sistem alat uji *Universal Hardness Tester*. Indentor yang digunakan adalah bola baja dengan diameter ( $D$ ) 5 mm. Beban penekanan ( $P$ ) pada alat uji yaitu 250 kg (2452 N). Besarnya kekerasan brinell dapat dicari dengan menggunakan rumus.

$$BHN = \frac{P}{(\pi D/2)(D - \sqrt{D^2 - d^2})} = \frac{2P}{(\pi D)(D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

Keterangan:  $BHN$  = Angka kekerasan Brinell ( $\text{kg/mm}^2$ )

$D$  = Diameter bola baja (mm)

$d$  = Diameter indentasi (mm)

$P$  = Beban penekanan (kg)

Tabel 15. harga kekerasan brinell.

| No. | Bahan    | Diameter indentasi (mm) | Harga kekerasan <i>Brinell</i> ( $\text{kg/mm}^2$ ) | Rata-rata ( $\text{kg/mm}^2$ ) |
|-----|----------|-------------------------|---|--------------------------------|
| 1.  | Profil L | 1,6                     | 123,76  | 117,89                         |
| 2.  | Profil L | 1,6                     | 123,76  |                                |
| 3.  | Profil L | 1,7                     | 106,16  |                                |

Dari rata-rata harga kekerasan *brinell* tersebut untuk mengetahui jenis bahan serta kekuatan tarik bahan tersebut dapat menggunakan rumus berikut ini.

$$\sigma_B = 0,345 \times HB, \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan:  $\sigma_B$  = Kekuatan tarik bahan (N/mm<sup>2</sup>)

HB= Harga kekerasan *Brinell* (kg/mm<sup>2</sup>)

Dengan memasukkan harga kekerasan *brinell* rata-rata ke dalam persamaan di atas maka diperoleh harga kekuatan tarik bahan profil L tersebut;

$$\begin{aligned}\sigma_B &= 0,345 \times HB, \text{ kg/mm}^2 \\ &= 0,345 \times 117,89 \text{ kg/mm}^2 \\ &= 40,67 \text{ kg/mm}^2 \approx 41 \text{ kg/mm}^2\end{aligned}$$

Berdasarkan hitungan di atas bahan tersebut mempunyai kekuatan tarik sebesar 41 kg/mm<sup>2</sup>. Berdasarkan klasifikasi baja karbon, bahan tersebut digolongkan sebagai baja karbon medium (*mild steel*). Berdasarkan tabel baja konstruksi umum menurut DIN 17100 bahan tersebut digolongkan ke dalam baja *ST 37*. Bahan ini dapat diketahui sifat mekanis melalui tegangan tariknya dan sifat-sifat penting yang berpengaruh pada lingkungan. Bahan rangka ini keras, ulet, tangguh, mampu las, dan tidak tahan karat.

Pada proses pengeboran bahan menggunakan mesin bor meja berserta perlengkapannya. Pemilihan mesin bor meja karena kemudahannya dalam pengoperasiannya dan jumlahnya yang banyak di bengkel sehingga tidak antri. Proses pengeboran bahan digunakan untuk membuat dudukan untuk

komponen-komponen mesin yang lain, seperti: dudukan motor, *bearing* dan lain-lain. Pada proses pengeboran bahan jumlah mata bor yang digunakan ada dua buah yaitu mata bor Ø 12 mm dan mata bor Ø 14 mm. Kemampuan sayat mata bor dipengaruhi oleh jenis bahan dan ukuran diameter serta jenis bahan yang dibor. Kemampuan ini dapat kita peroleh secara efisien dengan cara mengatur kecepatan putaran pada mesin berdasarkan hasil perhitungan jumlah putaran dalam satu menit atau Rotasi Per Menit (RPM).

Kecepatan putaran mata bor dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$N = \frac{1000 \cdot cs}{\pi \cdot d}$$

Pada perhitungan ini digunakan harga kecepatan potong sebesar 30 m/mnt. Setelah dilakukan perhitungan, didapatkan nilai seperti yang tertera pada tabel 16.

Tabel 16. Nilai putaran poros utama berdasarkan diameter mata bor.

| No | Diameter mata bor (mm) | Putaran mata bor (rpm) | Putaran mata bor yang tersedia pada mesin (rpm) |
|----|------------------------|------------------------|---|
| 1  | 12                     | 796,17                 | 730   |
| 2  | 14                     | 682,43                 | 550   |

Pada proses penyambungan antara bagian-bagian rangka menggunakan metode pengelasan. Jenis pengelasan yang digunakan untuk menyambungkan bagian-bagian rangka adalah las busur listrik atau Shielded Metal Arc Welding (SMAW). Pemilihan pengelasan jenis SMAW ini karena pengoperasiannya alat yang mudah, besarnya arus dapat diatur sesuai dengan

keinginan, penetrasi yang dihasilkan cukup baik, bahan yang digunakan cocok untuk membuat rangka, dan posisi pengelasan. Pada proses pengelasan las busur listrik menggunakan mesin las AC. Pemilihan jenis mesin las AC adalah karena besarnya arus untuk pengelasan tersedia, pengoperasiannya yang mudah, dan jenis mesin ini mudah dijumpai disekitar lingkungan. Pada proses pengelasan, jenis bahan yang akan dilas adalah baja karbon rendah, maka jenis elektroda yang dianjurkan menurut AWS adalah yang berspesifikasi A 5.1. contoh jenis elektroda dengan AWS spesifikasi A 5.1 adalah E60XX dan E70XX. Pada proses pengelasan rangka, jenis elektroda yang digunakan adalah E6013 dengan diameter elektroda 3.2 mm. Pemilihan elektroda E6013 dengan diameter elektroda 3.2 mm karena bahannya yang akan dilas, posisi pengelasan bisa untuk semua posisi, harganya murah, dan mudah didapat dipasaran. Kekurangan elektroda E6013 adalah logam las yang dihasilkan terlalu cair, tetapi karena posisi pengelasan yang digunakan adalah *down hand* maka kelemahan tersebut tidak terlalu tampak. kemudian mengatur arus yang digunakan untuk pengelasan menggunakan rumus  $\frac{3,2}{0.0254} \times 1 \text{ Ampere} = 125,98 \text{ Ampere}$ , maka pada pengelasan ini menggunakan arus antara 80-130 ampere.

Pada proses pelapisan permukaan, jenis pelapisan permukaan yang dipilih adalah pengecatan. Pemilihan pelapisan permukaan jenis ini karena alat dan bahan yang digunakan mudah dijumpai di lingkungan sekitar. Pelapisan permukaan pada rangka mesin *penyuir* daging abon ini bertujuan untuk menghindari rangka pada korosi dan memperindah tampilan mesin

sehingga memiliki daya tarik yang berimbang pada pembelian produk. Pada proses pengecatan rangka menggunakan jenis cat warna. Cat warna bertujuan untuk menambah nilai keindahan pada rangka tersebut. Pada proses pengecatan permukaan rangka tekanan udara yang digunakan pada kompresor sebesar 4 atm.

#### **H. Kelemahan-Kelemahan**

Kekurangan-kekurangan rangka pada mesin *penyuir* daging abon yang telah kami buat adalah:

1. Hasil akhir rangka setelah jadi tidak sesuai dengan gambar kerja. Hal ini mungkin disebabkan karena salah penandaan untuk proses pemotongan dan proses pemotongannya yang salah.
2. Hasil pengelasan masih banyak yang tidak sesuai dengan harapan. Hal ini disebabkan oleh bagian yang akan dilas cukup sulit karena jarak pandang yang didapat pada waktu mengelas kurang dekat.
3. Terdapat beberapa kotoran hasil las yang tidak dapat dibersihkan, terutama pada bagian-bagian yang sulit dijangkau.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari keseluruhan proses pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Spesifikasi hasil ukuran pada rangka mesin *penyuir* daging abon ini yaitu dengan panjang 602 mm, lebar 450 mm, dan tinggi 681 mm, total panjang keseluruhan bahan yang digunakan untuk membuat mesin ini adalah 8.650 mm. Bahan yang digunakan untuk membuat rangka mesin *penyuir* daging abon adalah plat siku dengan ukuran 40x40x3mm dan jenis bahan yang digunakan adalah baja karbon rendah(*mild steel*).
2. Mesin dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin *penyuir* daging abon ini meliputi: mesin gerinda potong, mesin gerinda tangan, gergaji tangan, mesin bor meja, mesin *frais* vertikal beserta perlengkapannya, mesin las listrik AC beserta perlengkapannya, elektroda E6013 dengan Ø 3,2 mm, kompresor, dan *spray gun*.
3. Prosedur proses pembuatan rangka mesin *penyuir* daging abon meliputi proses penandaan dan pengukuran bahan, proses pemotongan bahan, proses pengeboran bahan, proses pengelasan bahan, dan proses pengecatan rangka.
4. Waktu yang digunakan selama proses pengerjaan pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon membutuhkan waktu selama 570 menit atau 9 jam 50 menit.



5. Setelah dilakukan uji kinerja pada rangka mesin *penyuir* daging abon didapatkan hasil bahwa rangka mampu menahan getaran cukup baik dan rangka mampu menopang komponen-komponen pada mesin *penyuir* daging abon lainnya.

## **B. Saran**

Setelah dilakukan pembuatan rangka pada mesin *penyuir* daging abon maka penulis memiliki saran sebagai langkah pengembangan mesin sebagai berikut:

1. Dalam pembuatan rangka dengan menggunakan bahan profil L 40x40x3 mm sebaiknya menggunakan elektroda ukuran Ø 2,5.
2. Pada kaki rangka sebaiknya gunakanlah karet peredam getaran agar getaran antara mesin dan permukaan lantai dapat dikurangi.
3. Pada pully penggerak poros sebaiknya ditutup dengan *casing* demi keselamatan penggunaan mesin ini.
4. Dalam pengecatan rangka sebaiknya menggunakan cat dasar terlebih dahulu kemudian dicat warna, proses ini supaya cat yang dihasilkan seperti yang diinginkan, tahan terhadap benturan dan memperlambat *korosi*.
5. Perhatikanlah keselamatan kerja baik itu untuk diri sendiri dan lingkungan sekitar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B. H. dkk. (1995). *Teknologi Mekanik Jilid1* (Sriati Djaprie Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Anonim, 2012, <http://fileservr.smkn1jenpo.sch.id>, (dikses pada tanggal 26 september 2012, jam 19.30).
- Anonim, 2012, <http://file.upi.edu>, (diakses pada tanggal 26 september 2012, jam 7).
- Daryanto. (1982). Teknik Mengelas dan Mematri Logam. Semarang: CV. Aneka Ilmu.
- Gunadi (2008). *Teknik Bodi Otomotif*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Harsono W. dan Thosie Okumura. (2008). Teknologi Pengelasan Logam. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Niemann, G. 1990. Elemen Mesin jilid 1. Jakarta: Erlangga.
- Rachmad, S. (1984). Teknik Pelapisan. Yogyakarta: FPTK IKIP Yogyakarta.
- Soedjono. (2006). Las Listrik. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumantri. (1989). Teori Kerja Bangku. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Kependidikan Tenaga Kependidikan.
- Sunaryo, Heri. (2008). *Teknik Pengelasan Kapal Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sumbodo, W., dkk. (2008). *Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 1*. Jakarata: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Taufiq Rochim. (2007). Klasifikasi Proses, Gaya dan Daya Pemesinan. Bandung: ITB.
- Widharto, S. 2008. *Petunjuk Kerja Las*. Edisi Revisi. Cetakan ketujuh, Jakarta: Pradya Paramitha.

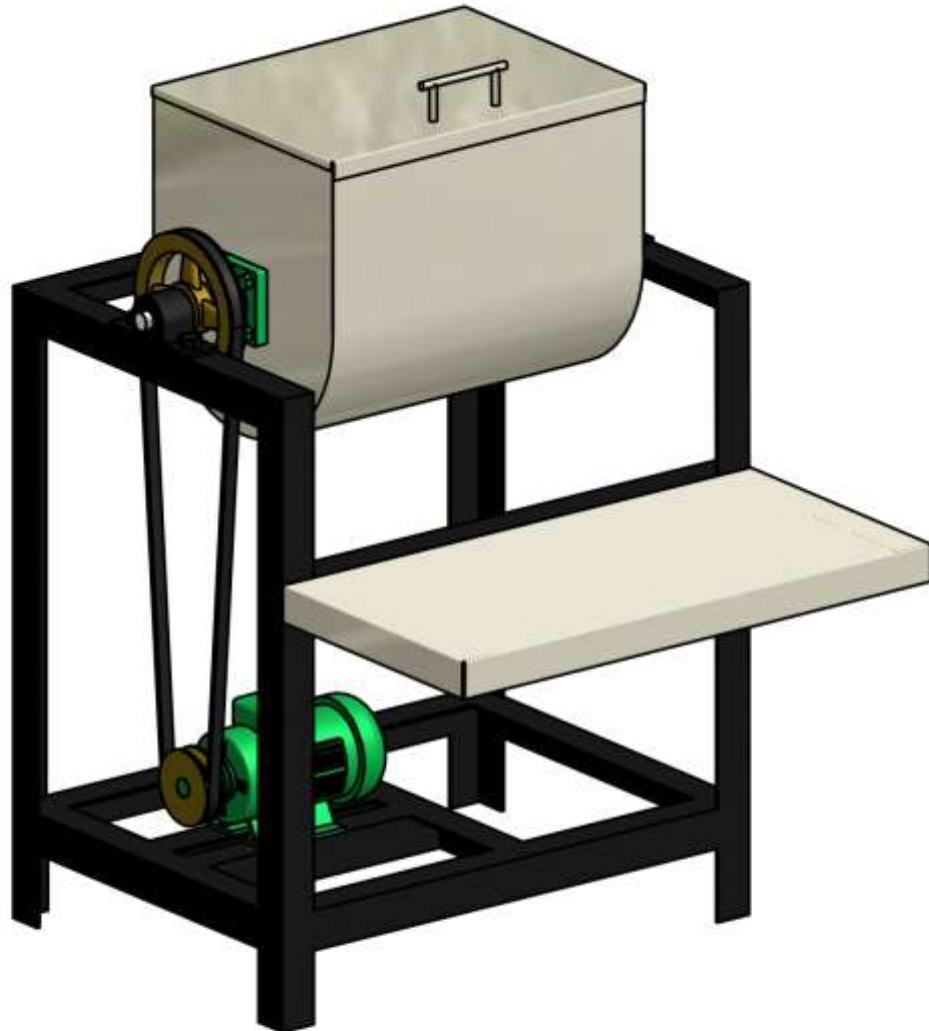
LAMPIRAN


Lampiran 1

**Gambar 3D dan 2D**

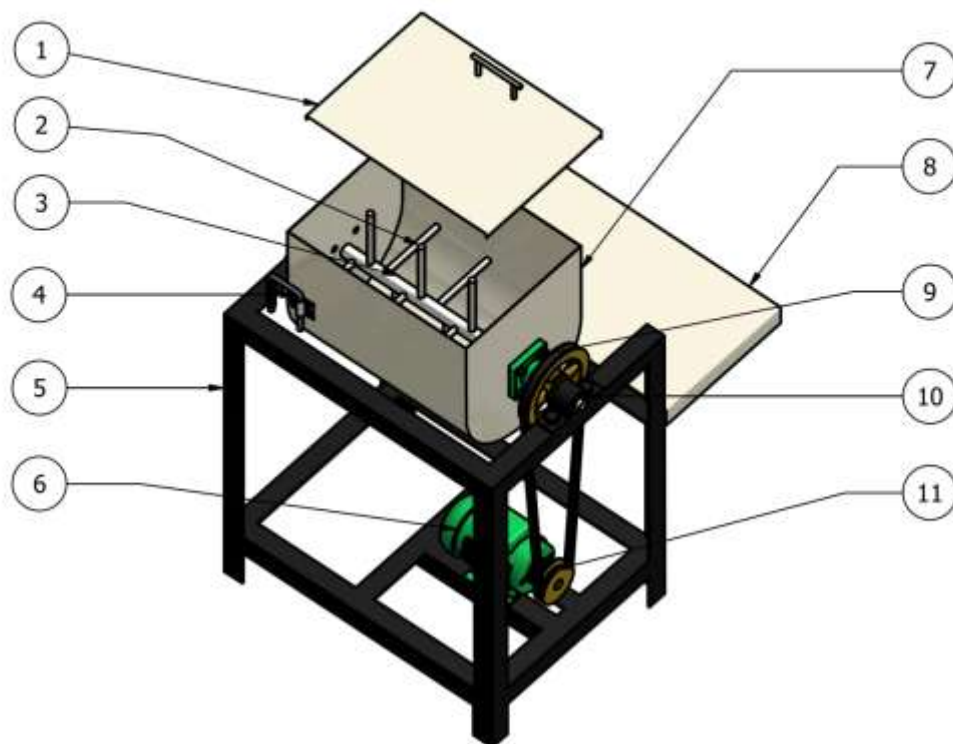
*Mesin Penyuir Daging*

*Lampiran 1. Lanjutan*



|   |  |                            |                          |              |
|---|--|----------------------------|--------------------------|--------------|
| PROYEKSI : A<br> | SKALA : 1 : 6                              | 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 :<br>No. 1/TA/2011 | FORMAT<br>A4 |

*Lampiran 1. Lanjutan*



|    |                   |     |                 |                      |        |
|----|-------------------|-----|-----------------|----------------------|--------|
| 11 | Puli              | 2   | Alumunium       | Ø 6 inchi, Ø 3 inchi | dibeli |
| 10 | Bearing Lingkaran | 2   |                 | Ø 20 mm              | dibeli |
| 9  | Bearing Kotak     | 2   |                 | Ø 1 inchi            | dibeli |
| 8  | Dudukan Nampan    | 1   | Stainless Steel | 600x300x40 mm        | dibuat |
| 7  | Bak Penampung     | 1   | Stainless Steel | 400x300x135 mm       | dibuat |
| 6  | Motor Listrik     | 1   |                 | 1/2 HP               | dibeli |
| 5  | Rangka            | 1   | ST 37           | 600x750x680 mm       | dibuat |
| 4  | Pengunci          | 1   | ST 37           | 97x77xØ 12 mm        | dibuat |
| 3  | Poros Utama       | 1   | ST 60           | 620xØ 1 inchi        | dibuat |
| 2  | batang Penyuir    | 13  | ST 37           | 130xØ 12 mm          | dibuat |
| 1  | Tutup Bak         | 1   | Stainless Steel | 400x300x20 mm        | dibuat |
| NO | NAMA BAGIAN       | JML | BAHAN           | UKURAN               | KET.   |

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

MESIN PENYUIR DAGING UNTUK BAHAN BAKU  
ABON

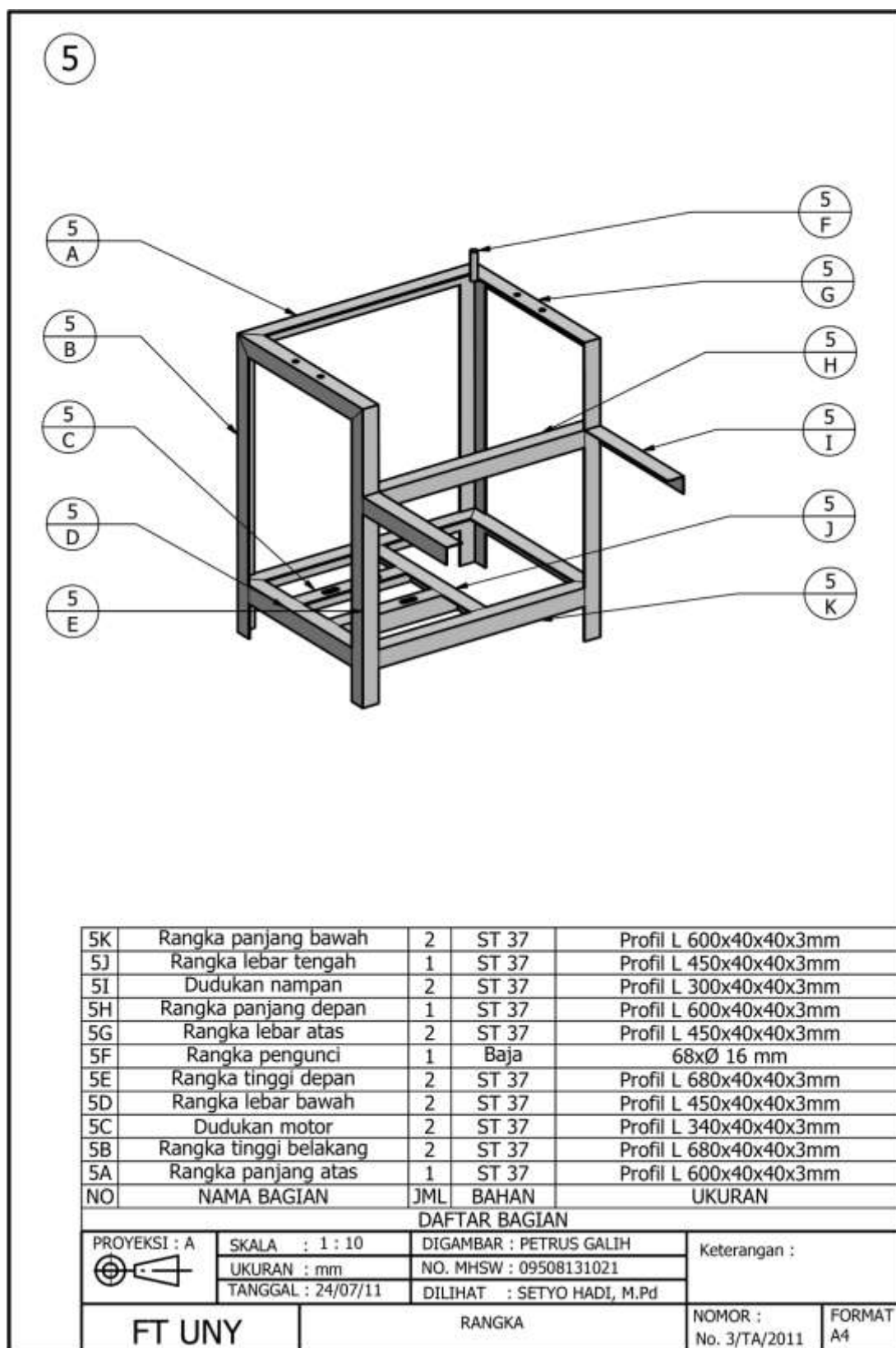
NOMOR :

No. 2/TA/2011

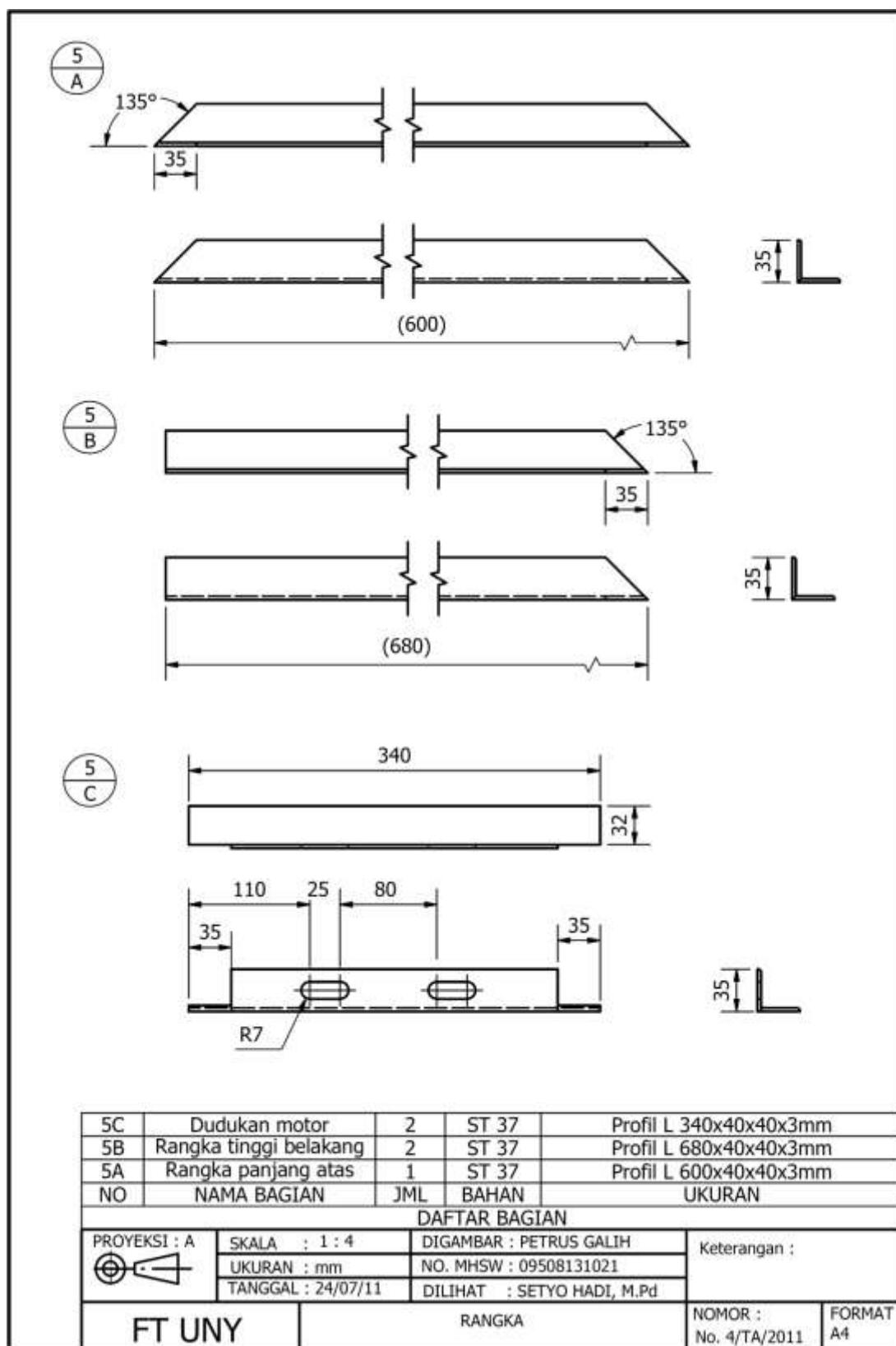
FORMAT

A4

*Lampiran 1. Lanjutan*

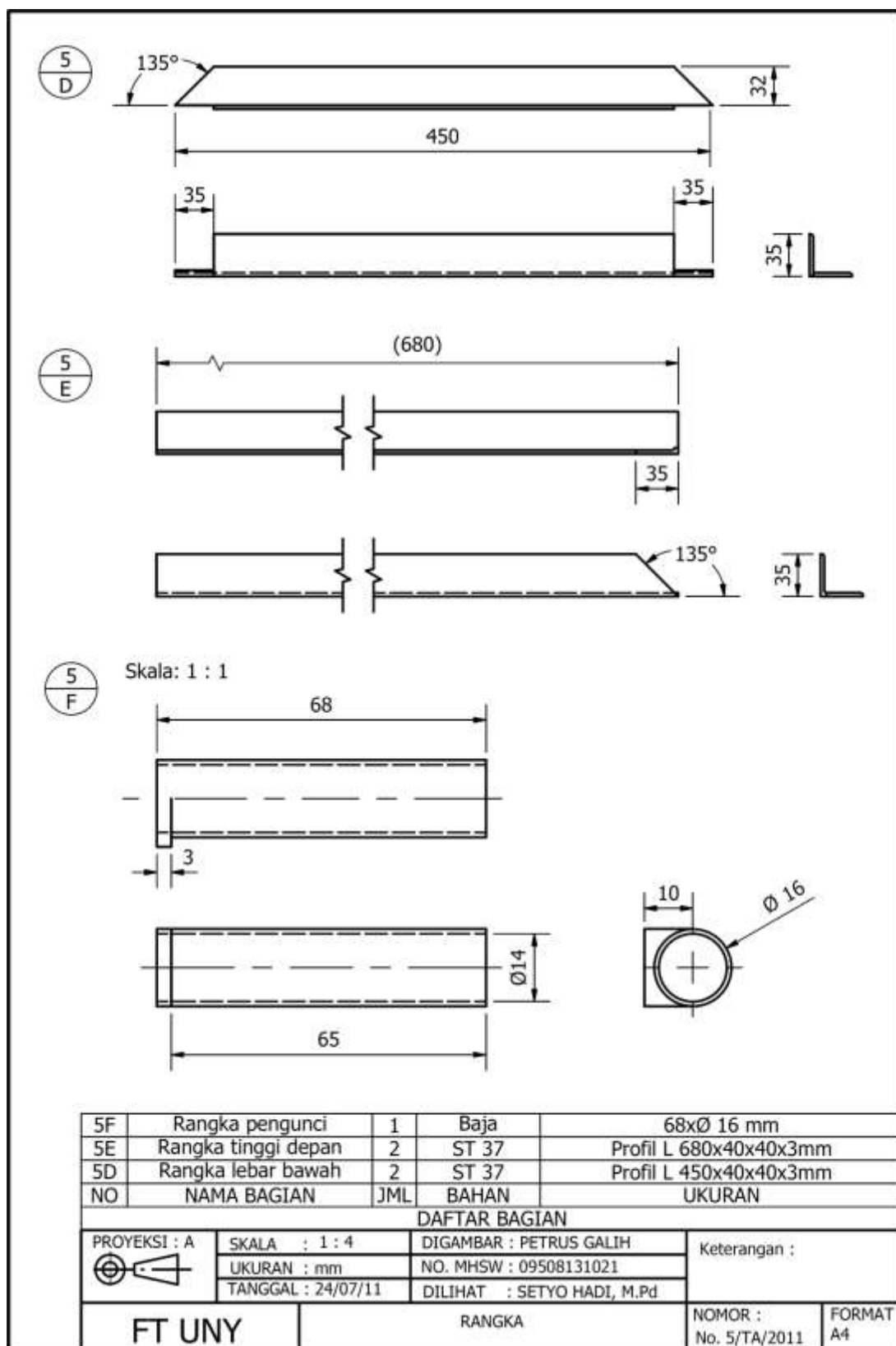


*Lampiran 1. Lanjutan*

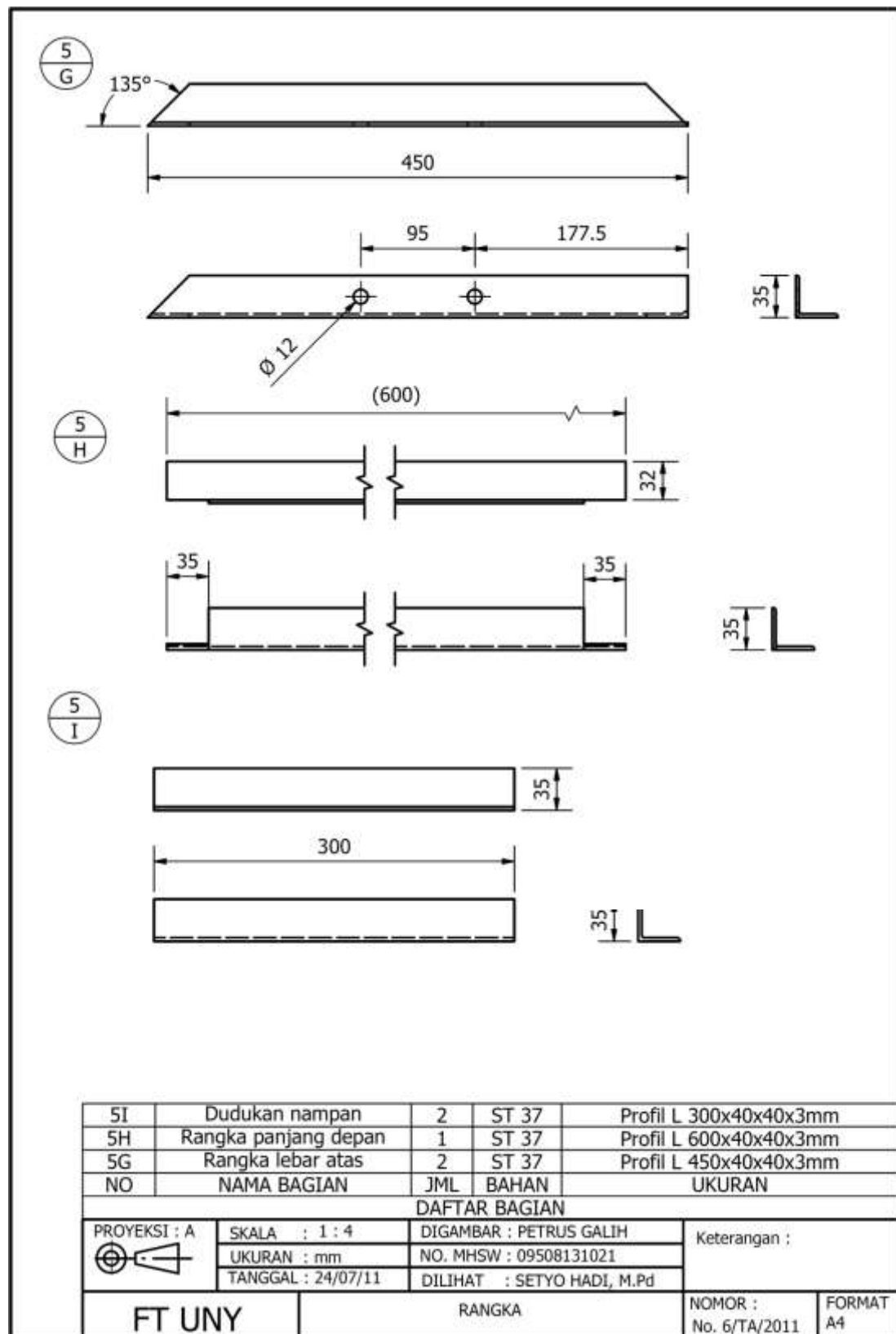




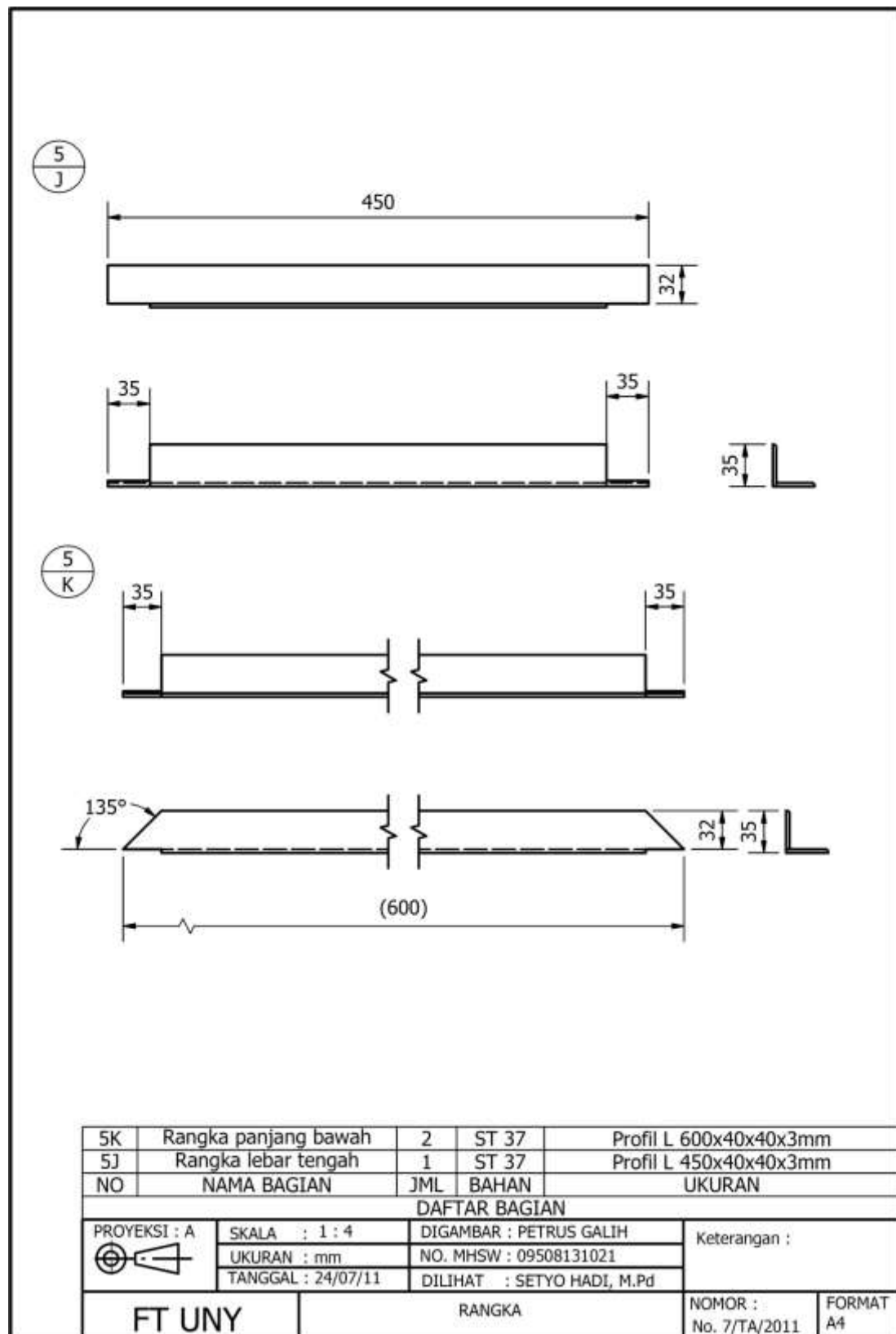
*Lampiran 1. Lanjutan*



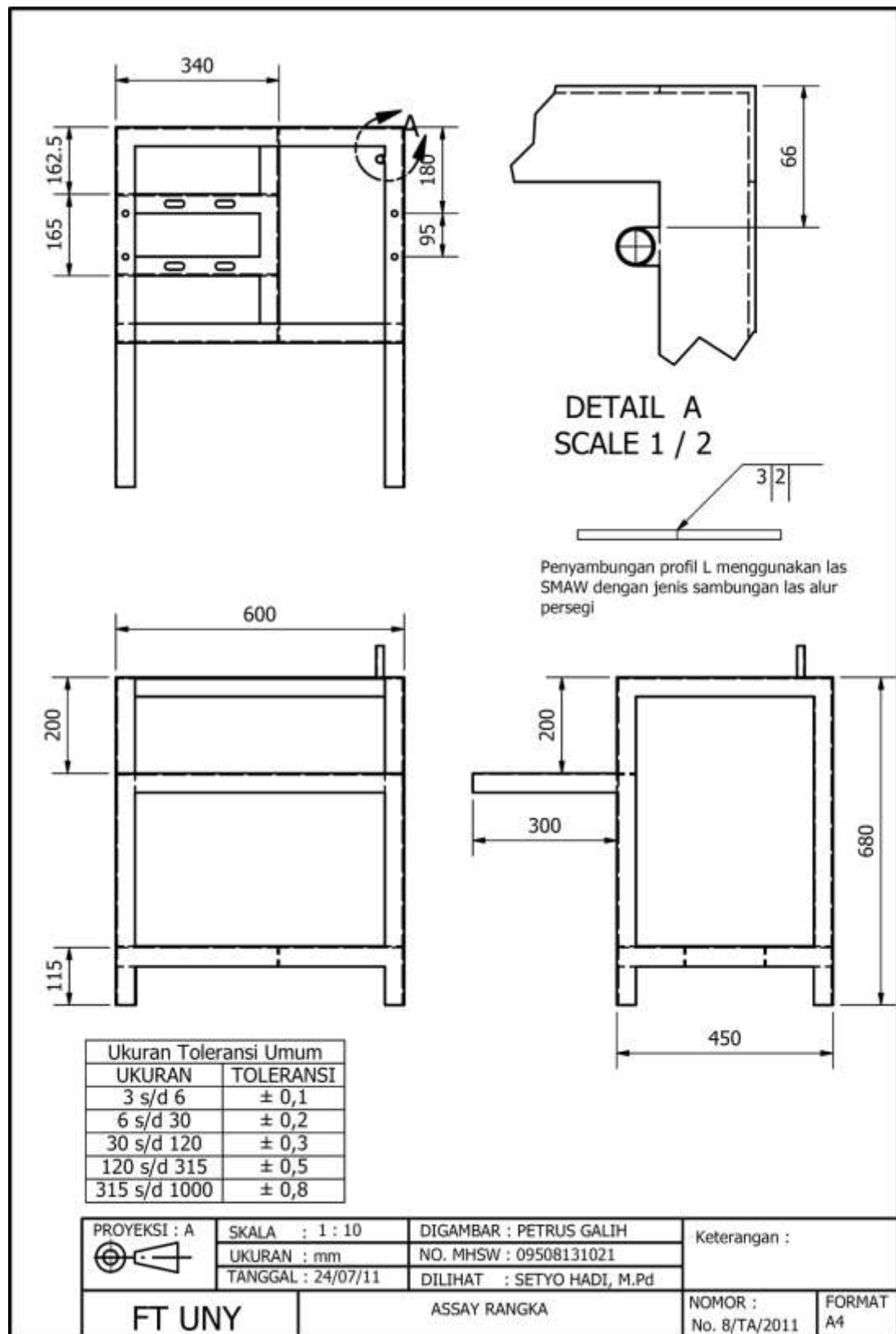
*Lampiran 1. Lanjutan*



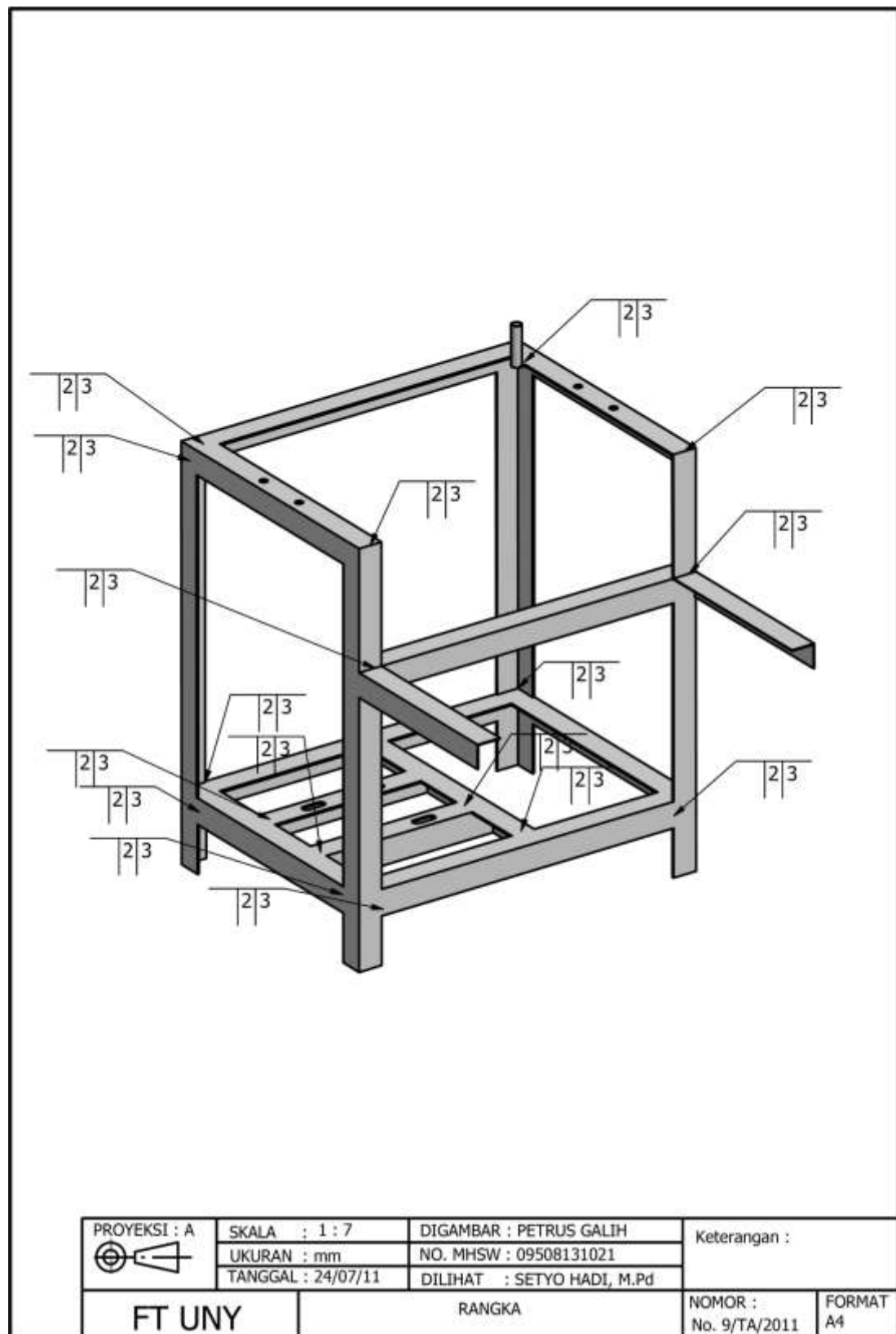
*Lampiran 1. Lanjutan*



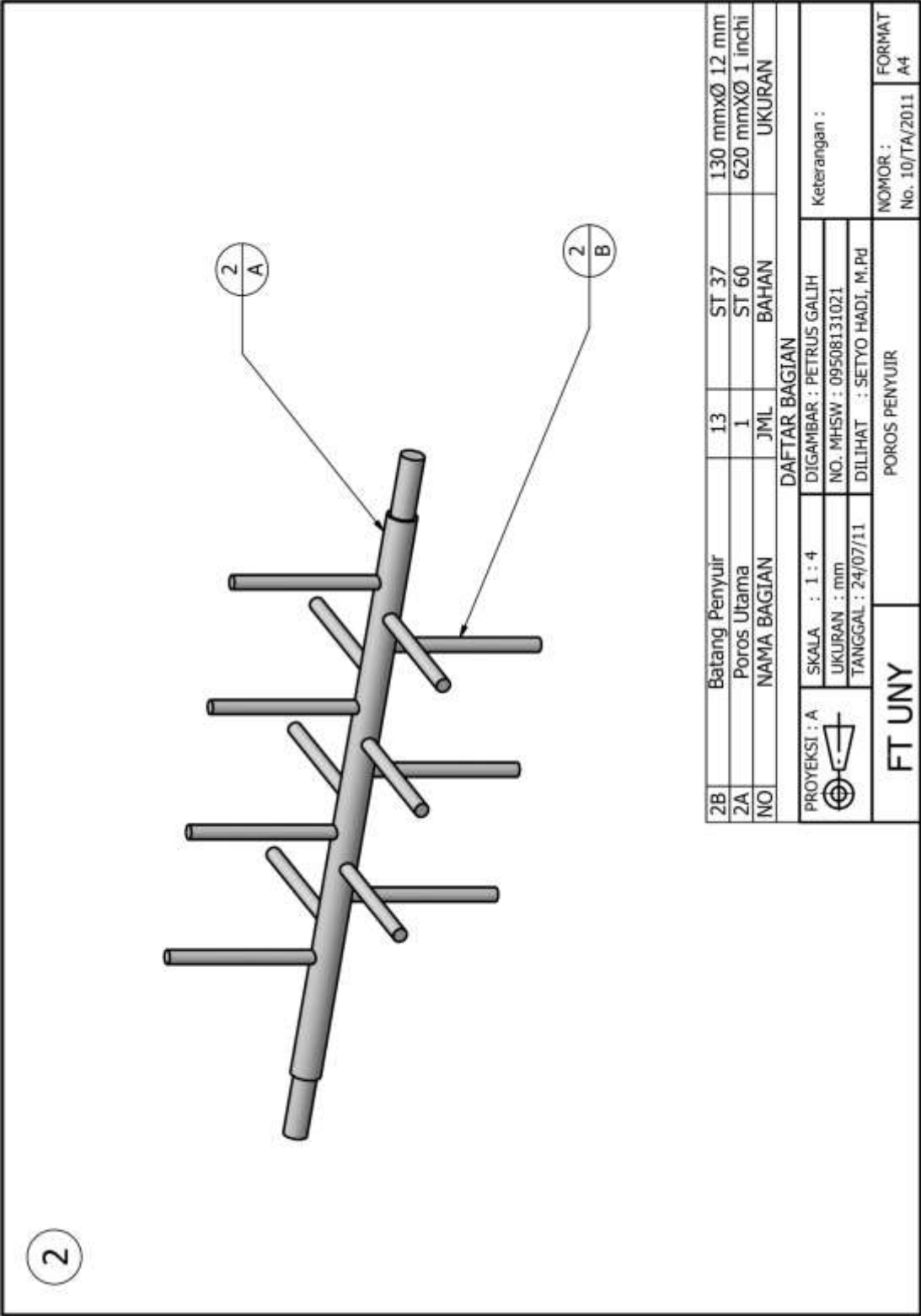
*Lampiran 1. Lanjutan*



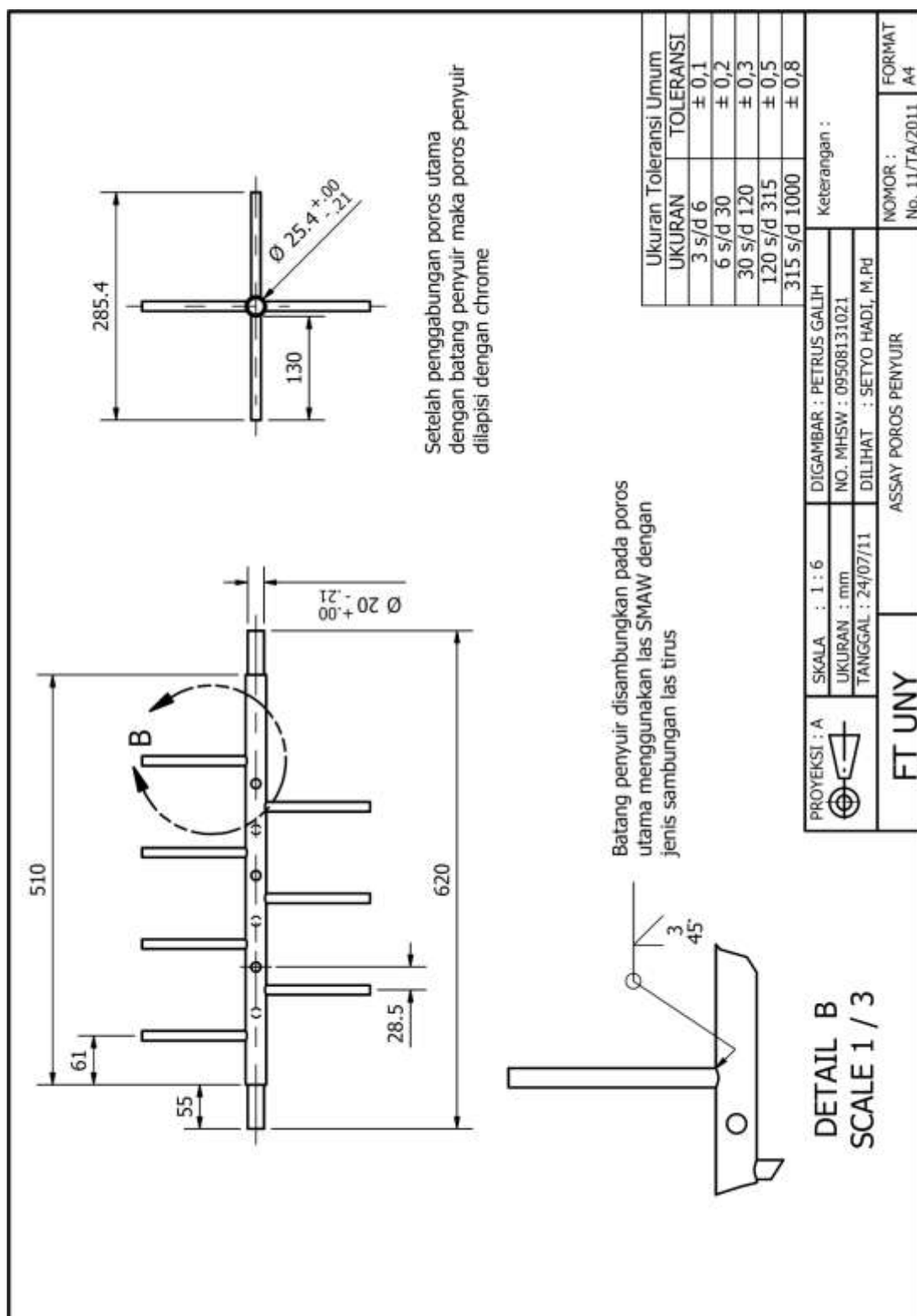
*Lampiran 1. Lanjutan*



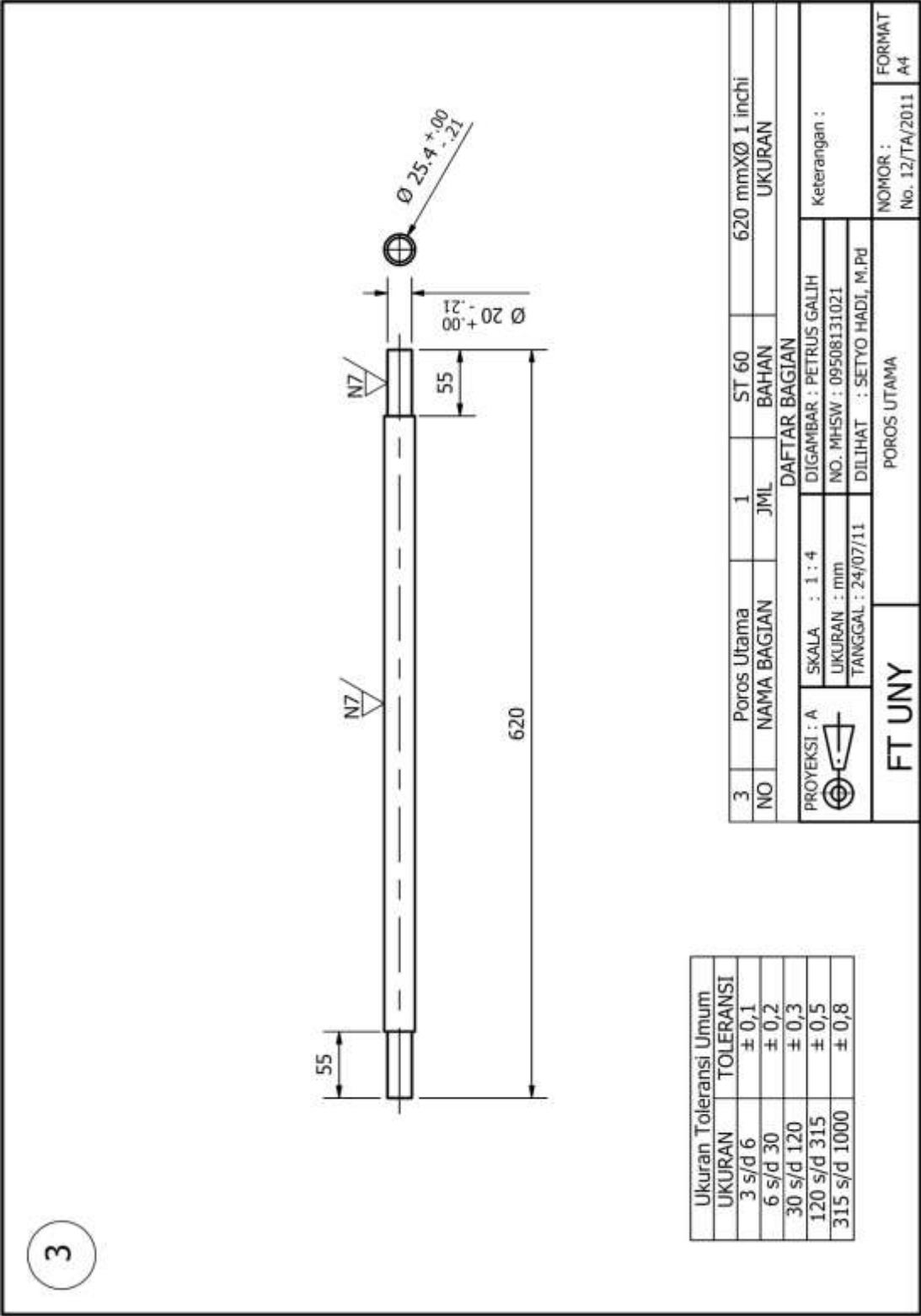
Lampiran 1. Lanjutan



*Lampiran 1. Lanjutan*



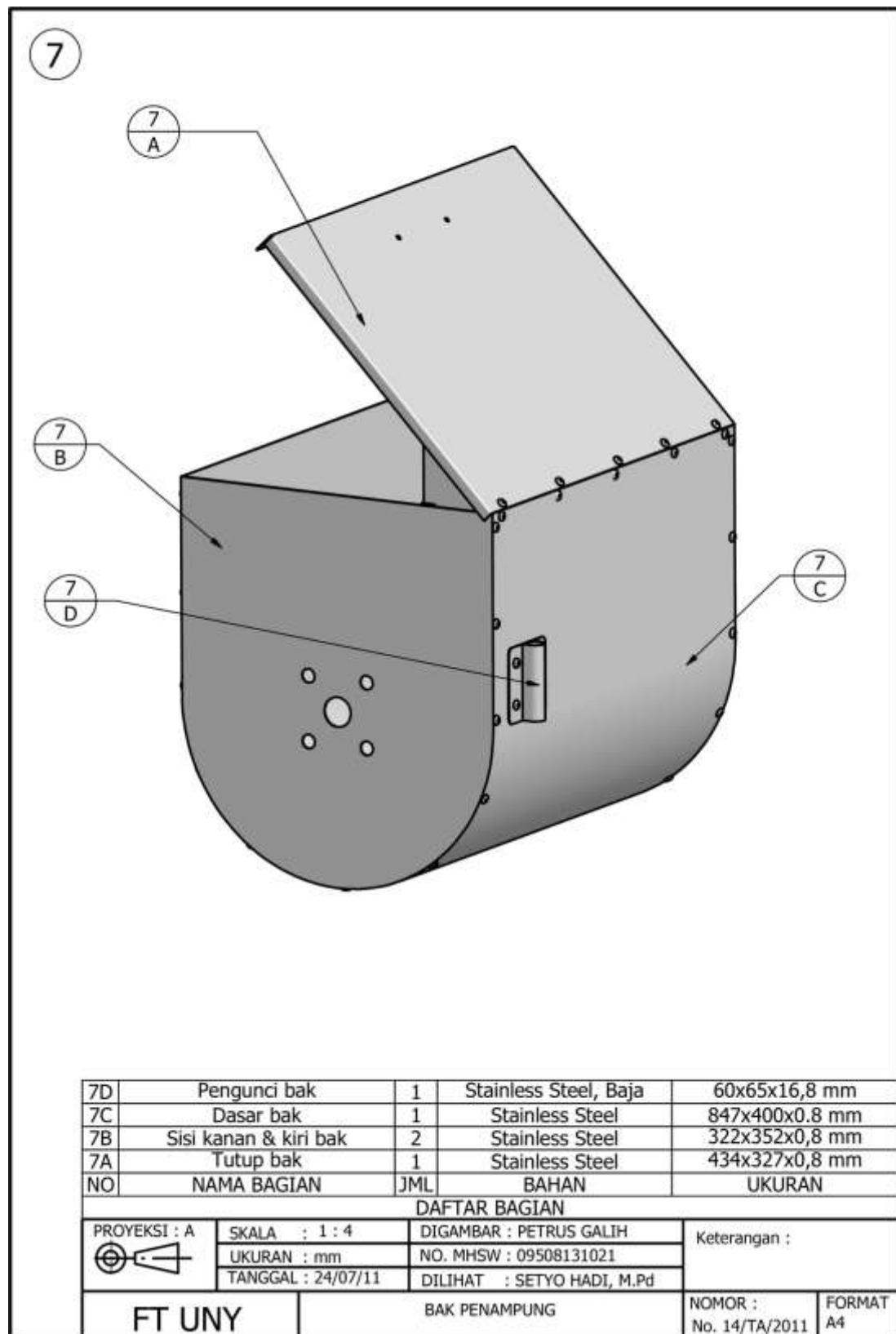
Lampiran 1. Lanjutan



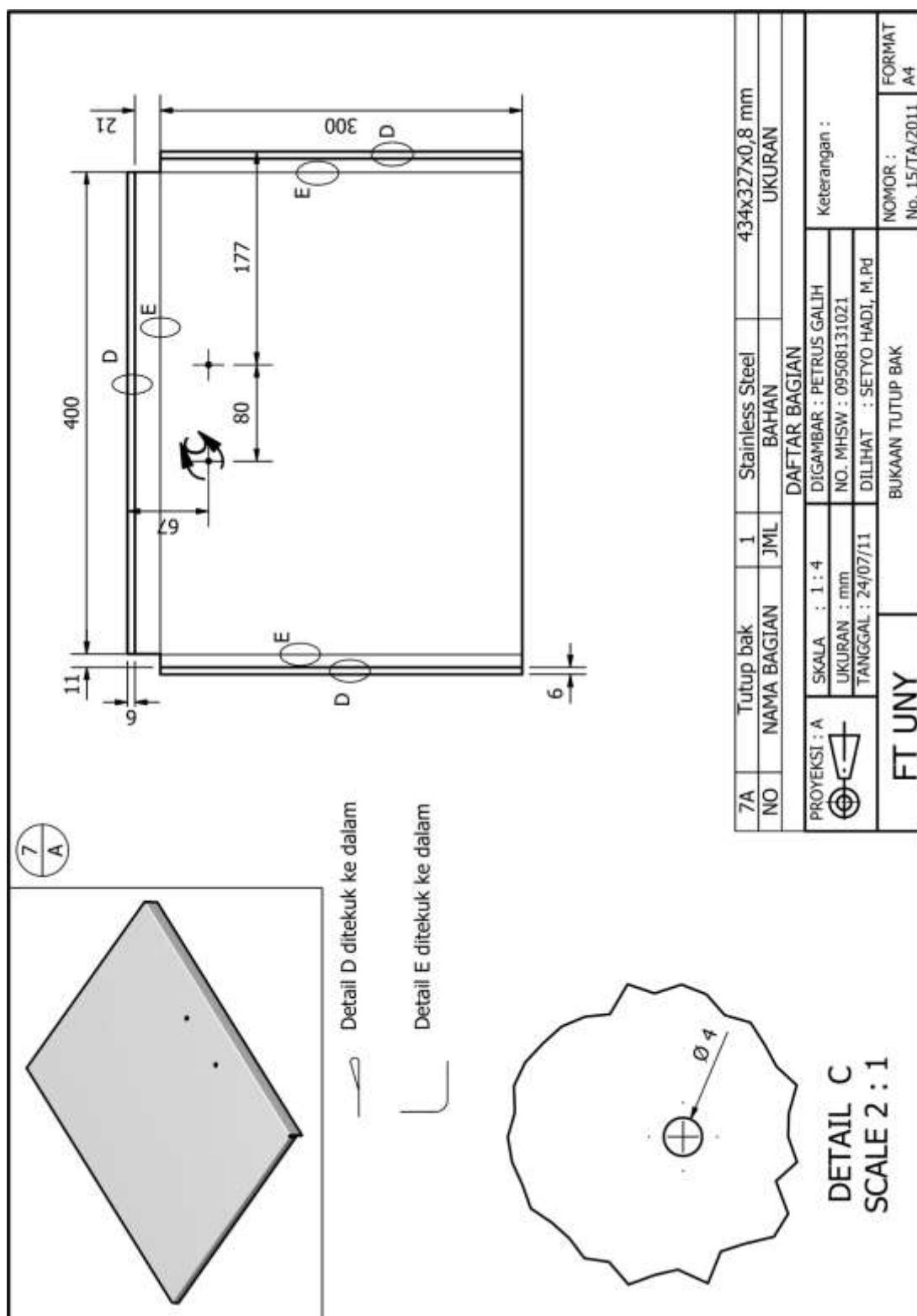




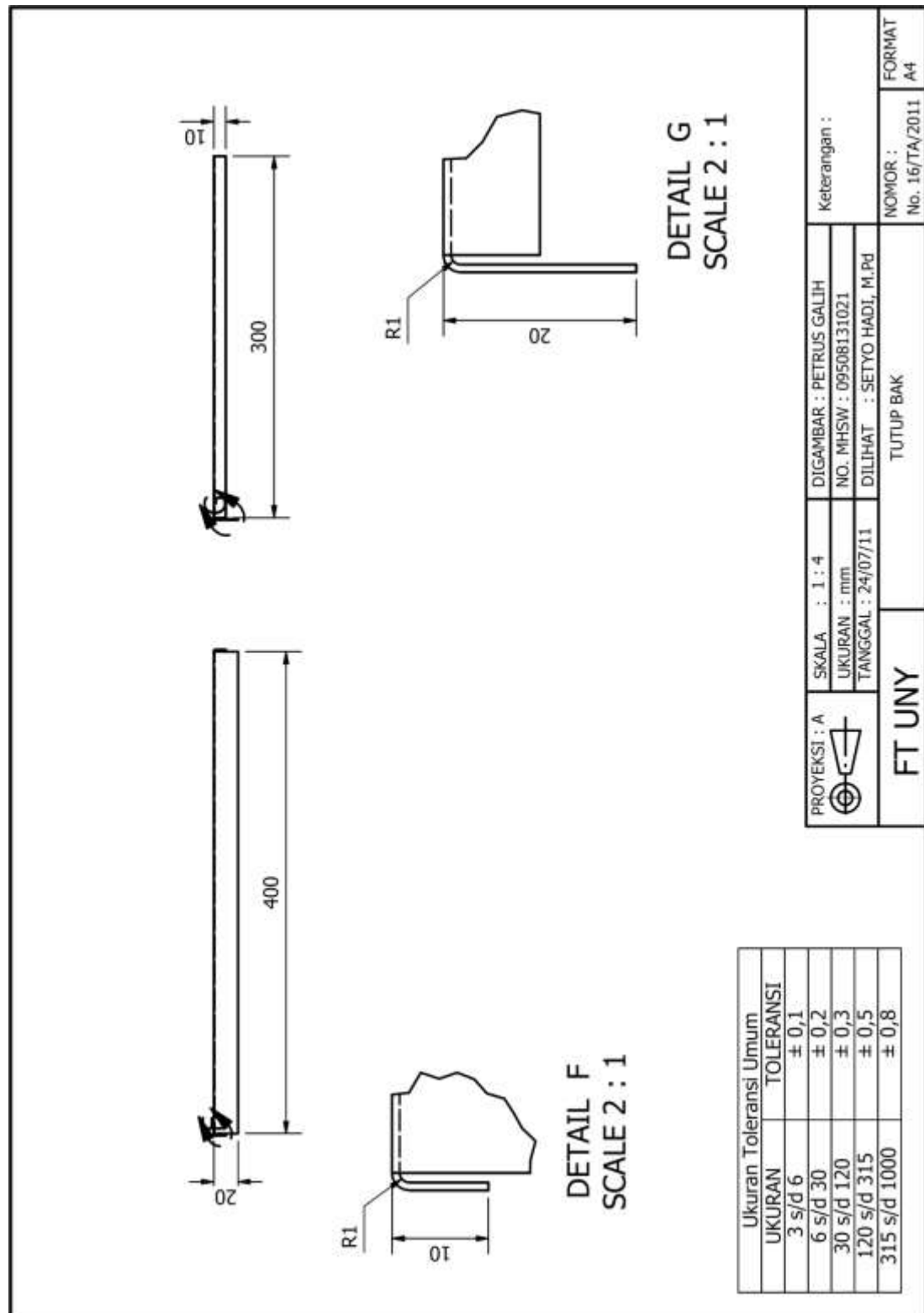
*Lampiran 1. Lanjutan*



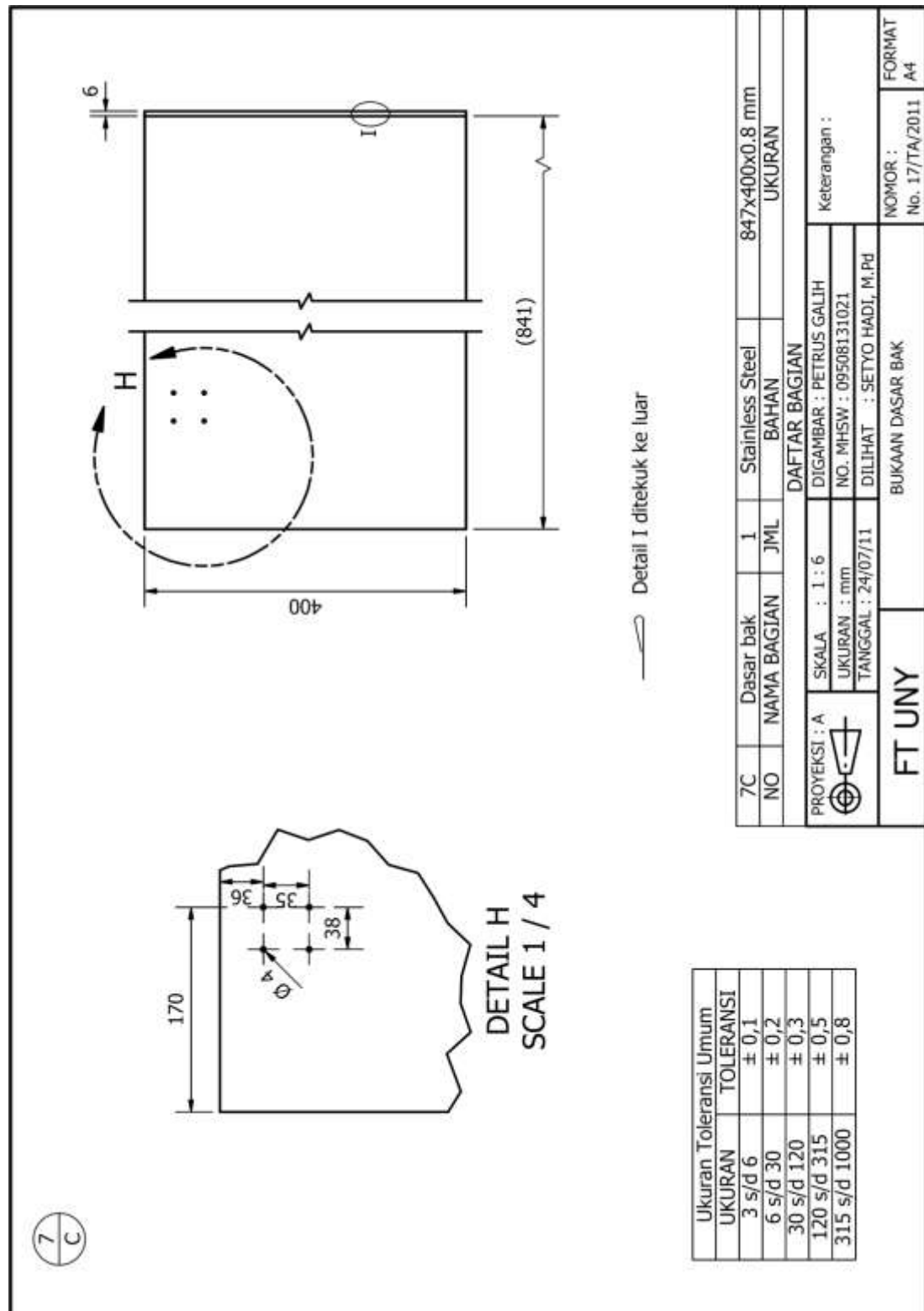
*Lampiran 1. Lanjutan*



*Lampiran 1. Lanjutan*

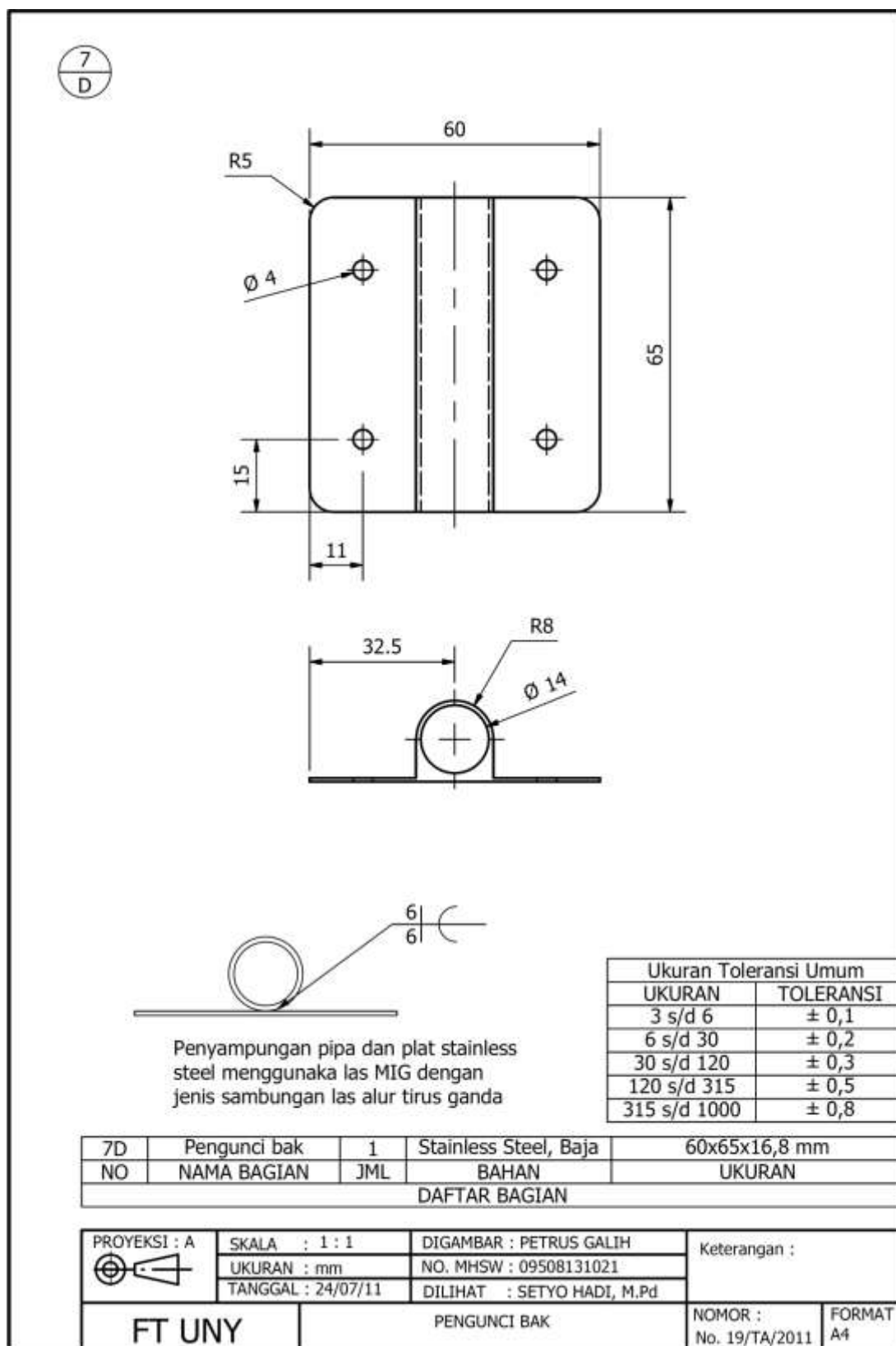


### *Lampiran 1. Lanjutan*

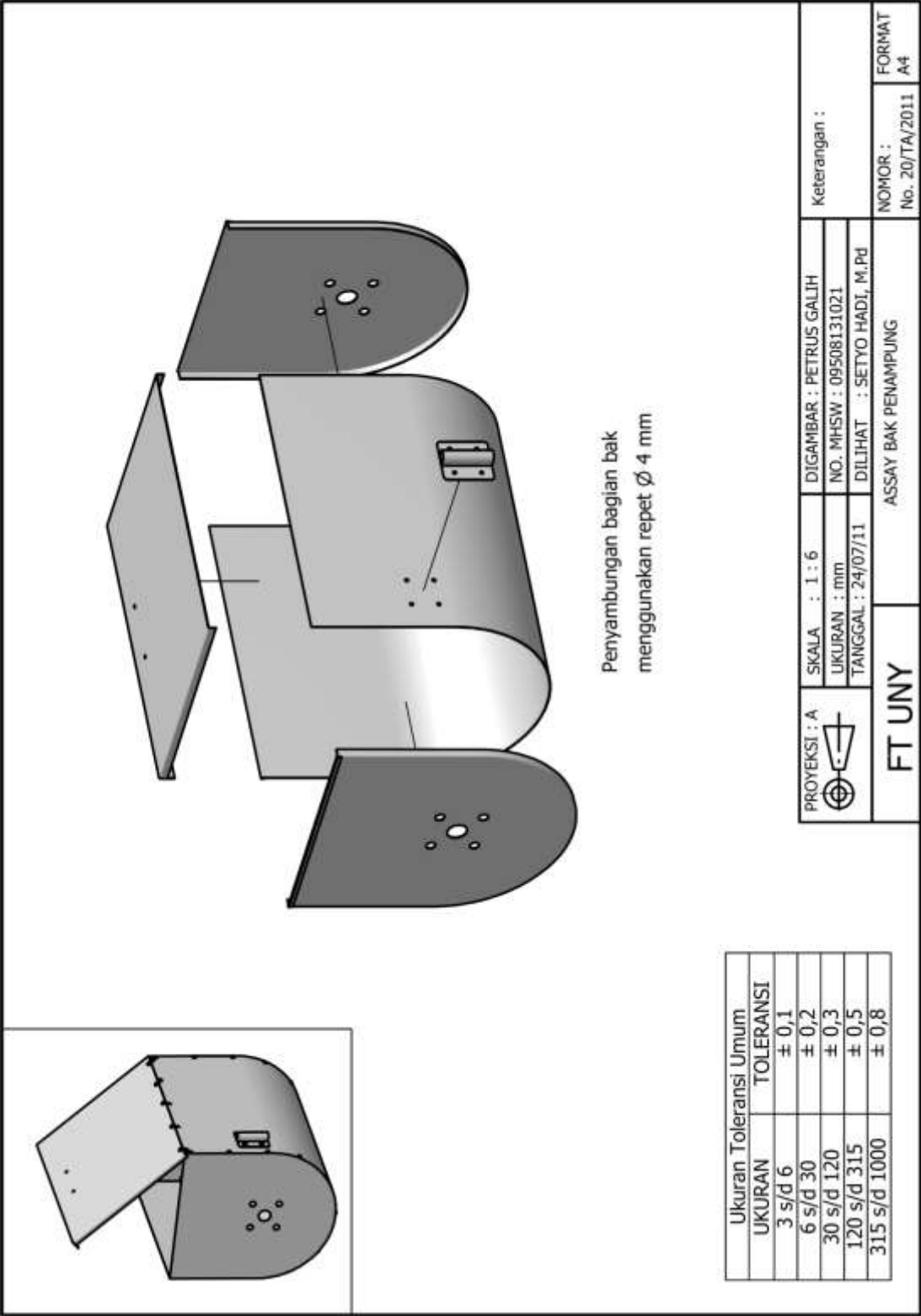




*Lampiran 1. Lanjutan*

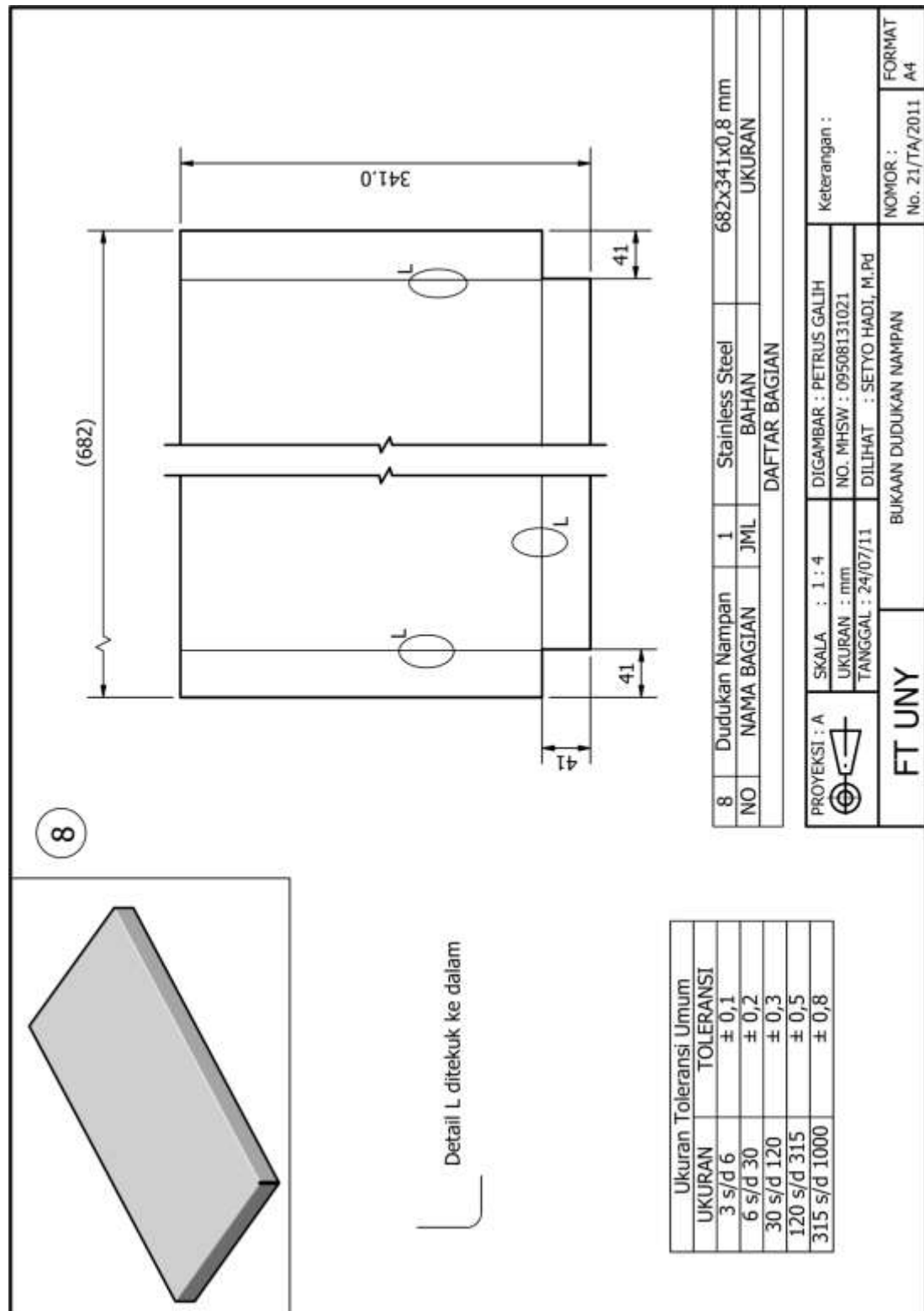


Lampiran 1. Lanjutan

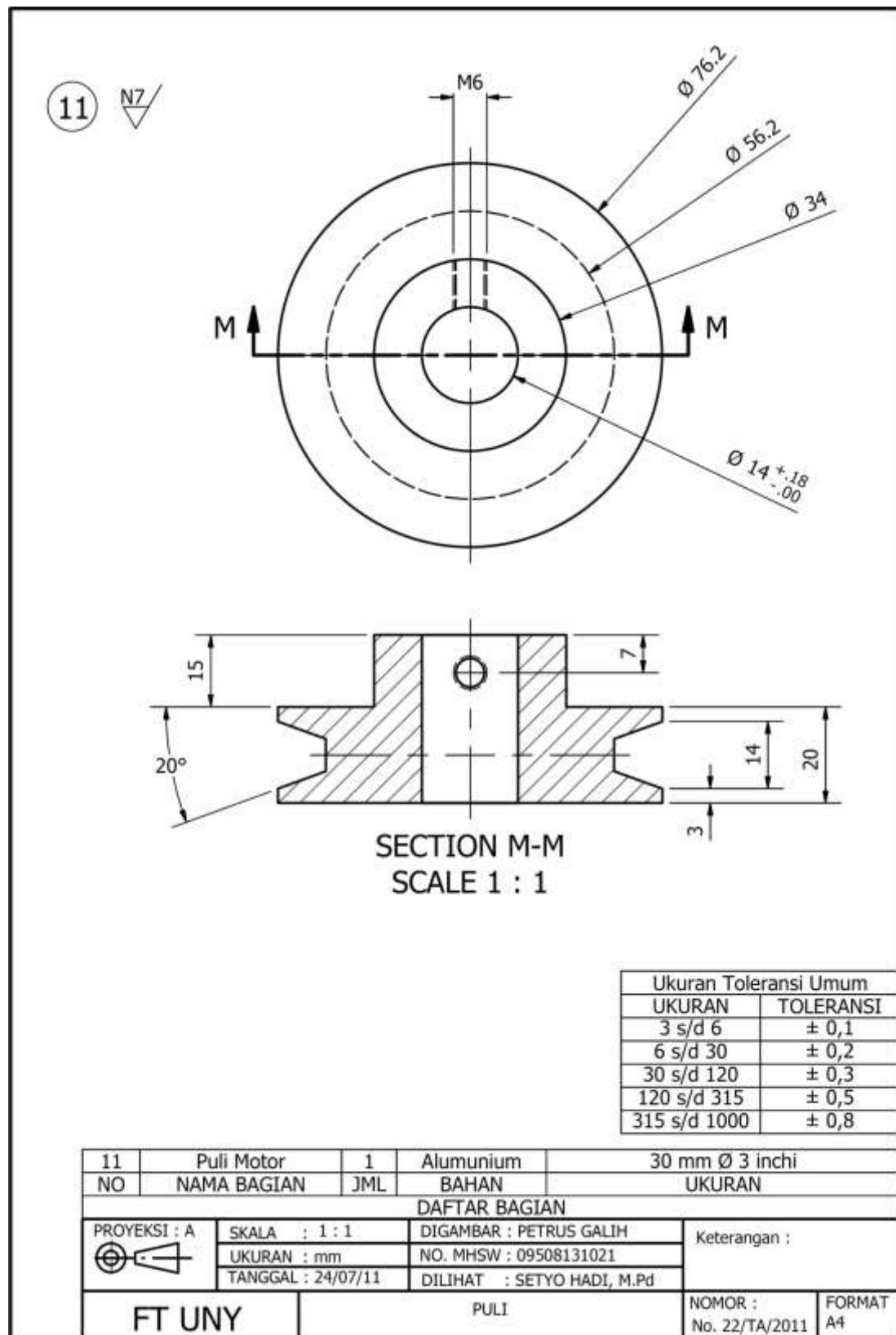




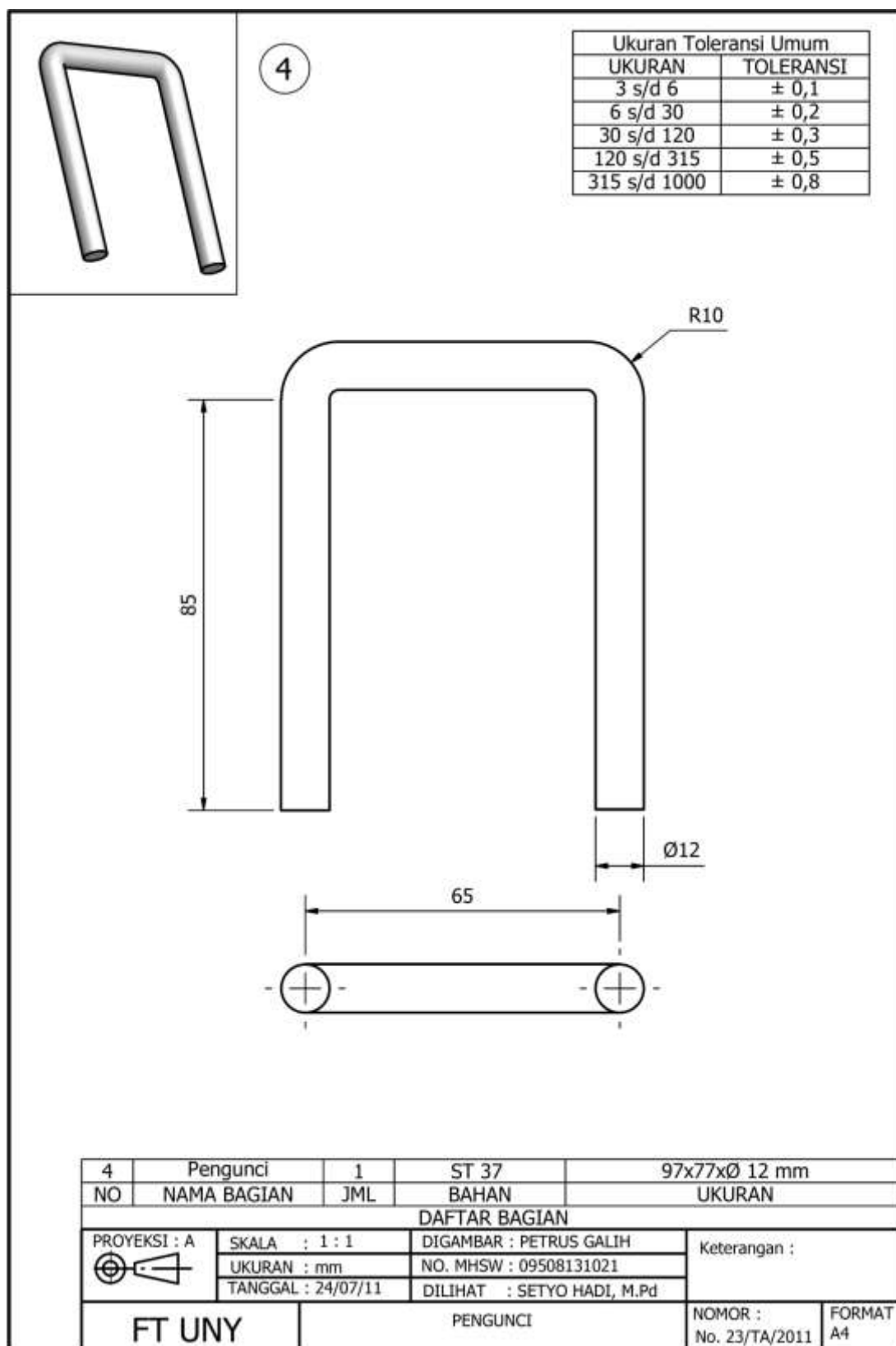
*Lampiran 1. Lanjutan*



*Lampiran 1. Lanjutan*



*Lampiran 1. Lanjutan*



## Lampiran 2

Tabel Baja Konstruksi Umum DIN 17100

| Simbol dengan grup kualitas | * Tipe deoksidasi | No. bahan | Jenis baja menurut Euronorm 25 | Kadar C (%) | Kekuatan                 |                                 | $\sigma_s$ min (N/mm <sup>2</sup> ) | $\sigma_s$ min (%) | HB        |   | Penggunaan  |
|-----------------------------|-------------------|-----------|--------------------------------|-------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|---|---|
|                             |                   |           |                                |             | $\sigma_B$ sampai 160 mm | $\sigma_B$ (N/mm <sup>2</sup> ) |                                     |                    |           |   |   |
| St 23-1                     |                   | 1.0033    | Fe 23-0                        | —           | 340...490                | 100                             | 18                                  | —                  | —         | — | Untuk bagian tanpa beban khusus   |
| St 23-2                     |                   | 1.0035    | —                              | —           | 340...490                | 190                             | 18                                  | —                  | —         | — | —   |
| St 34-1                     | U                 | 1.0100    | Fe 34-A                        | 0,17        | 330...410                | 200                             | 28                                  | —                  | 95...120  | — | Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.                     |
| St 34-2                     | U                 | 1.0102    | Fe 34-B3FU                     | 0,15        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
|                             | R                 | 1.0108    | Fe 34-B3FN                     | 0,20        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 37-1                     | U                 | 1.0110    | Fe 37-A                        | 0,25        | 360...440                | 240                             | 25                                  | —                  | 105...125 | — | Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.                            |
| St 37-2                     | U                 | 1.0112    | Fe 37-B3FU                     | 0,18        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 37-3                     | RR                | 1.0114    | Fe 37-B3FN                     | 0,17        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
|                             | RR                | 1.0116    | Fe 37-C3                       | 0,25        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 42-1                     | U                 | 1.0130    | Fe 42-A                        | 0,25        | 410...490                | 250                             | 22                                  | —                  | 120...140 | — | Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.                                |
| St 42-2                     | U                 | 1.0131    | Fe 42-B3FU                     | 0,25        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 42-3                     | RR                | 1.0132    | Fe 42-B3FN                     | 0,23        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
|                             | RR                | 1.0136    | Fe 42-C3                       | 0,25        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 50-1                     | R                 | 1.0530    | Fe 50-1                        | 0,25        | 490...590                | 290                             | 20                                  | —                  | 140...170 | — | Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.   |
| St 50-2                     | R                 | 1.0532    | Fe 50-2                        | 0,30        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 52-3                     | RR                | 1.0841    | Fe 52-C3                       | 0,2         | 510...610                | 350                             | 22                                  | —                  | —         | — | Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.  |
| St 60-1                     | R                 | 1.0540    | Fe 60-1                        | 0,35        | 590...710                | 330                             | 15                                  | —                  | 170...195 | — | Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, api, roda gigi, spindel, dapat dikerjakan.      |
| St 60-2                     | R                 | 1.0572    | Fe 60-2                        | 0,40        |                          |                                 |                                     |                    |           |   |   |
| St 70-2                     | R                 | 1.0632    | Fe 70-2                        | 0,5         | 690...830                | 360                             | 10                                  | —                  | 195...240 | — | Untuk komponen yang sangat keras, noken as, penggilang, cetakan, dapat dilukukan, temper dan bisa dikerjakan. |

\* Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.

Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; Ro : untuk pipa.

\* U : tidak stabil, R : stabil, - RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

\* Harga untuk tebal  $\leq 16$  mm, untuk 16...40,  $\sigma_s$ ... 10 N/mm<sup>2</sup>, untuk 40... 100 mm,  $\sigma_s$ ... 20 N/mm<sup>2</sup> dipilih lebih rendah.

(S.Saito, 1999:42)

## Lampiran 3

Tabel Cutting Speed Untuk Mata Bor

| MATERIAL                              | CUTTING SPEEDS 1. |               | POINT<br>ANGLE | LIP<br>CLEARANCE | COOLANTS                                    |
|---------------------------------------|-------------------|---------------|----------------|------------------|---|
|                                       | (METERS/MINUTE)   | (FEET/MINUTE) |                |                  |   |
| Aluminum And Alloys                   | 61.00 - 91.50     | 200 - 300     | 90 - 130 deg   | 12 - 15 deg      | Kerosene/Kerosene & Lard Oil/ Soluble Oil   |
| Armor Plate                           | 12.20 - 18.25     | 40 - 50       | 135 - 140 deg  | 6 - 9 deg        | Light Machine Oil                           |
| Brass                                 | 61.00 - 91.50     | 200 - 300     | 118 - 118 deg  | 12 - 15 deg      | Dry/ Soluble Oil/Kerosene/Lard Oil          |
| Bronze                                | 61.00 - 91.50     | 200 - 300     | 110 - 118 deg  | 12 - 15 deg      | Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil       |
| Bronze, High Tensile                  | 21.35 - 45.75     | 70 - 150      | 100 - 110 deg  | 12 - 15 deg      | Dry/ Soluble Oil/Mineral Oil/Lard Oil       |
| Cast Iron, Soft                       | 30.50 - 45.75     | 100 - 150     | 90 - 100 deg   | 12 - 15 deg      | Air Jet Dry/ Soluble Oil                    |
| Cast Iron, Medium                     | 21.35 - 30.50     | 70 - 100      | 100 - 110 deg  | 12 - 15 deg      | Air Jet Dry/ Soluble Oil                    |
| Cast Iron, Hard                       | 21.35 - 30.50     | 70 - 100      | 100 - 118 deg  | 8 - 12 deg       | Air Jet Dry/ Soluble Oil                    |
| Cast Iron, Chilled                    | 9.15 - 12.20      | 30 - 40       | 118 - 135 deg  | 5 - 9 deg        | Air Jet Dry/ Soluble Oil                    |
| Copper                                | 61.00 - 91.50     | 200 - 300     | 100 - 118 deg  | 12 - 15 deg      | Air Jet Dry/ Soluble Oil                    |
| Copper Graphite Alloy (Carbon Drills) | 18.30 - 21.35     | 60 - 70       | **_**          | **_**            | Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene        |
| Glass (Carbon Drills)                 | 6.10 - 9.15       | 20 - 30       | **_**          | **_**            | Soluble Oil/Dry/Mineral Oil/Kerosene        |
| Iron, Malleable                       | 15.25 - 27.45     | 50 - 90       | 90 - 100 deg   | 12 - 15 deg      | Light Machine Oil                           |
| Magnesium And Alloys                  | 76.25 - 122.0     | 250 - 400     | 70 - 118 deg   | 12 - 15 deg      | Soluble Oil                                 |
| Monel Nickel                          | 4.15 - 15.28      | 30 - 50       | 118 - 125 deg  | 10 - 12 deg      | Compressed Air/Mineral Oil                  |
| Nickel Alloys                         | 12.20 - 18.30     | 40 - 60       | 135 - 140 deg  | 5 - 7 deg        | Lard Oil/Soluble Oil                        |
| Plastic, Hot Set                      | 30.50 - 91.50     | 100 - 300     | 60 - 90 deg    | 10 - 12 deg      | Lard Oil/Soluble Oil                        |
| Plastic, Cold Set                     | 30.50 - 91.50     | 100 - 300     | 118 - 135 deg  | 12 - 20 deg      | Soap Solution                               |
| Steel, Low Carbon, 0.2-0.3ct          | 24.40 - 33.55     | 80 - 110      | 110 - 118 deg  | 7 - 9 deg        | Soap Solution                               |
| Steel, Medium Carbon 0.4-0.5c         | 21.35 - 24.40     | 70 - 80       | 118 - 125 deg  | 7 - 9 deg        | Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil |
| Steel (High Carbon 1.2c)              | 15.25 - 18.30     | 50 - 60       | 118 - 145 deg  | 7 - 9 deg        | Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil |
| Steel, Forged                         | 15.25 - 18.30     | 50 - 60       | 118 - 145 deg  | 7 - 12 deg       | Soluble Oil/Mineral Oil/Sulfur Oil/Lard Oil |
| Steel, Alloy                          | 15.25 - 21.35     | 50 - 70       | 118 - 125 deg  | 10 - 12 deg      | Mineral Lard Oil                            |
| Steel, Alloy 300 To 400 Brinell       | 6.10 - 9.15       | 20 - 30       | 130 - 140 deg  | 7 - 10 deg       | Soluble Oil                                 |
| Steel, Stainless, Free Machining      | 9.15 - 24.40      | 30 - 80       | 110 - 118 deg  | 8 - 12 deg       | Soluble Oil                                 |
| Steel, Stainless, Hard                | 4.57 - 15.25      | 15 - 50       | 118 - 135 deg  | 6 - 8 deg        | Soluble Oil                                 |
| Steel, Manganese                      | 3.66 - 4.57       | 12 - 15       | 140 - 150 deg  | 7 - 10 deg       | Soluble Oil                                 |
| Stone (Carbide Drills)                | 7.63 - 9.15       | 25 - 30       | **_**          | **_**            | Water Solution                              |
| Wood                                  | 91.50 - 122.2     | 300 - 400     | 60 - 70 deg    | 10 - 15 deg      | Dry   |


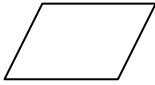

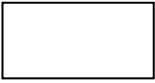
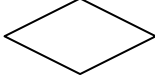



**Lampiran 4**

Tabel hubungan elektroda, tebal bahan dengan Arus Pengelasan

| Tebal bahan (mm) | Diameter elektroda (mm) | Kekuatan arus dalam ampere (A) |
|------------------|-------------------------|--------------------------------|
| Sampai 1         | 1.5                     | 20 - 35                        |
| 1 - 1,5          | 2                       | 35 - 60                        |
| 1.5 - 2.5        | 2.5                     | 60 - 100                       |
| 2.5 - 4          | 3.25                    | 90 - 150                       |
| 4 - 6            | 4                       | 120 - 180                      |
| 6 - 10           | 5                       | 150 - 220                      |
| 10 - 16          | 6                       | 200 - 300                      |
| Diatas 16        | 8                       | 280 - 400                      |

(Sri Widarto,1996:93)

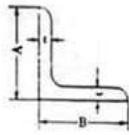
**Lampiran 5****Lambang-lambang dari Diagram Aliran**

| 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 factor-faktor lain, harga-harga empiris, dll. |
|  | Pengolahan      | Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.   |
|  | Keputusan       | Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patoka, dll. Untuk mengambil keputusan  |
|  | Dokumen         | Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini  |
|  | Pengubung       | Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.   |
|  | Garis aliran    | Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan  |

Catatan:

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

## Lampiran 6



Profil Siku




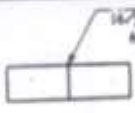
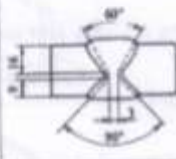
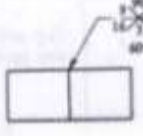
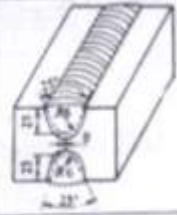
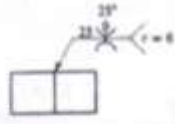
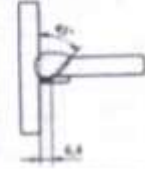
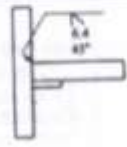
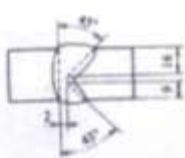
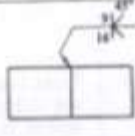
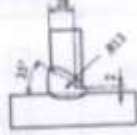
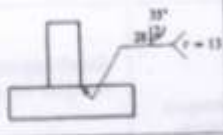
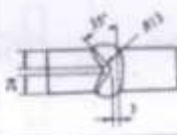
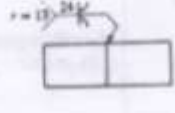
| A x B x t <sub>1</sub> | Luas<br>tampang<br>cm <sup>2</sup> | Berat<br>kg/m | Posisi<br>titik<br>berat<br>Cx = Cy<br>cm | Momen Inertia                         |  |  | Jari-Jari Inertia                     |                           |                           | Modulus<br>tampang<br>Z <sub>x</sub> = Z <sub>y</sub><br>cm |
|------------------------|------------------------------------|---------------|---|---------------------------------------|--|--|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---|
|                        |                                    |               |   | I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub><br>cm | max. I <sub>x</sub><br>cm <sup>4</sup> | min. I <sub>y</sub><br>cm <sup>4</sup> | I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub><br>cm | max. I <sub>x</sub><br>cm | min. I <sub>y</sub><br>cm |   |
| 40 x 40 x 3            | 2,336                              | 1,61          | 1,09                                      | 3,53                                  | 5,60                                   | 1,45                                   | 1,23                                  | 1,55                      | 0,79                      | 1,21  |
| 40 x 40 x 5            | 3,755                              | 2,95          | 1,17                                      | 5,42                                  | 8,59                                   | 2,25                                   | 1,20                                  | 1,51                      | 0,77                      | 1,51  |
| 45 x 45 x 4            | 3,492                              | 2,71          | 1,24                                      | 6,50                                  | 10,3                                   | 2,69                                   | 1,36                                  | 1,72                      | 0,88                      | 2,00  |
| 50 x 50 x 4            | 3,892                              | 3,06          | 1,37                                      | 9,06                                  | 14,4                                   | 3,74                                   | 1,53                                  | 1,92                      | 0,98                      | 2,49  |
| 50 x 50 x 6            | 5,644                              | 4,43          | 1,44                                      | 12,6                                  | 20,0                                   | 5,24                                   | 1,50                                  | 1,88                      | 0,96                      | 3,55  |
| 60 x 60 x 4            | 4,692                              | 3,66          | 1,61                                      | 16,0                                  | 25,4                                   | 6,62                                   | 1,85                                  | 2,33                      | 1,19                      | 3,66  |
| 60 x 60 x 5            | 5,902                              | 4,55          | 1,66                                      | 19,6                                  | 31,2                                   | 8,06                                   | 1,84                                  | 2,32                      | 1,18                      | 4,52  |
| 65 x 65 x 6            | 7,527                              | 5,91          | 1,81                                      | 29,4                                  | 46,6                                   | 12,1                                   | 1,98                                  | 2,49                      | 1,27                      | 6,27  |
| 65 x 65 x 8            | 9,761                              | 7,66          | 1,88                                      | 36,8                                  | 58,3                                   | 15,3                                   | 1,94                                  | 2,44                      | 1,25                      | 7,57  |
| 75 x 75 x 6            | 8,727                              | 6,85          | 2,06                                      | 46,1                                  | 73,2                                   | 19,0                                   | 2,30                                  | 2,90                      | 1,47                      | 8,47  |
| 75 x 75 x 9            | 12,69                              | 9,96          | 2,17                                      | 64,4                                  | 102                                    | 26,7                                   | 2,25                                  | 2,84                      | 1,45                      | 12,1  |
| 75 x 75 x 12           | 16,56                              | 13,0          | 2,29                                      | 81,9                                  | 129                                    | 34,5                                   | 2,22                                  | 2,79                      | 1,44                      | 15,7  |
| 90 x 90 x 6            | 10,55                              | 8,28          | 2,42                                      | 80,7                                  | 129                                    | 32,3                                   | 2,77                                  | 3,50                      | 1,75                      | 12,3  |
| 90 x 90 x 7            | 12,22                              | 9,59          | 2,46                                      | 93,0                                  | 148                                    | 38,3                                   | 2,76                                  | 3,48                      | 1,77                      | 14,2  |
| 90 x 90 x 10           | 17,00                              | 13,3          | 2,58                                      | 125                                   | 199                                    | 51,6                                   | 2,71                                  | 3,42                      | 1,74                      | 19,5  |
| 90 x 90 x 13           | 21,71                              | 17,0          | 2,69                                      | 156                                   | 248                                    | 65,3                                   | 2,68                                  | 3,38                      | 1,73                      | 24,5  |
| 100 x 100 x 7          | 13,62                              | 10,7          | 2,71                                      | 129                                   | 205                                    | 53,1                                   | 3,08                                  | 3,88                      | 1,97                      | 17,7  |
| 100 x 100 x 10         | 19,00                              | 14,9          | 2,83                                      | 175                                   | 278                                    | 71,9                                   | 3,03                                  | 3,83                      | 1,95                      | 24,4  |
| 100 x 100 x 13         | 24,31                              | 19,1          | 2,94                                      | 220                                   | 348                                    | 91,0                                   | 3,00                                  | 3,78                      | 1,93                      | 31,1  |
| 120 x 120 x 8          | 18,76                              | 14,7          | 3,24                                      | 258                                   | 410                                    | 106                                    | 3,71                                  | 4,68                      | 2,38                      | 29,5  |
| 130 x 130 x 8          | 22,74                              | 17,9          | 3,53                                      | 366                                   | 583                                    | 150                                    | 4,01                                  | 5,06                      | 2,57                      | 38,7  |
| 130 x 130 x 12         | 29,76                              | 23,4          | 3,64                                      | 467                                   | 743                                    | 192                                    | 3,96                                  | 5,00                      | 2,54                      | 49,9  |
| 120 x 130 x 15         | 36,75                              | 28,8          | 3,76                                      | 368                                   | 902                                    | 234                                    | 3,93                                  | 4,95                      | 2,53                      | 61,5  |
| 150 x 150 x 10         | 29,21                              | 22,9          | 4,05                                      | 627                                   | 997                                    | 258                                    | 4,63                                  | 5,84                      | 2,97                      | 57,3  |
| 150 x 150 x 12         | 34,77                              | 27,3          | 4,14                                      | 740                                   | 1.176                                  | 304                                    | 4,61                                  | 5,82                      | 2,96                      | 68,2  |
| 150 x 150 x 15         | 41,74                              | 33,6          | 4,24                                      | 888                                   | 1.410                                  | 365                                    | 4,56                                  | 5,75                      | 2,92                      | 82,6  |
| 150 x 150 x 19         | 53,38                              | 41,9          | 4,40                                      | 1.090                                 | 1.730                                  | 451                                    | 4,62                                  | 5,69                      | 2,91                      | 103   |
| 175 x 175 x 12         | 40,52                              | 31,8          | 4,73                                      | 1.170                                 | 1.860                                  | 479                                    | 5,37                                  | 6,78                      | 3,44                      | 91,6  |
| 175 x 175 x 15         | 50,21                              | 39,4          | 4,85                                      | 1.440                                 | 2.290                                  | 588                                    | 5,35                                  | 6,75                      | 3,42                      | 114   |
| 200 x 200 x 15         | 57,75                              | 45,3          | 5,47                                      | 2.180                                 | 3.470                                  | 891                                    | 6,14                                  | 7,75                      | 3,93                      | 150   |
| 200 x 200 x 20         | 76,00                              | 59,7          | 5,67                                      | 2.820                                 | 4.490                                  | 1.160                                  | 6,09                                  | 7,68                      | 3,90                      | 197   |
| 200 x 200 x 25         | 93,75                              | 73,6          | 5,87                                      | 3.420                                 | 5.420                                  | 1.410                                  | 6,04                                  | 7,61                      | 3,88                      | 242   |
| 200 x 200 x 29         | 107,6                              | 84,5          | 6,01                                      | 3.866                                 | 6.118                                  | 1.613                                  | 5,99                                  | 7,54                      | 3,87                      | 276   |
| 250 x 250 x 25         | 119,4                              | 93,7          | 7,10                                      | 6.950                                 | 11.000                                 | 2.860                                  | 7,63                                  | 9,62                      | 4,89                      | 388   |
| 250 x 250 x 35         | 162,6                              | 126           | 7,45                                      | 9.110                                 | 14.400                                 | 3.790                                  | 7,48                                  | 9,42                      | 4,83                      | 519   |

(Katalog Profil-Profil Baja, 2003:30)




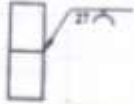

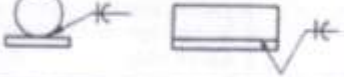





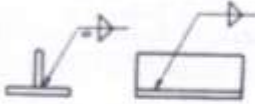
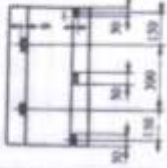
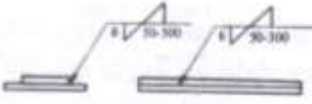
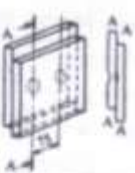
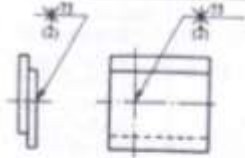

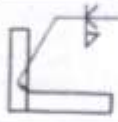
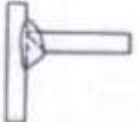
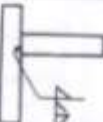
## Lampiran 7

## Lambang-lambang Las

| Sambungan las        |  |                                     | Benda  | Penunjukan  |
|----------------------|--|-------------------------------------|--|---|
| Las alur persegi     | Celah akar   | 2 mm                                |     |    |
| Las alur V           | Tebal<br>Dalam alur<br>Sudut alur<br>Celah akar  | 19 mm<br>16 mm<br>60°<br>2 mm       |     |    |
| Las alur V ganda     | Dalam alur<br>Sisi panah<br>Sisi sebelah<br>Sudut alur<br>Sisi panah<br>Sisi sebelah<br>Celah akar | 16 mm<br>9 mm<br>60°<br>90°<br>3 mm |     |    |
| Las alur U ganda     | Dalam alur<br>Sudut alur<br>Jari-jari alur<br>Celah akar   | 25 mm<br>25°<br>6 mm<br>0 mm        |   |   |
| Las alur tirus       | Dengan bilah<br>Sambungan T<br>Sudut alur<br>Celah akar  | 45°<br>6,4 mm                       |   |  |
| Las alur tirus ganda | Sisi panah<br>Dalam alur<br>Sudut alur<br>Sisi sebelah<br>Dalam alur<br>Sudut alur<br>Celah akar   | 16 mm<br>45°<br>9 mm<br>45°<br>2 mm |  |  |
| Las alur J ganda     | Dalam alur<br>Sudut alur<br>Jari-jari<br>Celah akar  | 28 mm<br>35°<br>13 mm<br>2 mm       |   |  |
| Las alur J ganda     | Dalam alur<br>Sudut alur<br>Jari-jari<br>Celah akar  | 24 mm<br>35°<br>13 mm<br>3 mm       |  |  |

Sumber : G. Takeshi Sato, 2008:238.


*Lampiran 7. lanjutan*

| Pengelasan                     |  | Benda  | Penunjukan  |
|--------------------------------|--|--|---|
| Las alur U                     | Dalam alur 27 mm   |     |    |
| Las alur tirus ganda           | Kedua sisi   |    |    |
| Las alur tirus                 | Sisi sebelah atau sisi jauh  |     |    |
| Las kontinyu                   | Sudut satu sisi tebal las 6 mm   |    |    |
| Las sudut kontinyu             | Kedua sisi tebal las 6 mm  |   |   |
| Las sudut tidak kontinyu       | Las sudut tidak kontinyu (Zig-zag)<br>Tebal las 6 mm<br>Panjang las 50 mm<br>Jarak antara 300 mm |  |  |
| Las titik                      | Pada sisi panah atau sisi dekat, dipergunakan kawat las pipih                                    |   |  |
| Gabungan lambang-lambang dasar | Sambungan las tirus ganda dengan las sudut   |  |  |
|                                | Sambungan las tirus dan las sudut  |  |  |

Sumber : G. Takeshi Sato, 2008:239.

## Lampiran 8

## Langkah kerja proses pembuatan komponen



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRAMES/23-00  
02 Agustus 2007

**BI**  
**Kelompok 10**

**LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT**

Nama Komponen Yang Dibuat : Pengalut

Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 10-10-2011

Tempat Membuat : Gedung Laboratorium

Nama Pembuat : Sekeloa, Rendi, Las, Sekeloa, Alvin, Rendi

| Langkah Kerja ke | Ilustrasi Gambar Penggambaran           | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan                              | Deskripsi pengerjaan | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|------------------|---|--|----------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1                | Pengadaan Bahan                         | Sekeloa motor  | Pembelian Bahan      |                                |                      | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 2                | Menyiapkan Material                     | Garisanda potong, Sekeloa, Meteran, Garisanda tangan, dan Pencil |                      |                                |                      | 1/2 jam                  | 1/2 jam                   |         |
| 3                | Mengukur benda kerja yang akan dipotong | Meteran  |                      |                                |                      | 1/2 jam                  | 1/2 jam                   |         |
| 4                | Memotong benda kerja                    | Garisanda potong   |                      |                                |                      | 1 1/2 jam                | 1 1/2 jam                 |         |
| 5                | Finishing                               | Garisanda tangan   |                      |                                |                      | 1/2 jam                  | 1/2 jam                   |         |

Keterangan : Realisasi dari Diagram ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

## Lampiran 8. lanjutan




kelompok 10  
B1

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FIM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : RANGKA  
 Hari/Tanggal Pembuatan : SAHAYU / 15-10-2019  
 Tempat Membuat : BENGKAL, FAKULTAS  
 Nama Pembuat : SEKYO ALAM, RANABU

| Langkah Kerja ke | Ilustrasi Gambar Pengerjaan   | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan | Deskripsi Pengerjaan    | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|------------------|---|-------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1                | Menggambar Alat Kerja   | Busur / mistar / pensil             | Penggambaran alat kerja | -                              | -                    | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2                |    | Busur / mistar / pensil             | Menggambar alat kerja   | -                              | -                    | 1,5 jam                  | 1,5 jam                   |         |
| 3                |   | Busur / mistar / pensil             | Menggambar alat kerja   | -                              | -                    | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 4                |  | Busur / mistar / pensil             | Menggambar alat kerja   | -                              | -                    | 1 jam                    | 1 jam                     |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*RP*

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRAMES23-00  
02 Agustus 2023

**LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT**



B1/60

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka

Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu/22-10-2018

Tempat Membuat : Fabriksi

Nama Pembuat : Setyo Alam Pembudi

| Langkah Kerja ke | Ilustrasi Gambar Pengerjaan   | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan | Deskripsi Pengerjaan                    | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan            | Produksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1                |  | - mesin las<br>- elw<br>- meter     | Mengelas titik pada setiap sudut rangka |                                | - Doping las<br>- Sarung tangan | 3 jam                    | 3 jam                     |         |
| 2                |  | - Gerinda tangan                    | meratakan bagian atas rangka            |                                | - kaca mata                     | 1,5 jam                  | 1,5 jam                   |         |
|                  |   |                                     |   |                                |                                 |                          |                           |         |
|                  |   |                                     |   |                                |                                 |                          |                           |         |
|                  |   |                                     |   |                                |                                 |                          |                           |         |
|                  |   |                                     |   |                                |                                 |                          |                           |         |

Keterangan : Realisasi dari gambar ini dituliskan pada Laporan Proyek Akhir

JL



## Lampiran 8. lanjutan

Kediri 10/10/2010

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRAMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : PANCA  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Senin, 23 - 10 - 2010  
 Tempat Membuat : Bengkel Paksi 1  
 Nama Pembuat : Setyo Alang, Bambang

| Langkah Kerja ke    | Ilustrasi Gambar Penjerjian | Alat/Mean/Instrumen yang digunakan       | Deskripsi Penjerjian | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan        | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|---------------------|-----------------------------|--|----------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1. Mengukur panjang |                             | • Meter L.A.S<br>• Pita kasa<br>• Stiker | Mengukur panjang     |                                | • Helm<br>• Jas<br>• Masker | 30 m                     | 30 m                      |         |
| 2. Mengukur lebar   |                             | • Senam panjang                          | Senam panjang        |                                | • Kaca mata                 | 10 m                     | 10 m                      |         |
|                     |                             |  |                      |                                |                             |                          |                           |         |
|                     |                             |  |                      |                                |                             |                          |                           |         |
|                     |                             |  |                      |                                |                             |                          |                           |         |

Keterangan : Realisasi dari Gambar ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

22

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-JO  
02 Agustus 2007

B1  
kelompok 10

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT


Nama Komponen Yang Dibuat : Peces  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 13 November 2010  
 Tempat Membuat : Banyuwangi, P.O. Box 165  
 Nama Pembuat : Setyo Alam Prabudi

| 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. Burang Pina Lunas |                             | - kawat tangkapan<br>- mur<br>- penggaris | - mengikat kawat tangkapan<br>- mengikat mur<br>- mengikat penggaris |                                |                      | 10 menit                 | 10 menit                  |         |
|                      |                             |   |  |                                |                      |                          |                           |         |
|                      |                             |   |  |                                |                      |                          |                           |         |
|                      |                             |   |  |                                |                      |                          |                           |         |
|                      |                             |   |  |                                |                      |                          |                           |         |
|                      |                             |   |  |                                |                      |                          |                           |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink.*

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

B.1  
Kelompok 10

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007


**LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT**

Nama Komponen Yang Dibuat : RAWEKA


Hari/Tanggal Pembuatan : SABTU / 10 NOVEMBER 2011

Tempat Membuat : Gradiol Fabrikah

Nama Pembuat : Setyo Alvin Pambudi

| Langkah Kerja ke           | Ilustrasi Gambar Pengerjaan   | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan | Deskripsi pengerjaan | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan   | Prediksi Kelambatan Waktu | Realisasi Kelambatan Waktu | Catatan |
|----------------------------|---|-------------------------------------|----------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|----------------------------|---------|
| Gerinda Beca Cera Lantai 1 |  | Gerinda tangan dan kaca mata        |                      |                                | tidak terpisahkan mata |                           |                            |         |
|                            |   |                                     |                      |                                |                        |                           |                            |         |
|                            |   |                                     |                      |                                |                        |                           |                            |         |
|                            |   |                                     |                      |                                |                        |                           |                            |         |
|                            |   |                                     |                      |                                |                        |                           |                            |         |

Keterangan : Realisasi dari Barang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kelompok 10

B1

FORMMES/23.00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

Bengku  
Sabtu - 3-12-2012  
Bengku Fairkasi  
Setyo Alam Banabudi

| 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. Pembuatan badan pisau            |                             | Motor, tang                         | membuat badan pisau pengerjaan          |                                | helm                 | 2 jam                    | 2 jam                     |         |
| 2. Pengalasan ujung dan badan pisau |                             | mesin bor                           | pengalasan ujung pisau pengerjaan       |                                |                      | 1 jam                    | 1 1/2 jam                 |         |
| 3. Pembuatan pisau untuk pisau      |                             | gergaji tangan                      | gergaji badan pisau untuk membuat pisau |                                |                      | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
|                                     |                             |                                     |   |                                |                      |                          |                           |         |
|                                     |                             |                                     |   |                                |                      |                          |                           |         |

Keterangan: Realisasi dari Urang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink.*

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

keompok 10 / B1

FRAMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Poros Utama dan Tenggol  
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 10 Agustus 2011  
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi  
Nama Pembuat : Seksis Algha Pembudi

Poros Utama dan Tenggol mesin pengukur Algha

| 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. Meneliti Ampelas                   |  | Sepatu motor                        | maka menghaluskan penguatan     |                                | helm                 | 30 menit                 | 30 menit                  |         |
| 2. Langkah ke 2 mengukir menjadi plat |  | mesin bubut                         | membeli plat ukir kemudian ukir |                                | helm                 | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| Langkah ke 3 menggores plat           |  |                                     | menghaluskan penguatan          |                                | kaca mata            | 2 1/2 jam                | 2 1/2 jam                 |         |
|                                       |   |                                     |                                 |                                |                      |                          |                           |         |
|                                       |   |                                     |                                 |                                |                      |                          |                           |         |

Keterangan : Realisasi dari Berang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

AP

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Kelompok 10  
B,

FRMMMEB/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Bola Peran Pancing Pengukur dengan  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 11 Agustus 2011  
 Tempat Membuat : Banabel, Fakultas  
 Nama Pembuat : Selge Agni, Rendi

| 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. Pembuatan komponen alat                  |                             | Gerinda, Bor-jig, dan penggosok     | Pengerjaan alat untuk menggosok dan menggosok | —                              | —                    | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2. Menggosok bola/menggosok bola dengan bor |                             | mesin bor, penggosok, dan penggosok | Menggosok bola untuk menggosok dan menggosok  | —                              | —                    | 30 menit                 | 30 menit                  |         |
| 3. Finishing alat                           |                             | mesin cutting                       | Pengerjaan alat untuk menggosok dan menggosok | —                              | —                    | 30 menit                 | 30 menit                  |         |
| 4. Finishing alat                           |                             | mesin las                           | Pengerjaan alat untuk menggosok dan menggosok | —                              | —                    | 1 jam                    | 1 jam                     |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink.*

## Lampiran 8. lanjutan

Lampiran 10  
BE

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Boxa Penyunt dan Bak Beran Pung  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 24-12-2011  
 Tempat Membuat : Gedung Teknik  
 Nama Pembuat : Setyo Nuryanti

| Langkah Kerja ke             | Ilustrasi Gambar Pengerjaan | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan             | Deskripsi Pengerjaan                    | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan          | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1. Menyiapkan alat dan bahan |                             | Las, Penggaris, Pensil, Alat potong, Plat, Besi | Membuat alat penyunt dan bak beran pung | -                              | -                             | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2. Melakukan pengerjaan      |                             | Las, SMAW                                       | Pengerjaan plat                         | -                              | Wajib Las, dan Kaca pelindung | 2 jam                    | 2 jam                     |         |
| 3. Melakukan pengecatan      |                             | Gemala kangan                                   | Mengaplikasi cat                        | -                              | Kaca pelindung                | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 4. Pengecatan 1 Plat         |                             | Pengecatan Plat                                 | Pengecatan plat                         | -                              | Jarung dengan                 | 45 menit                 | 45 menit                  |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRS/ME/SIG2-30  
02 Agustus 2017

Kelompok 10  
B1

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Langka dan Bak Pemampung  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Senin / 26 - 12 - 2019  
 Tempat Membuat : Banghal, Paksi Kas  
 Nama Pembuat : Selva Alana Samudra

| 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. Pengukuran Alat                          |                             | Mesin Las, Cutter, Langka, Alat Potong, Pensil, Penggaris |                      |                                |                           | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2. Pengelasan dan untuk pembuatan pemampung |                             | Mesin Las   |                      |                                | Pengelasan, Burung, Angin | 1 1/2 jam                | 1 1/2 jam                 |         |
| 3. Meneliti hasil kerja                     |                             | meter   |                      |                                | ukur                      | 30 menit                 | 30 menit                  |         |
| 4. Bereskan alat untuk Bak Pemampung        |                             | Alat Potong Plat  |                      |                                | Burung, Angin             | 1 1/2 jam                | 1 1/2 jam                 |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink.*



## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kelompok 10

FRAMESQ3-10  
03 Agustus 2010

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Box Benam Pung dan Boro  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Selasa, 27/12/2011  
 Tempat Membuat : Bong Sre, Paksiyaga  
 Nama Pembuat : Sisyo Alga, Ben Boro

| Langkah Kerja ke             | Ilustrasi Gambar Pengerjaan | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan                           | Deskripsi pengerjaan                        | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan                  | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|------------------------------|-----------------------------|---|---|--------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1. Menyiapkan alat dan bahan |                             | Centra tanggan, alat pemotong plat, paku benang dan mesin bor | menyiapkan alat dan bahan untuk membuat box |                                |                                       | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2. Menggambar pada besi      |                             | Centra tanggan  | menggambar pada besi                        |                                | luka mata, flu virus, kuping dan mata | 1 1/2 jam                | 1 1/2 jam                 |         |
| 3. Borongan pada plat besi   |                             | Centra tanggan  | borongan pada plat besi                     |                                | luka mata, flu virus, kuping dan mata | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 4. Menggambar pada plat      |                             | mesin bor   | menggambar pada plat                        |                                | sering tanggan                        | 50 menit                 | 50 menit                  |         |
| 5. Menggambar pada plat      |                             | alat tesuk plat dan paku                                      | melakukan tesuk pada plat                   |                                | sering tanggan                        | 1 jam                    | 1 jam                     |         |

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink.*

## Lampiran 8. lanjutan




KELompok 10  
B1

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

PRAMMES23  
02 Agustus 2023

**LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT**

Nama Komponen Yang Dibuat : Sadel Perampung dan dukungan motor  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 28.08.2023  
 Tempat Membuat : Bengkel Sekolah  
 Nama Pembuat : Satrio Alana Ramadani

| Langkah Kerja ke                    | Ilustrasi Gambar Pengerjaan  | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan   | Deskripsi Pengerjaan  | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan             | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|-------------------------------------|--|---------------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1. Menyiapkan alat dan bahan        |   | W. Penggeras, mesin las, mesin pemang | menyetingkan alat untuk menghasilkan bentuk yang diinginkan | —                              | Wearapak                         | 15 menit                 | 15 menit                  |         |
| 2. membuat dukungan pengisi         |   | mesin Frais, las                      | membuat rangka besi untuk motor penggerak                   | —                              | keselamatan, wearapak            | 2 jam                    | 2 jam                     |         |
| 3. proses pengelasan dukungan motor |  | mesin las SMAW                        | Penyambungan dukungan motor ke rangka                       | —                              | keselamatan, dukungan, mesin las | 2 jam                    | 2 jam                     |         |
|                                     |  |                                       |   |                                |                                  |                          |                           |         |
|                                     |  |                                       |   |                                |                                  |                          |                           |         |

Keterangan : Realisasi dari Boring ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

## Lampiran 8. lanjutan



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

PRIMES/23-09  
02 Agustus 2007

Lampiran 10  
B1

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Bak, Beramung, dan Pengunci Bak  
Hari/Tanggal Pembuatan : Rabu, 22 - 12 - 2011  
Tempat Membuat : Gang 41, Fak. 4, 1  
Nama Pembuat : Setyo Alam, Bambang

| Langkah Kerja ke              | Ilustrasi Gambar Pengerjaan | Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan                   | Deskripsi pengerjaan   | Hitungan Proses yang Digunakan | Tindakan Keselamatan | Prediksi Kebutuhan Waktu | Realisasi Kebutuhan Waktu | Catatan |
|-------------------------------|-----------------------------|---|--|--------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| 1. Mengukur dan Alat Kerja    |                             | Ganda tang an, alat ukur, mistar, mistar ukur panjang | Pengukuran alat ukur, mistar, mistar ukur panjang dan pengunci bak |                                | Waspada              | 10 menit                 | 10 menit                  |         |
| 2. Mengukur pada Bak Beramung |                             | Mistar ukur   | Pengukuran pada bak ukur panjang pengunci bak                      |                                | Keselamatan          | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 3. Beramung pada dan Beramung |                             | pipet   | Mengukur pada beramung   |                                |                      | 1 jam                    | 1 jam                     |         |
| 4. Beramung pada dan Beramung |                             | mesin ukur dan pipet                                  | Pengukuran pada beramung dan beramung                              |                                |                      | 2 jam                    | 2 jam                     |         |

Keterangan : Realisasi dari Beramung (a) dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

*Handwritten signature in red ink*



## Lampiran 9



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



## Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir

Judul Tugas Akhir : Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Penyuir Daging  
Untuk Bahan Baku Abon

Nama Mahasiswa : Setyo Alam Pambudi

NIM : 09508131026





Dosen Pembimbing : Setyo Hadi, M.Pd.

| Bimb. Ke- | Hari/ Tanggal Bimbingan    | Materi Bimbingan | Catatan Dosen Pembimbing                             | Tanda Tangan Dosen Pembimbing |
|-----------|----------------------------|------------------|--|-------------------------------|
| 1         | Kamis<br>29 Maret 2012     | Bab I            | Revisi Latar belakang dan tujuan                     |                               |
| 2         | Kamis<br>26 April 2012     | Bab II           | Identifikasi gambar kerja dan tabel mata gigi tangan |                               |
| 3         | Rabu<br>6 Juni 2012        | Bab III          | konsep pembuatan Produk                              |                               |
| 4         | Jumat<br>21 September 2012 | Bab III          | Revisi Proses Perakitan                              |                               |
| 5         | Kamis<br>27 September 2012 | Bab IV           | Revisi Diagram alir                                  |                               |
| 6         | Kamis<br>4 Oktober 2012    | Bab IV           | Tabel Proses pemotongan Bahan                        |                               |

Mengetahui, Yogyakarta, 31 Oktober 2012  
Koordinator Proyek Akhir

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

*Lampiran 9. Lanjutan*

|               | <b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL</b><br><b>UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA</b><br><b>FAKULTAS TEKNIK</b><br><b>JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN</b><br>Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta<br>Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327 |  |   |   |
|--|--|---|---|---|
| <b>Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir</b>   |  |   |   |   |
| Judul Tugas Akhir : Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Penyuir Daging<br>Untuk Bahan Baku Abon |  |   |   |   |
| Nama Mahasiswa : Setyo Alam Pambudi  |  |   |   |   |
| NIM : 09508131026  |  |   |   |   |
| Dosen Pembimbing : Setyo Hadi, M.Pd.   |  |   |   |   |
| Bimb.<br>Ke-   | Hari/<br>Tanggal<br>Bimbingan  | Materi<br>Bimbingan   | Catatan Dosen<br>Pembimbing                                 | Tanda Tangan<br>Dosen<br>Pembimbing   |
| 1  | Rabu<br>24 Oktober 2012  | V   | Revisi kesimpulan harus<br>sesuai dengan rumusan<br>masalah |  |
| 2  | Selasa<br>20 Oktober 2012  | Bab I, II, III<br>IV, V   | Revisi tata tulis dan kata<br>kata                          |  |
| 3  |  |   |   |   |
| 4  |  |   |   |   |
| 5  |  |   |   |   |
| 6  |  |   |   |   |

Mengetahui, Yogyakarta, 31 Oktober 2012  
 Koordinator Proyek Akhir

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

[illegible]



**Lampiran 11****Gambar Tahapan Uji Kinerja Mesin**

- a. Penyiapkan daging yang sudah setengah matang



- b. Membuka tutup bak



- c. Memasukan daging ke dalam bak



*Lampiran 11. lanjutan*

d. Menutup tutup bak



e. Mengencangkan pengunci bak



f. Menyalakan mesin



*Lampiran 11. lanjutan*

- g. Mesin yang sedang beroperasi



- h. Mematikan mesin



- i. Membuka tutup bak



*Lampiran 11. lanjutan*

j. Hasil daging yang telah tersuir



k. Membuka pengunci bak



l. Mengambil daging yang telah tersuir



*Lampiran 11. lanjutan*

m. Hasil suiran daging

