



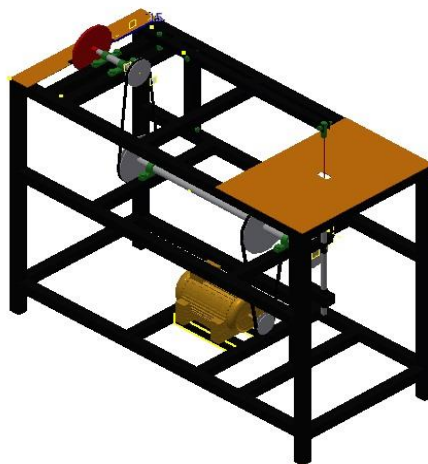
## **LAPORAN PROYEK AKHIR**

### **PROSES PEMBUATAN RANGKA PADA MESIN 2 IN 1 (*SCROLL SAW & WOOD GRINDING*)**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Ahli Madya**



Oleh:

**RADIT SUPRIYANTO**

**13508134007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2016**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN RANGKA**

**MESIN 2 in 1 (Scroll Saw & Wood Grinding)**

**Dipersiapkan dan disusun oleh :**

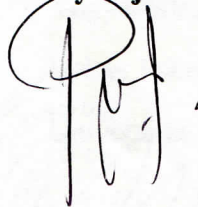
**Radit Supriyanto**

**13508134007**

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Ahli Madya D-III  
Program Studi Teknik Mesin**

**Yogyakarta, 21 - 06 - 16 .**

**Menyetujui Dosen Pembimbing**



**Paryanto, M.Pd**

**NIP. 197801112005011001**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PROYEK AKHIR

#### PROSES PEMBUATAN RANGKA MESIN 2 IN 1 (*SCROLL SAW & WOOD GRINDING*)


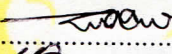

Disusun Oleh :

Radit Supriyanto

13508134007

Proyek akhir yang berjudul “Proses Pembuatan Rangka Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 27 Juni 2016 dan dinyatakan lulus.

#### DEWAN PENGUJI

NAMA	JABATAN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Paryanto, M.Pd	Ketua Penguji		<u>22/07/2016</u>
M. Khotibul Umam, Ir. M.T	Sekretaris Penguji		<u>22/07/2016</u>
Dr. Zainur Rofiq, M.Pd	Penguji		<u>22/07/2016</u>

Yogyakarta, 25 Juli.....2016

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

  
Dr. Widarto, M.Pd

NIP. 19631230 198812 1 001



## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Radit Supriyanto

NIM : 13508134007

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan Rangka Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Proyek Akhir tidak terdapat karya yang pernah diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin disuatu Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Juni 2016

Yang menyatakan,



Radit Supriyanto

NIM. 13508134007



## **MOTTO**

**RADIT SUPRIYANTO**

**“MENCOBA ITU LEBIH BAIK, DARI PADA TIDAK SAMA SEKALI”.**

**“HIDUP ITU PILIHAN, MASA MUDA ITU KESEMPATAN”.**

**“TIDAK ADA HASIL DENGAN SEBAB YANG INSTAN”.**

**“KEJARLAH CITA-CITA BUKAN KEJARLAH KESUKSESAN”.**



## HALAMAN PERSEMBAHAN

- Allah SWT, shalawat serta salam untuk nabi besar Rasullulah SAW.
- Bapak dan ibu tercinta, terima kasih atas dorongan semangat, nasihat dan doanya.
- Kakak-kakak yang selalu memberi tauladan dan selalau memberi dukungan.
- Keluarga besar Wignyo Sudarmo.
- Kelompok 4 yang selalu kompak dan solid.
- Teman-teman seluruh angkatan 2013 jurusan Teknik Mesin UNY.



## **PROSES PEMBUATAN RANGKA MESIN 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)**

**Oleh :  
Radit Supriyanto  
13508134007**

### **ABSTRAK**

Tujuan dari penulisan proyek akhir ini adalah : (1) mengetahui bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll saw & Wood Grinding*); (2) Mengetahui peralatan dan kelengkapan dalam proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll saw & Wood Grinding*); (3) mengetahui prosedur pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll saw & Wood Grinding*); (4) Untuk mengetahui hasil uji kinerja pada mesin 2 in 1 (*Scroll saw & Wood Grinding*).

Adapun beberapa tahapan-tahapan dalam proses pembuatan rangka meliputi proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengeboran, proses *assembly*, dan proses penyelesaian permukaan. Dengan adanya tahapan-tahapan tersebut diharapkan agar proses pembuatan rangka dapat lebih mudah serta hasil sesuai dengan gambar kerja serta tujuan khususnya yakni dapat berfungsi dengan baik. Dalam tahapan proses pembuatan rangka, mesin yang digunakan yakni mesin gerinda potong, mesin gerinda rata, mesin bor meja, las SMAW dengan kelengkapannya. Sedangkan alat perkakas yang digunakan yakni mistar siku, penggores, penitik, palu, mistar gulung, tipe x.

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses yang meliputi perancangan, pembuatan dan tahap pengujian terhadap rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*), dapat disimpulkan bahwa mesin yang digunakan yakni mesin gerinda potong, gerinda rata, bor meja, mesin las SMAW dan kelengkapannya. Sedangkan alat perkakas yang digunakan yakni, mistar siku, mistar gulung, penggores, penitik, tipe x, palu. Proses pembuatan rangka meliputi : proses pengukuran, proses pemotongan, proses pengeboran, proses *assembly*, dan proses penyelesaian permukaan. Rangka mesin 2 in 1 ini memiliki dimensi panjang x lebar x tinggi sebesar (1300 x 600 x 1000) mm dengan bentuk bahan rangka berupa pipa *hollow* dengan ukuran (40 x 40 x 2) mm dan pipa *hollow* (40 x 40 x 1,6) mm untuk rangka pada bagian lengan ayun *scroll saw*nya. Secara keseluruhan, produk rangka pada mesin 2 in 1 ini cukup memuaskan dan konstruksi rangka yang cukup kokoh serta mampu menahan getaran yang ditimbulkan oleh komponen-komponen yang bergerak pada saat beroperasi.

Kata kunci : rangka, mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).



## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkah dan karunia serta segala macam rejeki dan pertolongan yang telah Ia berikan. Sebuah perjalanan hebat telah penyusun lalui, dan setelah ini langkah baru pun menanti. Banyak sekali suka dan duka yang telah penyusun lalui ketika belajar di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis sangat bersyukur atas kesempatan emas ini dengan menggunakan almamater tercinta dan diberi kesempatan untuk belajar dan mengasah keterampilan disini. Sekali lagi penyusun bersyukur kepada Allah SWT karena melalui rahmat dan pertolongannya penyusun mampu menyelesaikan pembuatan Proyek Akhir dan laporan tugas akhir ini. Laporan ini dibuat guna memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya D3 Teknik Mesin di Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa selama menempuh proses pembelajaran di Universitas Negeri Yogyakarta di dalam penyusunan laporan ini, penyusun tidak mampu untuk melalui dan menyelesaikan sendiri. Untuk itu melalui kesempatan ini, penyusun hendak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan FT UNY
2. Dr. Sutopo, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
3. Aan Ardian, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin FT UNY
4. Nurdjito, M.Pd., selaku Dosen Penasehat Akademik
5. Paryanto, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir
6. Bapak-bapak Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY
7. Bapak, ibu, serta kakak tercinta yang senantiasa mendoakan dan selalu memberikan motivasi.
8. Seluruh staff dan karyawan Jurusan Teknik Mesin FT UNY
9. Rekan kerja Rudi, Bowo, Imam atas kerja tim yang solid.
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini.

Penyusun menyadari dalam menyusun laporan ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penyusun mengharap kritik dan saran untuk membangun dan lebih melengkapi isi dan susunan laporan ini. Semoga proyek akhir ini berguna bagi penulis dan bagi semua pihak di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Juni 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv

## BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah.....	3
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
G. Keaslian.....	5



## BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja.....	7
B. Identifikasi Alat dan Mesin.....	11
1. Mistar Baja.....	11
2. Mistar Gulung.....	12
3. Penggaris Siku.....	13
4. Penggores.....	14
5. Penitik.....	15
6. Mesin Gerinda Tangan.....	16
7. Mesin Gerinda Potong.....	17
8. Mesin Las.....	18
9. Palu Terak.....	28
10. Sikat Kawat.....	29
11. Penjepit.....	29
12. Mesin Bor.....	30
13. Mata Bor.....	33
14. Klem F.....	34
15. Palu.....	34
C. Gambaran Produk.....	35
1. Gambaran Teknologi.....	35
2. Prinsip Kerja Mesin.....	36
3. Cara Pengoperasian.....	36

## BAB III. KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum.....	38
B. Konsep Pembuatan Rangka	
Mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw and Wood Grinding</i> ).....	39
1. Pemilihan Bahan.....	39
2. Proses Melukis Bahan.....	40
3. Proses Pengurangan Volume.....	41

4. Proses Penyambungan.....	42
5. Proses Penyelesaian Permukaan ( <i>Finishing</i> ) .....	42
6. Proses Pengecatan.....	42

#### **BAB IV . PROSES, HASIL, PEMBAHASAN**

A. Diagram Alir Pembuatan Rangka	
Mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw and Wood Grinding</i> ).....	44
B. Visualisasi Proses Pembuatan Rangka.....	45
1. Persiapan Gambar Kerja.....	45
2. Identifikasi Bahan.....	45
3. Alat dan Mesin yang Digunakan.....	45
4. Rencana Pemotongan.....	46
C. Data Waktu Proses Pengerjaan.....	67
D. Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pengeboran.....	72
E. Uji Kinerja.....	76
F. Uji Fungsional.....	77
G. Pembahasan.....	77
H. Kelemahan-Kelamahan.....	79

#### **BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	81
B. Saran.....	82

#### **DAFTAR PUSTAKA**

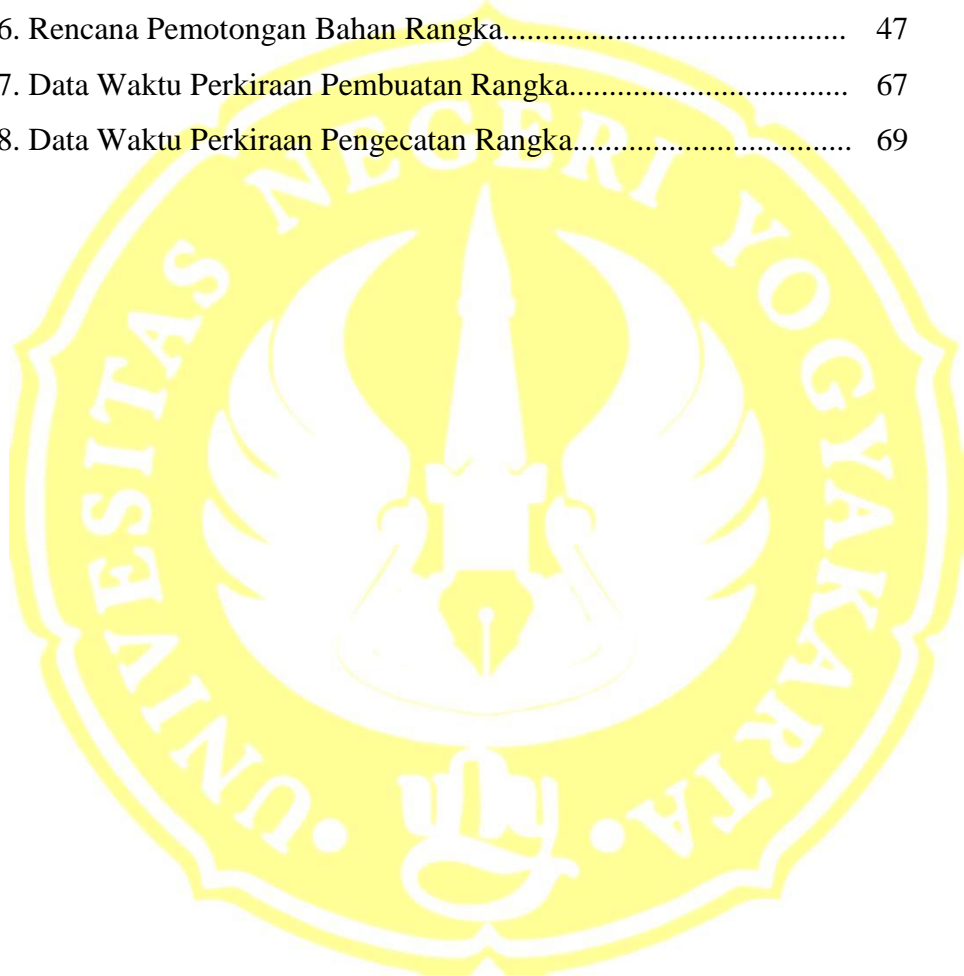
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rangka mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw &amp; Wood Grinding</i> ).....	9
Gambar 2. Rangka utama mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw &amp; Wood Grinding</i> )....	10
Gambar 3. Mistar Baja.....	12
Gambar 4. Mistar Gulung.....	13
Gambar 5. Penggaris Siku.....	14
Gambar 6. Penggores.....	15
Gambar 7. Penitik.....	16
Gambar 8. Mesin Gerinda Tangan.....	18
Gambar 9. Berbagai Macam Posisi Pengelasan.....	19
Gambar 10. Travo Las.....	22
Gambar 11. Perlengkapan Keselamatan Kerja.....	23
Gambar 12. Palu Terak.....	29
Gambar 13. Sikat Baja.....	29
Gambar 14. Penjepit.....	30
Gmabar 15. Mesin Bor Meja.....	31
Gambar 16. Proses Pengeboran.....	31
Gambar 17. Bagian-Bagian Mata Bor.....	33
Gambar 18. Sudut Mata Bor.....	34
Gambar 19. Klem F.....	34
Gambar 20. Palu.....	34
Gambar 21. Mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw &amp; Wood Grindong</i> ).....	34
Gambar 22. Diagram Alir Pembuatan Rangka Mesin 2 in 1 ( <i>Scroll Saw &amp; Wood Grindong</i> ).....	44



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ukuran Komponen-komponen rangka.....	10
Tabel 2. Nilai Pedoman Diameter elektroda dan Kekuatan Arus.....	24
Tabel 3. Spesifikasi Elektroda Terbungkus dan Baja Lunak.....	25
Tabel 4. Macam-Macam Sambungan dan Simbol Las.....	26
Tabel 5. Jenis-Jenis Cacat Las dan Penyebabnya.....	26
Tabel 6. Rencana Pemotongan Bahan Rangka.....	47
Tabel 7. Data Waktu Perkiraan Pembuatan Rangka.....	67
Tabel 8. Data Waktu Perkiraan Pengecatan Rangka.....	69



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Kartu Bimbingan Proyek Akhir
- Lampiran 2. Gambaran Produk
- Lampiran 3. Rangka Utama Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)
- Lampiran 4. Gambar Proyeksi Rangka Mesin
- Lampiran 5. Gambar Perencanaan Rangka Mesin
- Lampiran 6. Gambar Perencanaan Rangka Mesin
- Lampiran 7. Gambar Perencanaan Rangka Mesin
- Lampiran 8. Gambar Komponen Bushing
- Lampiran 9. Gambar Komponen Poros Eksentrik
- Lampiran 10. Gambar Komponen Poros Eksentrik
- Lampiran 11. Gambar Komponen Puli Ø4 inch
- Lampiran 12. Gambar Komponen Poros Amplas
- Lampiran 13. Gambar Komponen Poros Utama
- Lampiran 14. Manual Book



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

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

Dewasa ini permasalahan peningkatan jumlah lulusan dengan terbatasnya lowongan pekerjaan tidak sebanding. Permasalahan lain yakni munculnya Pemutusan Hubungan Kerja (PHK) maka memaksa para pekerja untuk tidak lagi berharap bekerja di pabrik atau industri. Mengetahui bahwa sebenarnya pekerjaan hanyalah sebuah titipan maka hal tersebut memaksa para pekerja untuk memutar balikkan pemikiran mereka yakni mengalihkan perhatiannya untuk menjadi pengusaha-pengusaha baru yang tidak memerlukan modal usaha yang besar akan tetapi cukup menjanjikan. Dalam hal ini pemerintah membantu para pengusaha besar maupun kecil dalam aspek segala hal, untuk meningkatkan produk yang dihasilkan baik dari aspek kualitas maupun kuantitas.

Potensi akan pemanfaatan kekayaan alam semakin berkembang. Salah satunya pemanfaat kayu. Kayu merupakan salah satu bahan yang mudah diolah menjadi berbagai macam produk tanpa memerlukan estimasi biaya yang tinggi dibanding dengan bahan-bahan lain seperti logam dan kaca misalnya. Produk-produk kayu menjadi komoditas utama di beberapa daerah. Olahan kayu tak hanya industri-industri besar saja yang menguasai pangsa pasar, namun UKM atau industri rumahan pun juga tak kalah saing. Khususnya UKM *handycraft* yang menggunakan kayu sebagai bahan utama dalam pembuatan produknya. Di Kabupaten Bantul misalnya, banyak dijumpai industri rumahan atau disebut juga UKM dengan beraneka ragam produk. Salah satunya adalah UKM



mozaik kaca dimana dalam kasus ini ditemukan bahwa proses pemotongan kayu dengan bentuk berpola masih menemukan kendala , dimana mata *scrool saw* mudah putus dan hanya mampu digunakan untuk benda berdimensi kecil.

Dari masalah yang dihadapi pelaku UKM mozaik kaca tersebut, penyusun akan mencoba menganalisis tentang pembuatan mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) yang kelak diharapkan dapat mempermudah proses produksi bagi para pelaku usaha dengan harapan dapat memiliki kelebihan dari segi kuantitas dari peralatan yang digunakan sebelumnya, kemudahan dalam pengoperasian, dan bisa meningkatkan efisiensi baik dari segi waktu maupun biaya produksi.

#### A. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diperoleh identifikasi beberapa masalah, yaitu :

1. Bagaimana merancang sebuah mesin dengan melihat permasalahan yang terjadi?
2. Bagaimana merancang mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) agar dapat lebih mempermudah proses produksi bagi pelaku usaha?
3. Inovasi seperti apa yang harus di buat agar mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) memiliki kelebihan dari mesin sebelumnya yang hanya memiliki 1 fungsi saja?
4. Bagaimana pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)?

## B. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penyusun membatasi masalah pada proses pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*). Dimana rangka merupakan komponen yang penting dalam sebuah mesin. Rangka berfungsi untuk menyatukan beberapa komponen mesin, seperti motor listrik, *bearing*, *pulley*, poros, dan lain-lain.

## C. Perumusan Masalah

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

1. Bahan apa saja yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)?
2. Peralatan dan kelengkapan apa yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)?
3. Bagaimana prosedur pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)?
4. Bagaimana hasil uji fungsi rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)?

#### D. Tujuan

Tujuan dari proses pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) ini adalah :

1. Untuk mengetahui bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).
2. Untuk mengetahui peralatan dan kelengkapan dalam proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).
3. Untuk mengetahui prosedur pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).
4. Untuk mengetahui hasil uji fungsi pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).

#### E. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah :

1. Manfaat bagi mahasiswa
  - a. Dapat menerapkan ilmu-ilmu yang telah diperoleh di bangku perkuliahan di Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.
  - b. Meningkatkan kreatifitas dan mengasah pola pikir bagaimana berinovasi dan bekerja secara *teamwork*.
  - c. Diharap dapat menjadi bekal di dalam memasuki dunia kerja.

- d. Menambah ilmu pengetahuan dan penerapan-penerapan secara nyata dalam proses pembuatan suatu mesin.
- e. Mengasah keterampilan dalam menghadapi suatu permasalahan yang diperoleh melalui pembuatan mesin tersebut.

2. Manfaat bagi lembaga pendidikan

- a. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam menciptakan alat-alat baru.
- b. Dapat lebih meningkatkan inovasi dan kreatifitas mahasiswa dalam pembuatan alat-alat melalui tugas akhir.
- c. Dapat memberikan pembekalan yang lebih dalam memasuki dunia kerja.

3. Manfaat bagi masyarakat dan industri

- a. Menumbuhkan suatu sikap yang lebih aktif dalam memajukan bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang terjadi setiap waktu.
- b. Dapat membantu masyarakat dalam memanfaatkan suatu sumber daya yang terdapat dilingkungan sekitar.
- c. Dapat menjalin hubungan yang baik antara pihak lembaga pendidikan dengan masyarakat dan industri.

F. Keaslian

Konstruksi dari mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) ini merupakan hasil modifikasi dari mesin yang telah dibuat sebelumnya. Modifikasi yang telah

dilakukan adalah penambahan mekanisme gerinda kayu, perubahan dimensi yang lebih diperbesar, dan bentuk. Perubahan tersebut diharapkan mampu memaksimalkan kerja mesin dari yang telah ada sebelumnya.



## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

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

Dalam dunia industri gambar kerja berfungsi sebagai media komunikasi anatar perancang dan operator. Gambar kerja juga digunakan sebagai acuan dalam setiap proses pembuatan suatu komponen. Diharapkan, dengan mengetahui gambar kerja, seorang operator dapat mengidentifikasi gambar kerja terlebih dahulu. Hal tersebut bertujuan agar dapat menghasilkan komponen atau benda kerja sesuai dengan gambar kerja yang telah dibuat dan dirancang sedemikian rupa. Sehingga komponen tersebut dapat bekerja dengan maksimal dan sesuai dengan harapan. Selain itu dalam pengerjaan pembuatan komponen tersebut dapat lebih menghemat waktu dan lebih efisien. Proses pembuatan rangka pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) harus mempunyai sebuah perencanaan yang matang. Perencanaan yang baik tentu akan menghasilkan suatu produk yang baik, atau sebaliknya. Perencanaan yang matang diharapkan akan diperoleh rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) yang kokoh dan dapat menopang seluruh komponen yang dipasang pada rangka. Perencanaan tersebut meliputi gambar kerja, bahan, alat dan perencanaan proses pembuatan.

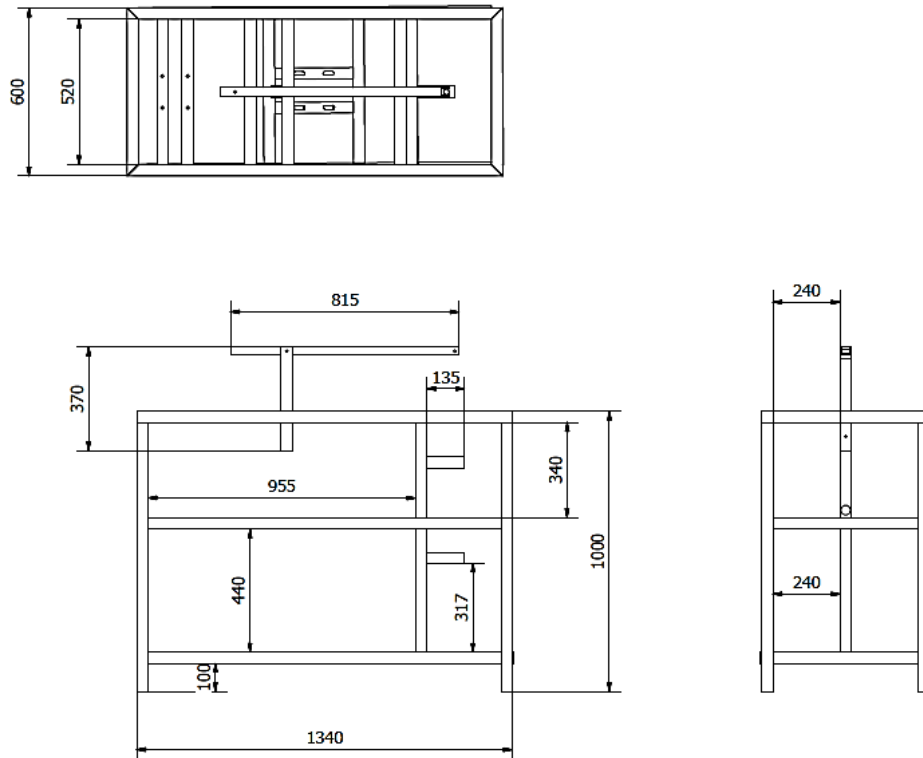
Gambar kerja sangat dibutuhkan dan merupakan langkah awal yang harus dipersiapkan dalam pembuatan suatu produk. Seperti halnya dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*). Gambar kerja akan sangat membantu dalam pengerjaan, terutama dalam pengerjaan pemotongan,

pengeboran dan pengelasan. Dengan adanya gambar kerja, kita bisa menentukan bahan yang dibutuhkan serta dimensinya

Rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai penahan, penopang dan dudukan dari semua komponen mesin seperti motor, *pulley*, poros, *v-belt*, *bearing*, lengan ayun, dan lain-lain. 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..

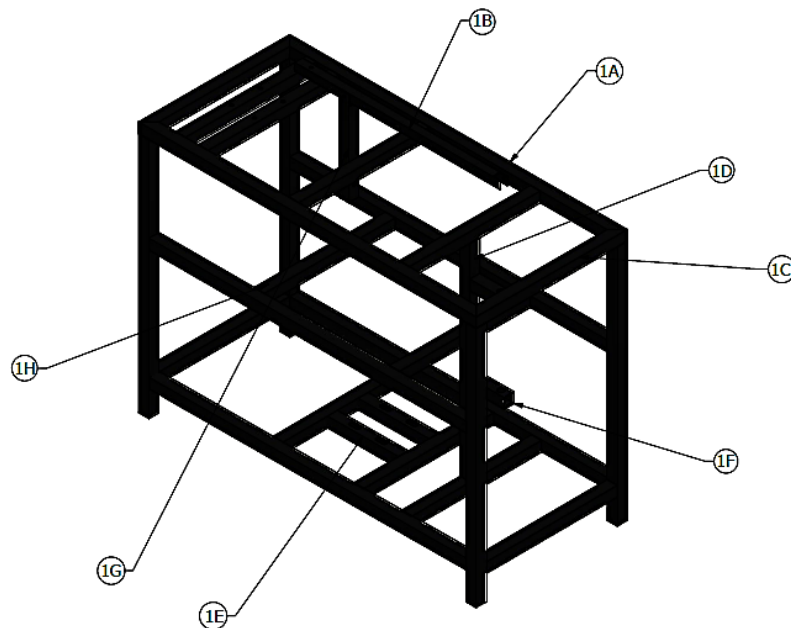
Bahan yang digunakan untuk pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah *pipa hollow* yang berbentuk kotak dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm dan 40 mm x 40 mm x 1,6 mm. Pipa *hollow* dipilih karena sifatnya cukup kuat untuk rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*). Selain itu bahan ini mudah didapat dipasaran dan juga tidak terlalu rumit dalam proses pengerjaan terutama dalam proses pengelasan.

Adapun ukuran dari komponen rangka adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

Kebutuhan bahan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Rangka utama mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

Tabel 1. Ukuran komponen-komponen rangka

Nama Bagian	Panjang Bahan (mm)	Jumlah (Buah)	Nama Komponen
1A	1340	6	Rangka atas panjang
1B	815	1	Lengan ayun
1C	600	9	Rangka lebar
1D	820	1	Rangka vertikal penahan tuas naik turun
1E	280	2	Rangka dudukan motor
1F	135	2	Penahan tuas naik turun
1G	370	1	Tuas lengan ayun
1H	520	4	Rangka dudukan bearing

## **A. Identifikasi Alat dan Mesin**

Setelah memahami ukuran dan bahan yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah mengidentifikasi alat perkakas yang dibutuhkan. 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. Untuk itu sebelum memulai pengerjaan sebaiknya kita mengetahui alat-alat apa yang harus disiapkan guna kelancaran proses pengerjaan dan hasil pekerjaan sesuai yang diharapkan. Alat dan perlengkapan yang digunakan pada proses pengerjaan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah sebagai berikut:

### **1. Mistar Baja**

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat dimana permukaan dan bagian sisinya rata dan lurus sehingga dapat juga digunakan sebagai alat bantu dalam penggoresan serta mengukur panjang benda kerja. Mistar baja juga memiliki guratan-guratan ukuran, dimana macam ukurannya ada yang dalam kesatuan inchi, cm dan mm. Mistar baja mempunyai panjang yang berbeda-beda, mulai 30 cm sampai dengan 100 cm dalam skala satuan mm dan inchi.





Gambar 3. Mistar Baja

## 2. Mistar Gulung

Mistar gulung adalah alat ukur fleksibel yang dapat digunakan untuk mengukur benda yang panjang yang tidak dapat diukur dengan mistar baja. Sesuai dengan namanya mistar ini bisa digulung pada rumahnya setelah digunakan. Mistar gulung dibuat dari baja yang lebih tipis daripada mistar baja, sifatnya lemas atau lentur sehingga dapat digunakan untuk mengukur bagian-bagian yang cembung dan menyudut, sepanjang mistar ini terdapat ukuran-ukuran (skala) baik ukuran inci maupun ukuran sentimeter. Panjang mistar gulung ini bermacam-macam ada yang 1 meter dan ada yang sampai 20 - 30 meter.

Dalam pelaksanaan pembuatan rangka digunakan mistar gulung dengan alasan karena penggunaannya lebih praktis dari pada mistar baja. Selain itu

juga mudah dalam penggunaannya serta cukup untuk mengukur panjang pembuatan rangka.



Gambar 4. Mistar Gulung

### 3. Penggaris Siku

Penggaris siku merupakan alat bantu yang sangat penting dalam pekerjaan menggambar dan menandai pada bahan plat siku yang akan dipotong agar hasilnya tidak miring dan membentuk sudut yang benar. Alat ini terdiri atas daun dan blok yang terbuat dari baja. Bloknnya lebih tebal dari daunnya. Ukuran siku ditentukan dari panjang daunnya.



Gambar 5. Penggaris siku

#### 4. Penggores

Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau gambar pada benda kerja. Karena tajam maka penggores dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga penggores cukup keras dan mampu menggores benda kerja. Penggores memiliki ujung yang sangat runcing dan keras, oleh karena itu penggores digunakan untuk menggores benda kerja yang terbuat dari *stainless steel* yang merupakan salah satu plat dengan tingkat kekerasan yang tinggi. Selain itu *stainless steel* mempunyai permukaan yang licin, sehingga membutuhkan alat yang runcing untuk menggores yaitu penggores.



Gambar 6. Penggores

## 5. Penitik

Penitik digunakan untuk menandai benda yang akan dikerjakan. Menurut fungsinya penitik itu sendiri dapat di bedakan menjadi dua jenis yaitu penitik garis yang sering disebut penggores dan penitik pusat atau center. Di bawah ini hanya dijelaskan mengenai penitik pusat.

Penitik jenis ini memiliki besar sudut yang lebih besar daripada penitik garis, yaitu  $90^\circ$ . Karena sudut penitik ini besar, maka sangat baik untuk memberi tanda pada benda kerja yang akan dilubangi sehingga dapat mengarahkan mata bor agar tetap pada posisi pengeboran.



Gambar 7. Penitik

#### 6. Mesin Gerinda Tangan

Mesin gerinda merupakan alat yang digunakan untuk mengurangi volume bahan dengan menggunakan prinsip gesekan antara batu gerinda dan benda kerja. Jenis mesin gerinda tangan ini hanya khusus digunakan untuk menggerinda bahan-bahan atau benda kerja dengan tujuan meratakan dan menghaluskan permukaan bahan yang tidak dapat dilakukan mesin gerinda lainnya karena bahan yang digerinda tidak dapat dipindah tempatkan. Dengan kata lain mesin ini praktis dapat dibawa kemana-mana karena bentuknya yang kecil sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda.





Gambar 7. Mesin Gerinda Tangan

#### 7. Mesin Gerinda Potong

Pemotongan dengan gerinda potong ini menggunakan batu gerinda sebagai alat potong. Proses kerja pemotongan dilakukan dengan menjepit material pada ragum mesin gerinda. Selanjutnya batu gerinda dengan putaran tinggi digesekan ke material. Kapasitas pemotongan yang dapat dilakukan pada mesin gerinda ini hanya terbatas pada pemotongan profil-profil. Profil-profil ini diantaranya pipa, pelat strip, besi siku, pipa *stalbush* dan sebagainya.



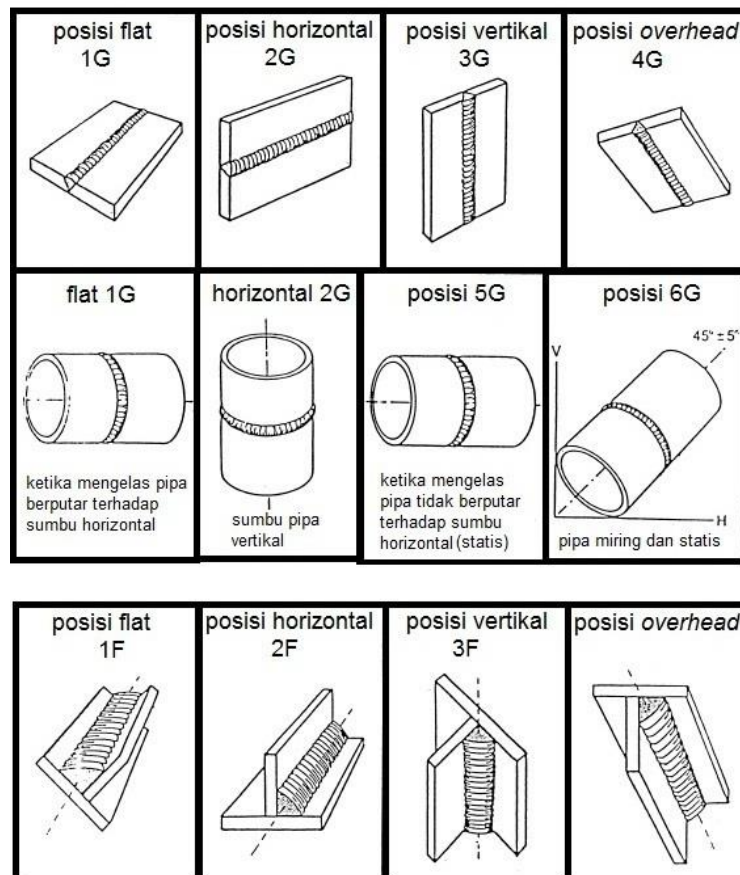
Gambar 8. Mesin Gerinda Potong

#### 8. Mesin las

Proses pengelasan merupakan ikatan dua buah logam atau lebih yang terjadi karena adanya proses fusi atau recrystalisasi akibat dari pemanasan atau tekanan yang membuat kedua logam tersebut menyatu menjadi sambungan permanen. Pada saat pengelasan berlangsung, daerah yang mengalami pengelasan melebur secara bersamaan menjadi suatu ikatan metalurgi logam lasan.

Penyambungan logam dengan proses pengelasan tidak dapat dilakukan sembarangan, banyak variabel yang harus di perhatikan agar kualitas sambungan sesuai standar yang dipersyaratkan. Variabel tersebut adalah bahan, proses, metode, keselamatan dan kesehatan kerja, peralatan, sumber daya manusia, lingkungan , serta pemeriksaan sambungan las. Metode

pengelasan logam yang meliputi prosedur pengelasan, prosedur perlakuan panas, desain sambungan, serta teknik pengelasan disesuaikan dengan jenis bahan, peralatan, serta posisi pengelasan saat sambungan las dibuat.



Gambar 9. Berbagai macam posisi pengelasan

Bagian-bagian dari mesin las perlengkapan pengelasan adalah sebagai berikut:

a. Mesin Las dan kelengkapannya

Menurut arus yang dihasilkan oleh mesin busur las, tipe mesin busur las yang sangat populer adalah arus searah (DC) dan arus bolak-balik (AC). (Gatot Bintoro, A: 2007)

### 1) Arus searah (DC)

Arus searah (DC) adalah arus yang dihasilkan oleh motor generator, alat penyearah arus (*Rectifier set*), atau mesin yang menggerakkan generator. Mesin las dapat dibuat mesin-mesin las dengan arus AC atau DC. Mesin gabungan penghasil AC / DC terdiri dari unit transformator penyearah (transformator rectifier sets).

Arus searah mengalir dari mesin las ke tang las dan terus ke benda kerja. Arus yang tidak merata tersebut tidak begitu mengganggu jalannya pengelasan, sebab arus las mengalir terus menerus, sehingga pengelasan dapat berjalan lancar dan baik. Untuk arus muatan kutub langsung kawat lasnya negatif, dan untuk muatan kutub terbalik kawat lasnya positif. Hal-hal seperti ini terkadang sangat diperlukan untuk mengubah arah arus yang mengalir pada jaringan las. Ketika muatan listrik mengalir dari kutub negatif (katoda) dari busur ke benda kerja, sistem ini adalah arus searah (DC) dengan sistem kutub terbalik (*direct current reverse polarity / DCRP*).

Dalam hal ini arus listrik kembali ke kutub positif (anoda) mesin las dan sisi busur kawat lasnya. Ketika kita memakai DCRP, 1/3 panas yang dibangkitkan ada pada benda kerjanya dan 2/3 panasnya dilepas kawat las itu sendiri, sehingga kawat las menjadi panas sekali, dan akibatnya logam kawat las mencair dengan cepat.

Mesin las dengan arus searah memiliki kekritisan lebih besar terhadap kabel las yang panjang. Untuk mendapatkan kembali

tegangan yg hilang pada kabel tersebut, dan mendapatkan busur las yang sesuai dan baik untuk pengelasan, terpaksa tegangan pada mesin las dinaikkan, sehingga mesin las mendapatkan beban lebih yang membuat mesin menjadi panas. Kawat las yg cocok adalah kawat las bergaris tengah kecil sehingga dapat memakai ampere yang rendah.

Sistem ini dapat dipakai pada arus busur las terlindung (SMAW = *Shielded Metal Arc Welding*) untuk semua jenis baja, namun tidak dapat dipakai untuk hampir semua jenis bukan logam. Las busur nyala terlindung adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencairan logam.

Untuk keselamatan kerja, maka tegangan yang dipakai hanya 23-45 volt saja, sedangkan untuk pencairan pengelasan dipakai arus listrik hingga 500 ampere. Secara umum berkisar antara 80-200 Am.

## 2) Arus Bolak-balik (AC)

Untuk keperluan arus jenis ini, dibuat mesin las dengan konstruksi transformator yang khusus. Mesin ini disebut mesin transformator las. Dengan mesin ini kita dapat memakai semua jenis kawat las.

Arus bolak balik lebih baik dibandingkan arus searah (DC) pada pemakaian dengan ampere rendah dan dengan diameter kawat las yang kecil. Hanya saja permulaan nyala busur dengan diameter kawat las yang kecil untuk arus bolak-balik lebih sukar dibandingkan dengan arus searah (DC).





Gambar 10. Travo Las

### 3) Perlengkapan keselamatan kerja

Perlengkapan keselamatan kerja pada pengelasan las busur listrik ini meliputi:

- a) Pakaian Kerja
- b) Sepatu Kerja
- c) Apron Kulit/Jaket las
- d) Sarung Tangan Kulit
- e) Helm/Kedok las
- f) Topi kerja
- g) Masker Las



Gambar 11. Perlengkapan keselamatan kerja

Dalam pengelasan menggunakan las listrik (SMAW) kita juga menggunakan elektroda. Pengertian elektroda dalam las listrik adalah pembangkit busur api, yang sekaligus merupakan bahan tambah/bahan pengisi. Unsur-unsur penyusun elektroda untuk mencegah terjadinya oksidasi (reaksi dengan zat asam  $O_2$ ), elektroda dilindungi dengan selapis zat pelindung (*flux* atau *slag*) yang sewaktu pengelasan ikut mencair. Tetapi berhubung berat jenisnya lebih ringan dari bahan metal yang dicairkan, maka cairan *flux* tersebut mengapung diatas cairan metal tersebut, sekaligus mengisolasi metal tersebut untuk beroksidasi dengan udara luar, dan sewaktu mendingin *flux* tersebut juga ikut membeku dan tetap melindungi metal dari reaksi oksidasi. Oksidasi perlu dicegah karena oksida metal merupakan senyawa yang tidak mempunyai kekuatan mekanis.

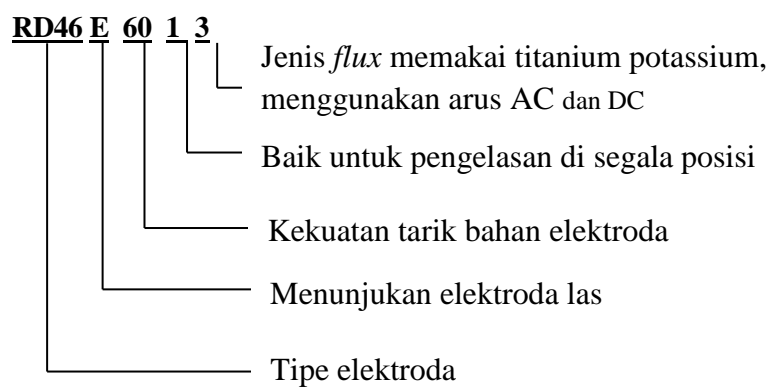
Ada beberapa parameter yang perlu dicermati dalam pemilihan elektroda yaitu :

- 1) Material yang akan di las (Hal yang paling pokok).

2) Proses Pengelasan yang digunakan.

3) Posisi Pengelasan.

Elektroda yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin pengaduk digester biogas adalah elektroda RD46 E 6013 yang berdiameter 3.2 mm dengan arus 70-90 *Ampere*.



Selain kode elektroda, diameter elektroda sangat erat kaitannya dengan tebal bahan dan pemakaian arus.

Tabel 2. Nilai Pedoman Diameter Elektroda dan Kekuatan Arus  
(Wirjosumarto, H. Okumura, T. 1996:124)

Tebal bahan dalam (mm)	Diameter elektroda (mm)	Arus Las yang dapat digunakan ( <i>Ampere</i> )
Sampai 1	1.5	20 -35
1-1,5	2	35-60
1.5-2.5	2.6	60-100


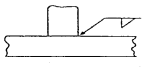


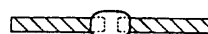
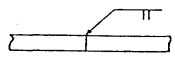

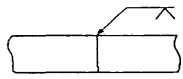
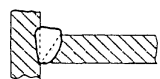
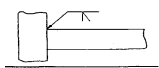


2.5- 4	3.25	90-150
4-6	4	120-180
6-10	5	150-220
10-16	6	200-300
Diatas 16	8	280-400

Tabel 3. Spesifikasi elektroda terbungkus dan baja lunak (Wiryo Sumarto, H. Okumura, T. 2008:14)

Klasifikasi AWS-ASTM	Jenis Fluks	Posisi Pengelasan	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (Kg/mm <sup>2</sup> )	Kekuatan luluh (Kg/mm <sup>2</sup> )	Perpanjangan (%)
E6010	Natrium Selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC Polaritas Balik	43,6	35,2	22
E6011	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC Polaritas Balik	43,6	35,2	22
E6012	Natrium Selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC Polaritas Lurus	47,1	38,7	17
E6013	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC Polaritas Ganda	47,1	38,7	17
E6020	Oksida besi tinggi	H-S, F	AC/DC Polaritas Lurus AC/DC Polaritas Ganda	43,6	35,2	25
E6027	Serbuk besi, Oksida besi	H-S, F	AC/DC Polaritas Lurus AC/DC Polaritas Ganda	43,6	35,2	25

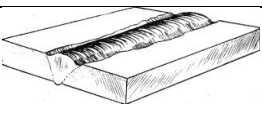
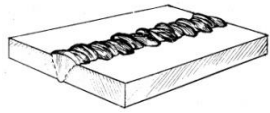
Secara umum sambungan las ada dua macam, yaitu sambungan sudut (*fillet*) dan sambungan tumpul (*butt*). Berikut ini adalah tabel berbagai macam bentuk sambungan las serta simbolnya:


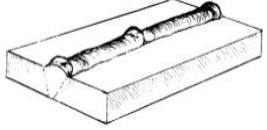
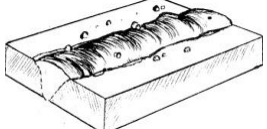




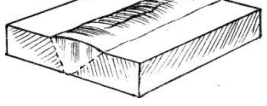
Tabel 4. Macam-macam Sambungan dan Simbol Las

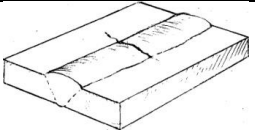
Bentuk Pengelasan	Gambar	Simbol
Sambungan sudut ( <i>fillet</i> )		
Jalur las		
Sambungan tumpul ( <i>Kampuh I</i> )		
Sambungan tumpul ( <i>Kampuh V</i> )		
Sambungan T ( <i>bevel</i> )		
Sambungan tumpul ( <i>Kampuh U</i> )		

Di bawah macam-macam cacat las dan faktor penyebabnya :

Tabel 5. Jenis-jenis cacat las dan penyebabnya (Sriwidharto:1996)

Jenis Cacat	Penyebab	Gambar
<i>Undercutting</i> (tarik las)	- arus yang terlalu besar. - Ayunan elektroda terlalu pendek.	
<i>Weaving fault</i>	-Cara pengelasannya terlalu digoyang (gerakan elektroda terlalu besar)	

<i>Surface porosity</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Elektroda basah.</li> <li>-Kampuh kotor.</li> <li>-Udara sewaktu mengelas terlalu basah.</li> </ul>	
Kesalahan penggantian elektroda	-gerakan elektoda terlalu pelan ketika awal penggantian elektroda	
<i>Weld spatter.</i> (percikan las)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Arus terlalu besar.</li> <li>-Salah jenis arus</li> <li>-Salah polarisasi.</li> </ul>	
Alur las terlalu tinggi	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Arus terlalu rendah.</li> <li>-Elektroda terlalu dekat dengan bahan.</li> </ul>	
Alur las terlalu Lebar	-Kecepatan mengelasnya terlalu lamban.	
Alur las tidak beraturan	-jarak elektroda ke benda kerja tidak beraturan, biasanya orang yang belum mengerti dasar las	
Alur las terlalu Tipis	-Kecepatan mengelas terlalu tinggi.	
Retak longitudinal	-Perbedaan material yang menyebabkan pertumbuhan Kristal	

permukaan	<p>dalam bahan las atau karena terjadinya air <i>hardening</i> sewaktu las mendingin (kerapuhan).</p> <p>-Besarnya tegangan didalam bahan akibat jenis bahan atau sisa tegangan sebelum pengelasan, serta tegangan akibat pengkerutan.</p>	
Retak transversal (melintang sumbu)	<p>-sama dengan retak longitudinal di atas hanya arah tegangan yang berbeda.</p> <p>-stress corrosion (korosi tegangan).</p>	

#### 9. Palu Terak

Palu las digunakan untuk melepaskan dan mengeluarkan terak las pada jalur las dengan jalan memukulkan atau menggoreskan pada daerah las. Pada saat melakukan pembersihan terak las dengan palu las berhati-hatilah karena kemungkinan akan memercik ke mata atau ke bagian badan lainnya.



Gambar 12. Palu Terak

#### 10. Sikat Kawat

Sikat kawat digunakan untuk membersihkan benda kerja yang akan di las dan membersihkan terak las yang sudah lepas dari jalur las oleh pemukulan palu las. Di bawah ini merupakan gambar sikat baja.



Gambar 13. Sikat Baja

#### 11. Penjepit/Tang

Tang berfungsi untuk memegang benda kerja pada saat dilakukannya proses penempaan / pengelasan. Tang ini mempunyai tangkai yang cukup



panjang berkisar 400 – 500 mm. Panjang tangkai ini berguna untuk mengurangi pengaruh panas benda kerja ke tangan.



Gambar 14. Tang / Penjepit

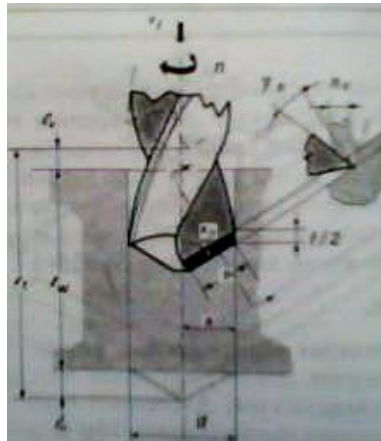
## 12. Mesin Bor

Bor adalah suatu alat pembuat lubang atau alur yang efisien, pekerjaan membuat lubang pada benda pekerjaan dengan mempergunakan bermacam – macam bor ( pada umumnya bor diputar dengan mesin yang dijalankan oleh arus listrik), bila pekerja bangku (di bengkel mesin) akan mengebor dengan teliti, 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.



Gambar 15. Mesin Bor Meja

Berikut adalah perhitungan yang digunakan dalam proses pengeboran (penggurdian):



Gambar 16. Proses Pengeboran

Keterangan :

Benda kerja ;  $l_w$  = panjang pemotongan benda kerja(mm)

Pahat ;  $d$  = diameter gurdi(mm)

$Kr$  = sudut potongan utama

=  $\frac{1}{2}$  sudut ujung

Mesin gurdi ;  $n$  = putaran spindel(r)/min

$Vf$  = kecepatan makan(mm/min)

a. Kecepatan potong :

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ (m/min); (Taufiq Rochim, 2007: 16)}$$

b. Mencari putaran mesin :

$$n = \frac{1000 \cdot C}{\pi \cdot D} \dots\dots\dots \text{putaran /menit}$$

Keterangan:

$n$  = Putaran, dalam satuan putaran/menit(rpm).

$C$  = Kecepatan sayat, dalam satuan m/menit

$D$  = Diameter mata bor yang digunakan dalam satuan mm

c. Kedalaman potong :

$$a = d/2 \text{ (mm)}$$

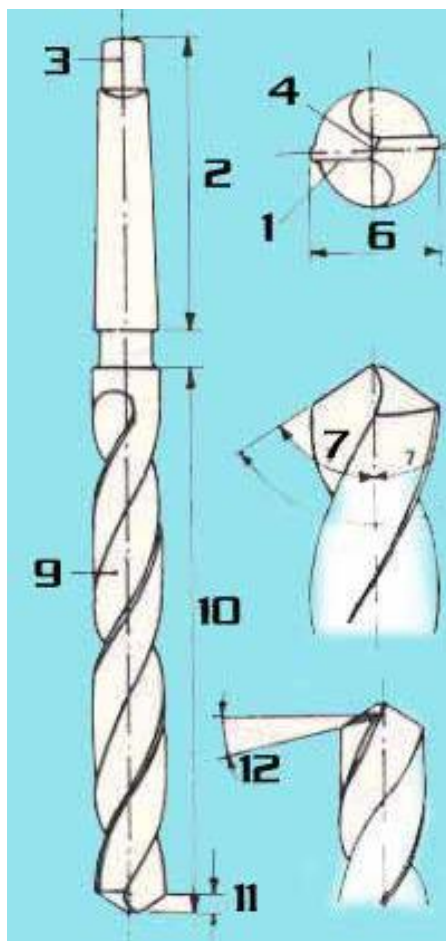
d. Waktu pemotongan

$$T_c = \frac{L_t}{vf} \text{ (min): (Taufiq Rochim, 2007 : 17)}$$

Dimana,  $L_t = L_v + L_w + L_n$  ; mm,  $L_n = (d/2)$  ; mm

### 13. Mata Bor

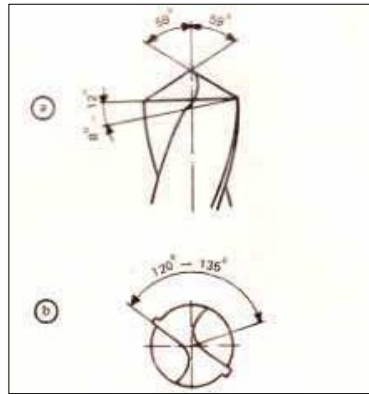
Mata bor adalah alat bantu penyayatan pada proses pengeboran. Mata bor yang kebanyakan dipakai ialah jenis mata bor bermata potong ganda (*twist drill*). Mata bor terbuat dari *Tool Steel (TS)* dan *High Speed Steel (HSS)*. Sedang untuk mengebor benda kerja yang sangat keras dipakai mata bor yang terbuat dari *carbide*. Mata bor memiliki bagian-bagian tersendiri.



Keterangan:

1. tepi/mata potong
2. kepala
3. bibir pengait
4. titik mati
5. tepi/kelonggaran
6. garis tengah
7. bagian sudut potong
8. sudut potong
9. saluran tatal
10. badan
11. mata/puncak
12. sudut bibir ruangan

Gambar 17. Bagian-bagian Mata Bor



Gambar 18. Sudut Mata Bor

#### 14. Klem “F”

Klem (penjepit) di gunakan untuk menjepit benda kerja dengan meja rata. Alat ini biasanya digunakan pada saat pengelasan untuk menghindari geseran atau perubahan bentuk pada saat pengelasan.



Gambar 19. Klem “F”

#### 16. Palu

Alat perkakas yang satu ini sudah tidak asing lagi di dalam dunia industri maupun teknik. Yakni palu dengan ujung kepala berupa besi cor dan bagian pemegang yang umumnya dari bahan kayu ataupun plastik. Fungsi dari palu

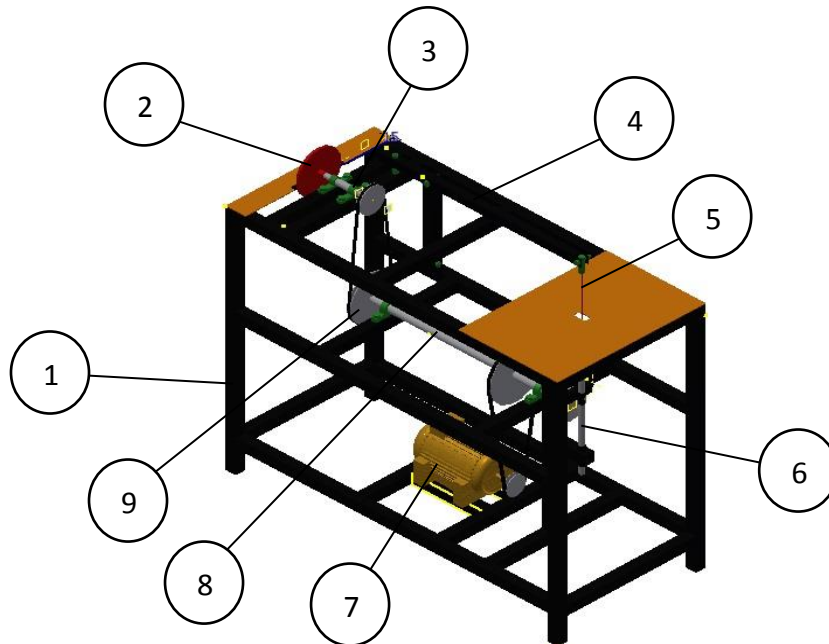
yakni memberikan tumbukan kepada benda. Palu dirancang untuk tujuan tertentu dengan variasi dalam bentuk dan struktur.



Gambar 20. Palu

## B. Gambaran Produk

### 1. Gambaran Teknologi



Gambar 21. Gambar Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

Keterangan :

1. Rangka utama
2. Gerinda kayu
3. *Bearing*
4. Lengan ayun
5. Mata gergaji *scroll saw*
6. Tuas vertikal
7. Motor listrik
8. Poros utama
9. Puli

## 2. Prinsip Kerja Mesin

Prinsip kerja dari mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) ini adalah, ketika motor dinyalakan, motor akan menggerakkan *pulley* satu, yang langsung berhubungan dengan *pulley* dua yang dihubungkan melalui poros. Kemudian *pulley* dua akan menggerakkan gerinda kayu (*Wood Grinding*). Ketika poros berputar pada saat itu juga poros eksentrik juga ikut berputar, poros eksentrik ini disambung ke poros vertikal yang nantinya akan menggerakkan mata gergaji pita (*Scroll Saw*) naik turun untuk memotong kayu.

## 3. Cara Pengoperasian Mesin

- a. Gunakan alat perlindungan diri berupa sarung tangan masker dan kacamata bening.
- b. Siapkan mesin di permukaan yang rata atau datar.
- c. Tancapkan saklar ke sumber listrik (stop kontak).

- d. Tekan tombol ON. Maka ke dua mekanisme yakni *Scroll Saw* dan *Wood Grinding* akan menyala.
- e. Letakan kayu yang sudah di beri pola diatas alas papan gergaji pita (*Scroll Saw*). Tekan kayu kuat-kuat agar tidak terjadi loncatan ketika proses pemotongan berlangsung.
- f. Gerakan kayu sesuai pola yang sudah digambar.
- g. Seperti halnya pada saat memotong kayu pada gergaji pita (*Scroll Saw*), pada saat proses penggerindaan kayu juga harus diberi tekanan agar tidak terjadi kesalahan maupun kecelakaan kerja.



## **BAB III**

### **KONSEP PEMBUATAN**

#### **A. Konsep Umum**

Seiring dengan perkembangan mesin produksi, mutu produk merupakan hal yang penting pula. Mutu dan ketelitian proses pembuatannya memerlukan pengendalian dimensi yang ketat sehingga dihasilkan produk yang awet dan memiliki kemampuan tukar yang baik. Suatu mesin pasti memiliki berbagai macam komponen penyusun. Komponen-komponen itulah dari kurun waktu-kewaktu harus diganti dengan suku cadang yang tersedia. Suku cadang-suku cadang ini harus cocok apabila akan dirakit atau dipasang. Kemampuan tukar ini akan lebih menghemat waktu, biaya, dan mudah dalam merawatnya. Pada skala produksi besar-besaran setiap suku cadang harus cocok apabila dirakit. Ad tiga kriteria dasar yang melandasi produk ekonomis, yaitu :

1. Suatu desain fungsional yang sederhana.
2. Pemilihan bahan yang tepat berdasarkan pertimbangan sifat, penampilan, harga, dan pembuatannya.
3. Pemilihan proses memproduksi yang mampu menghasilkan produk dengan ketelitian dan penyelesaian permukaan yang memenuhi persyaratan dan dengan harga yang serendah mungkin.

Proses pembuatan suatu produk diperlukan suatu konsep yang sesuai sebagai penunjang untuk menghasilkan produk yang berkualitas, dimana dapat diklasifikasikan sebagai berikut ini :

1. Proses Mengubah Bentuk Bahan.
2. Pengurangan Volume Bahan
3. Proses Penyambungan
4. Proses Penyelesaian Permukaan

#### **A. Konsep Pembuatan Rangka Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)**

1. Pemilihan bahan

Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) dengan dimensi sedemikian rupa memerlukan rangka yang kuat dan kokoh. Untuk itu pemilihan bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah pipa *hollow* dengan alasan sebagai berikut :

- a. Bahan yang mudah didapat di pasaran.
- b. Pemilihan bahan dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm mampu menahan getaran dan beban dari komponen-komponen mesin.
- c. Mudah dalam proses penyambungan, pengukuran dan pemotongan.
- d. Dilihat dari segi estetika, bentuk pipa hollow lebih cocok walaupun mesin tanpa diberi *Chassing* (penutup). Dan terlihat kokoh.
- e. Lebih mudah dalam menempatkan komponen-komponen penyusun mesin.

## 2. Proses Melukis Bahan

Proses melukis bahan adalah suatu proses dimana bahan-bahan diberi tanda meliputi, tanda pemotongan, tanda pengeboran, dan tanda penyambungan. Proses melukis bahan sangat penting agar didapat bentuk rangka yang sesuai dengan ukuran dan bentuk akhir yang sudah ditentukan didalam gambar kerja. Pemotongan pipa *hollow* 6 m dibagi menjadi beberapa bagian meliputi :

- a. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 1340 mm dengan jumlah 6 potong.
- b. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 815 mm dengan jumlah 1 potong.
- c. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 600 mm dengan jumlah 9 potong.
- d. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 820 mm dengan jumlah 1 potong
- e. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 135 mm dengan jumlah 2 potong.
- f. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 370 mm dengan jumlah 1 potong.
- g. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 520 mm dengan jumlah 4 potong.
- h. Pemotongan pipa *hollow* sepanjang 280 mm dengan jumlah 2 potong.

Dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) membutuhkan 3 buah pipa hollow dengan ukuran masing masing 6000 mm. Peralatan yang digunakan dalam proses pemotongan bahan tersebut adalah mistar baja, rol meter, mistar siku, kapur.

### 3. Proses Pengurangan Volume Bahan

Proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) dibuat akan mengalami pengurangan volume, mulai dari pada saat bahan memasuki proses pemotongan sampai proses pengeboran. Pengurangan volume ini akan berpengaruh terhadap hasil akhir dari sebuah rangka. Pengurangan volume bahan harus dilakukan dengan teliti dan hati-hati agar nantinya ukuran sesuai dengan gambar kerja serta meminimalisir bahan yang terbuang. Adapun proses pengurangan volume bahan meliputi :

#### a. Pemotongan

Sebelum memotong bahan, pipa hollow sepanjang 6000 mm di beri tanda pemotongan dengan rol meter, mistar siku, dan kapur. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan gerinda potong.

#### b. Penggerindaan

Penggerindaan dilakukan untuk menghilangkan bekas potongan yang kurang rapi dan memiliki sisi yang tajam. Selain itu proses penggerindaan juga berfungsi untuk merapikan hasil potongan yang kurang presisi.

### c. Pengeboran

Pengeboran merupakan proses pengurangan volume bahan yang dilakukan dengan menggunakan mata bor untuk menghasilkan lubang yang bulat dan simetris pada material logam maupun non logam yang masih pejal atau material yang sudah berlubang. Fungsi dari proses pengeboran ini yakni sebagai tempat terpasangnya motor, *bearing* dan baut. Dengan menggunakan mata bor HSS (*High Speed Steel*) diameter 6 mm, dan 10 mm.

### 4. Proses Penyambungan

Proses penyambungan adalah suatu proses dimana menyatukan setiap potongan-potongan material menjadi satu kesatuan dengan menggunakan las SMAW dengan menggunakan elektroda RD46 E6013 diameter 2,6 mm arus yang digunakan sebesar 80-90 Ampere. Posisi pengelasan yakni 1F (*Down Hand*).

### 5. Proses Penyelesaian Permukaan (*Finishing*)

Setelah melalui proses pengelasan, pastinya ada beberapa sambungan yang tampak menonjol dan kurang rapi. Pada mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) maka bagian tersebut dirapikan dengan menggunakan gerinda tangan. Agar dihasilkan sambungan yang rapi dan simetris disetiap sudutnya.

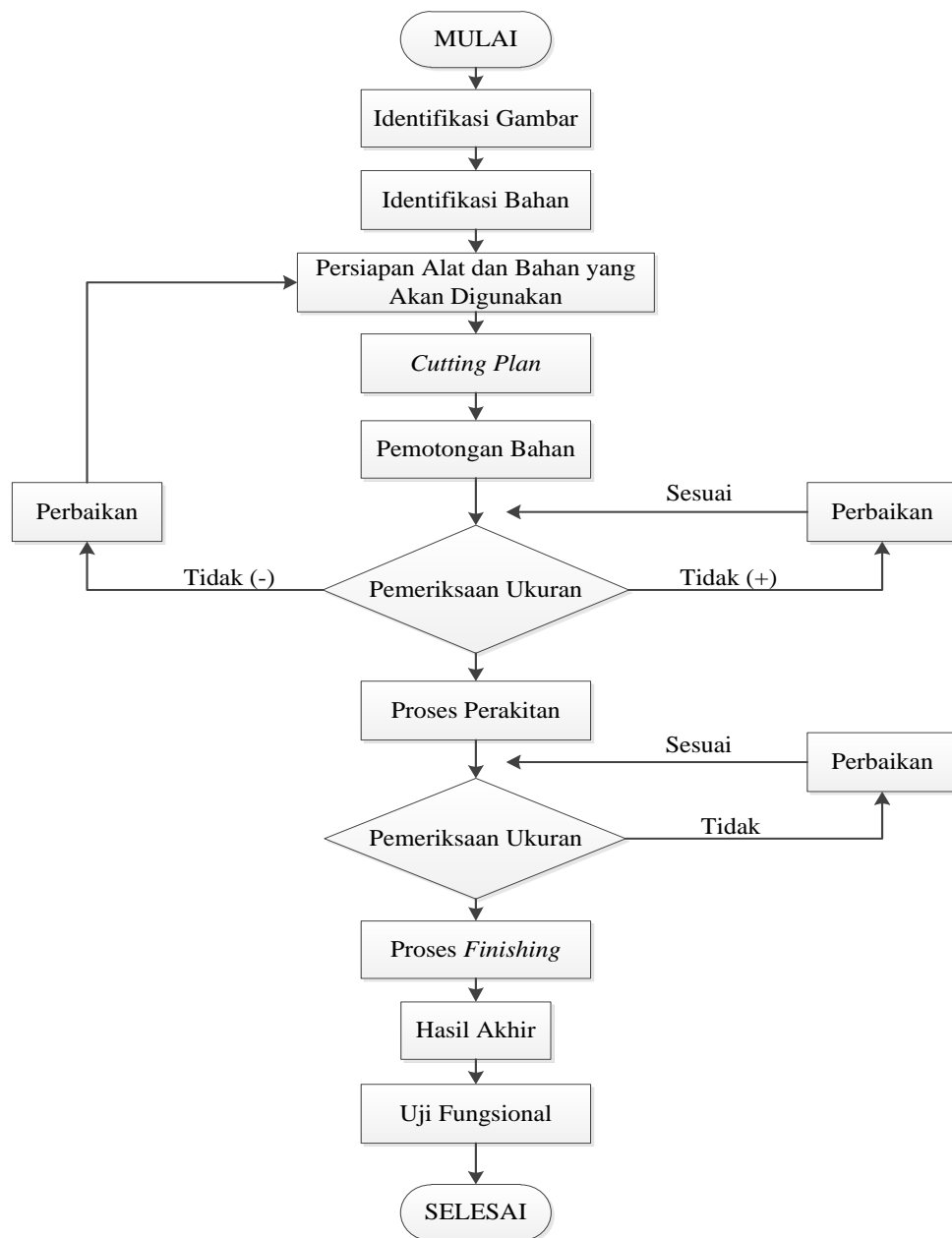
### 6. Proses Pengecatan

Langkah terakhir yakni proses pengecatan, pengecatan bertujuan untuk memperindah tampilan dan mencegah terjadinya korosi. Namun

sebelum memulai pengecatan. Maka rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) dibersihkan dari korosi, minyak, dan kotoran lain yang menempel dengan menggunakan kertas amplas 200 dengan dikombinasikan dengan air. Ini bertujuan untuk menangkap partikel debu agar tidak terhirup. Selain itu metode ini juga lebih mempercepat proses pengamplasan karena korosi mudah terangkat. Pengecatan dapat dilakukan dengan menggunakan *spray gun* atau pun cat semprot.

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

**A. Diagram Alir Pembuatan Rangka Mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)**



Gambar 22. Diagram alir pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

## A. Visualisasi Proses Pembuatan Rangka

Sebelumnya, tindakan dan keselamatan kerja perlu diperhatikan. Dengan mengikuti instruksi ataupun prosedur dalam bekerja maka suatu pekerjaan akan lebih aman dan nyaman. Seperti penggunaan *wearpack*, penggunaan perlengkapan keselamatan kerja, meletakkan peralatan pada tempatnya.

Pada umumnya, proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) meliputi : persiapan gambar kerja, persiapan bahan, persiapan alat dan mesin, *cutting plan*, serta proses perakitan dan uji fungsional.

### 1. Persiapan Gambar Kerja

Sebelum memulai pekerjaan, persiapan dan identifikasi gambar kerja harus dilakukan. Karena dengan adanya gambar kerja maka proses pembuatan suatu produk akan semakin mudah. Gambar kerja juga mempunyai peran penting terhadap hasil akhir suatu produk. Tanpa gambar kerja maka proses persiapan bahan, persiapan alat, proses pemotongan, dan proses perakitan akan semakin sulit.

### 2. Identifikasi Bahan

Melalui hasil identifikasi hasil, maka dapat diperoleh kebutuhan bahan yang diperlukan untuk membuat rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) yakni pipa hollow 40 mm x 40 mm x 2 mm. Dan untuk bagian lengan ayun menggunakan bahan 40 mm x 40 mm x 1,8 mm. Untuk ukuran sudah tercantum dalam rencana pemotongan.

### 3. Alat dan mesin yang Digunakan

#### a. Alat yang digunakan

##### 1) Mistar gulung



2) Mistar siku

3) Mistar baja

4) Penggores

5) Klem F

6) Palu terak

7) Sikat baja

8) Tang jepit

9) Palu

10) Penitik

b. Mesin yang digunakan

1) Mesin las SMAW

2) Kompresor & *Spray gun*

3) Mesin bor duduk

4) Bor tangan

5) Gerinda tangan

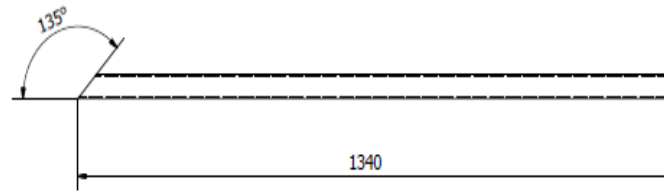
6) Gerinda potong

4. Rencana pemotongan (*Cutting Plan*)

Tabel 6. Rencana pemotongan bahan rangka mesin 2 in 1 (*Cutting plan*)

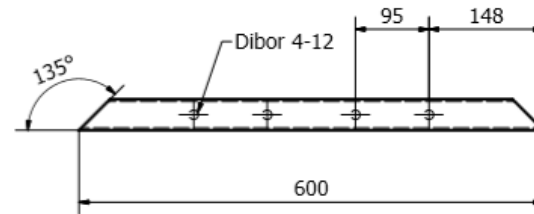
NO	ALAT DAN BAHAN	PROSES	PARAMETER
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perencanaa gambar kerja</li> <li>- Persiapan alat dan bahan yang digunakan.</li> <li>- Pembelian bahan.</li> </ul>		
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm jumlah 3,5 lonjor dengan panjang per lonjor 6 m</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siapkan alat dan bahan</li> <li>b. Gambar kerja</li> <li>c. Memotong pipa <i>hollow</i> ukuran 6 m untuk rangka bagian atas dengan panjang 1340 mm dengan jumlah 2 buah. Dengan kedua ujungnya dipotong menyudut 135<sup>0</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan K3</li> <li>-Perhatikan putaran mata gerinda</li> <li>-Pastikan bahan saat dipotong tercekam dengan kencang</li> </ul>

- Penyiku
- Meteran
- Sikat baja
- Gerinda potong
- Mesin bor
- Bor diameter 12 mm
- Mesin frais

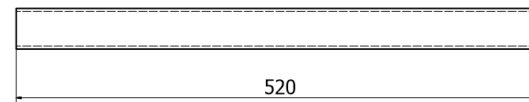


Gambar 1. hasil pemotongan

- d. Memotong rangka lebar dan penguat rangka kaki dengan panjang 600 mm dan 520 mm, dengan jumlah 2 buah untuk ukuran 600 mm dan pada kedua ujung di potong menyudut sebesar  $135^\circ$ . Dan 11 buah untuk ukuran 520 mm.

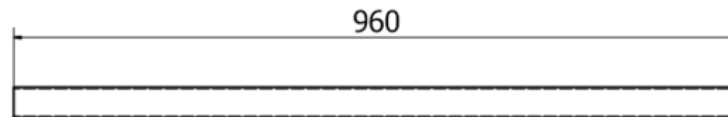


Gambar 2. Hasil pemotongan



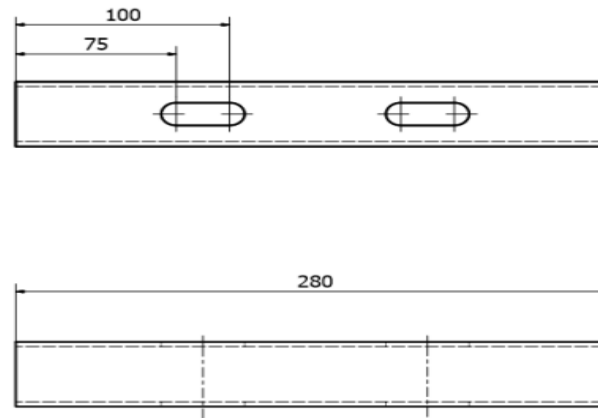
Gambar 3. Hasil pemotongan

- e. Pemotongan untuk rangka kaki dengan panjang 960 mm dengan jumlah 4 buah.

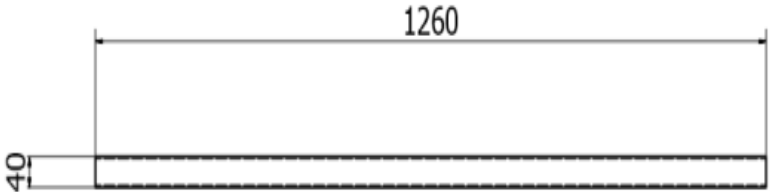


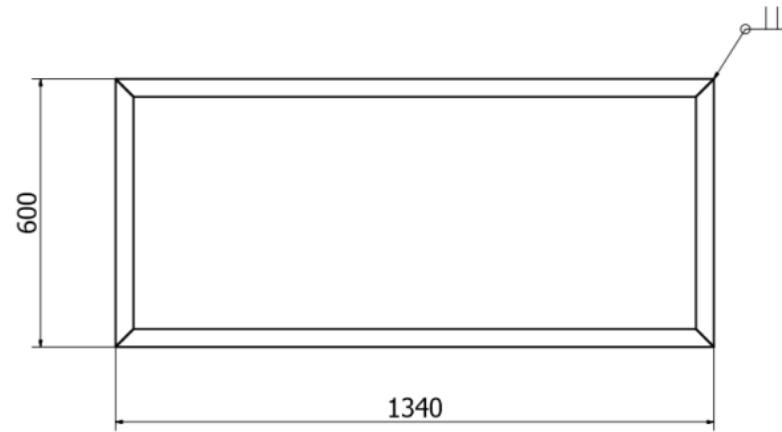
Gambar 4. Hasil pemotongan

- f. Proses pemotongan rangka untuk dudukan motor listrik dengan panjang 280 mm dengan jumlah 2 buah. Kemudian dibor dengan diameter 12 mm dan difrais memanjang untuk penempatan mur dan baut.



Gambar 5. Hasil pemotongan dan pengerjaan dudukan motor

3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> </ul>	<p>a. Memotong rangka penguat dengan panjang 1260 mm dengan jumlah 4 buah.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 6. Hasil pemotongan</p> <p>b. Melakukan pengelasan pada rangka bagian atas yang sebelumnya telah dipotong dan telah ditentukan ukurannya. Sebelum dipasang juga dilakukan penyikuan dan penyetingan agar rangka lurus.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
---	--	--	---



Gambar 7. Rangka atas

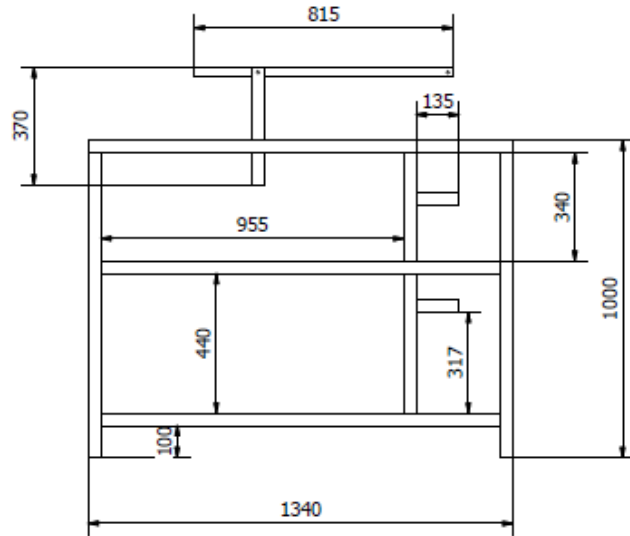
Untuk posisi pengelasan yaitu *down hand* dengan arus sekitar 60-90 A. Untuk jenis elektroda yang digunakan yaitu E6013. Cara pengelasannya yaitu dengan cara di *tack weld* supaya tidak berlubang karena menggunakan arus yang tinggi supaya hasil pengelasan matang.

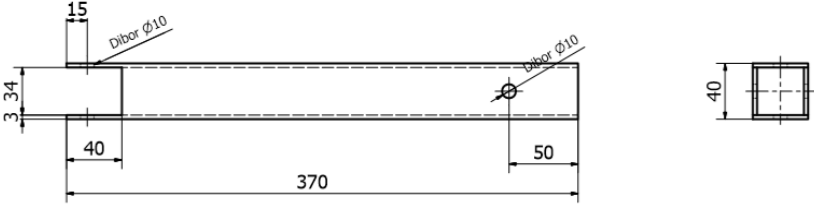
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</li> <li>b. Siapkan rangka untuk bagian kaki</li> <li>c. Siapkan rangka bagian atas yang sebelumnya telah dikerjakan</li> <li>d. Lakukan <i>tack weld</i> pada bagian rangka kaki yang sebelumnya telah disiku dan sejajar.</li> </ul> <div data-bbox="1160 754 1485 1189" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1171 1241 1473 1278">Gambar 8. Rangka kaki</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
---	--	--	---

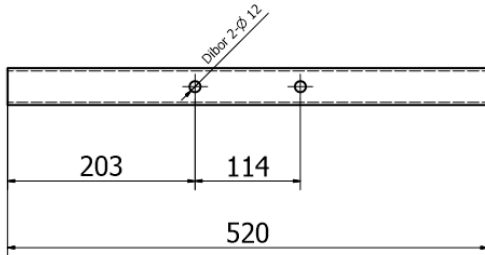


		<p>e. Jika sudah lakukan pengelasan dengan cara di tag weld supaya tidak berlubang dengan arus yang digunakan yaitu antara 60-90 A.</p> <p>f. Lakukan cara yang sama pada bagian lainya untuk rangka kaki</p>	
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja dan gerinda</li> </ul>	<p>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</p> <p>b. Untuk proses pengerjaan masih melanjutkan proses pada hari sebelumnya masih melanjutkan proses pengelasan rangka dan proses penyelesaian untuk rangka kaki.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>

6	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</li> <li>b. Siapkan bagian rangka penguat untuk rangka kaki</li> <li>c. Setelah itu pasang dan disiku untuk kesejajaran. Setelah itu lakukan pengelasan pada bagian sisinya agar kuat.</li> <li>d. Untuk arus yang digunakan 80-90 A , untuk posisi pengelasan agar nyaman diusahakan pada posisi <i>down hand</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
---	--	--	---

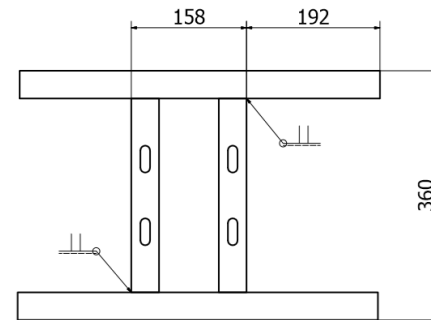
		 <p style="text-align: center;">Gambar 10. Rangka</p>	
7	-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm -Elektroda E6013 -Mesin las -Kacamata las	a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja b. Memotong bahan untuk rangka penopang tuas lengan ayun dengan panjang 370 mm c. Gergaji setengah bagian atas dan kikir supaya rata. Ini	-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC) -Kecepatan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> <li>-Kikir</li> <li>-Gergaji</li> </ul>	<p>untuk menaruh lengan ayun dengan lebar 34 mm dan panjang 40 mm</p> <p>d. Kemudian bor bagian atas dan bawah. Bagian atas untuk penempatan mur baut untuk lengan ayun dan bawah untuk penempatan mur baut pegas.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 11. Hasil pengerjaan</p> <p>e. Mengebor rangka dudukan bearing poros utama dan poros untuk gerinda dengan panjang 520 mm sebanyak 4 buah dan dibor untuk penempatan mur dan baut dengan jumlah masing-masing sebanyak 2 lubang.</p>	<p>pengelasan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
--	--	---	---

		 <p style="text-align: center;">Gambar 12. Hasil pengerjaan</p>	
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</li> <li>b. Setelah komponen dipotong menggunakan gerinda potong satu persatu dilakukan pengelasan pada rangka yang telah disipakan</li> <li>c. Pasang rangka untuk dudukan motor dan dilakukan penyikuan agar hasilnya sejajar.</li> <li>d. Kemudian las rangka untuk dudukan motor sesuai gambar dibawah ini:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>

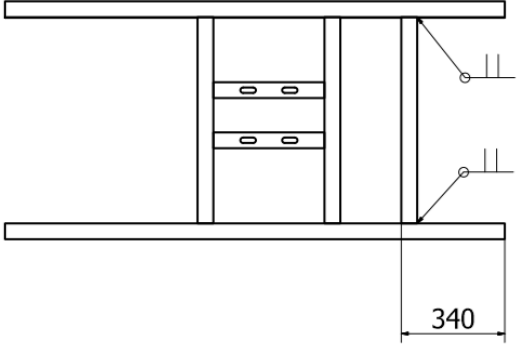
-Sikat baja

-Gerinda



Gambar 14. Dudukan motor(bagian rangka bawah)

- e. Arus yang digunakan 60-90 A, agar pengelasan nyaman usahakan posisi las down hand

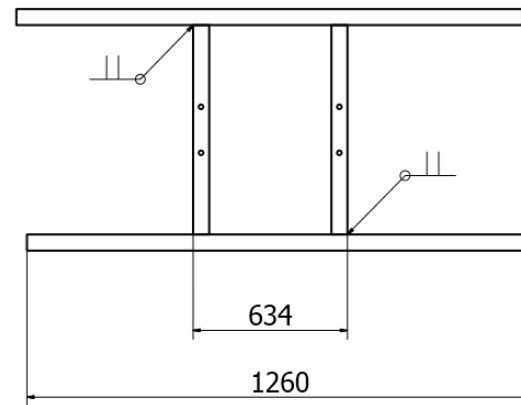
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> <li>-Hole saw</li> <li>-Mesin bor</li> <li>-bor diameter 12 mm</li> </ul>	<p>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</p> <p>b. Masih melanjutkan yaitu sekarang memasang bagian penumpu rangka vertikal penahan tuas rangka naik turun dengan panjang 520 mm.</p>  <p style="text-align: center;">Gambar 15. Penumpu rangka penahan tuas naik turun(bagian bawah)</p> <p>c. Untuk jaraknya dari ujung rangka yaitu 340 mm, kemudian pasang rangka tersebut dan disiku kemudian</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
---	--	--	---

		<p>las agar kuat sebagai penumpu.(bagian bawah)</p> <p>d. Kemudian pasang juga pada bagian atas sebagai penumpu rangka vertikal pada bagian atas dengan jarak yang sama pada bagian bawah. Rangka ini sekaligus sebagai penumpu papan untuk mata gergaji <i>scroll saw</i>.</p> <p>e. Kemudian melakukan pemotongan bahan untuk rangka penahan tuas naik turun dengan panjang 820 mm dan kemudian dilakukan pengeboran menggunakan <i>hole saw</i> dengan diameter 32 mm sebagai wadah poros.</p> <p>f. Kemudian memotong rangka sebagai penguat dan penopang rangka untuk dudukan bearing dengan panjang 1240 mm.</p>	
--	--	--	--



10	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> <li>-Mesin bor</li> <li>-Bor diameter 12 mm</li> </ul>	<p>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</p> <p>b. Memasang penguat bagian atas untuk tumpuan rangka dudukan bearing dengan tinggi dari bawah rangka 620 mm</p> <p>c. Lakukan pengelasan dengan arus 80-90 A, yang sebelumnya sudah disetting agar siku dan lurus.</p> <div data-bbox="1064 762 1590 1088" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 17. Rangka penguat bagian atas</p> <p>d. Kemudian lanjutkan dengan memasang rangka untuk dudukan bearing pada rangka penguat atas tadi. Setting</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
----	---	--	---

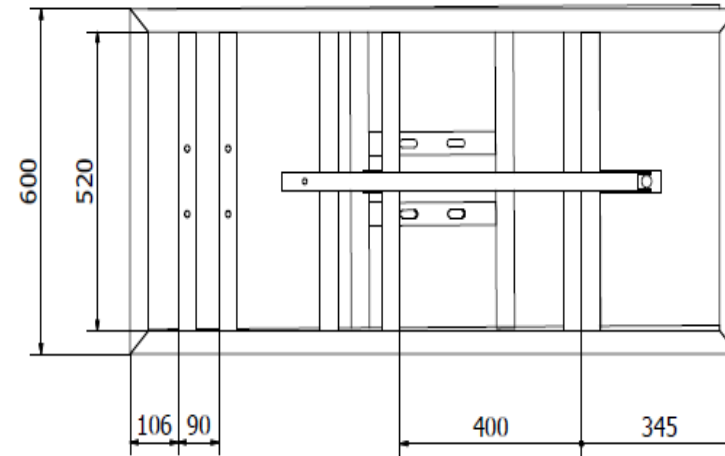
agar siku dan lurus setelah lurus dan siku kemudian lakukan pengelasan dengan arus 60-90 A. Dengan jarak kedua benda yaitu 634 mm.



Gambar 18. Tempat untuk dudukan bearing poros utama

11	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm</li> <li>-Elektroda E6013</li> <li>-Mesin las</li> <li>-Kacamata las</li> <li>-Palu</li> <li>-Sarung tangan</li> <li>-Penyiku</li> <li>-Meteran</li> <li>-Sikat baja</li> <li>-Gerinda</li> </ul>	<p>a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja</p> <p>b. Melanjutkan proses untuk penyelesaian membuat rangka. Kemudian melakukan pemasangan dan pengelasan pada bagian rangka vertikal penahan tuas naik turun.</p> <div data-bbox="1240 632 1480 1038" data-label="Image"> </div> <p>Gambar 19. Rangka penahan tuas naik turun</p> <p>c. Bagian rangka dipasang dan disiku agar hasil lurus. Setelah dirasa siku kemudian las lah bagian yang harus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC)</li> <li>-Kecepatan pengelasan</li> <li>-Tegangan listrik</li> <li>-Perhatikan K3</li> </ul>
----	--	--	---

		<p>dilas agar menyatu dan kuat.</p> <p>d. Arus yang digunakan yaitu 60-90 A. Las las diantara tumpuan atas dan bawah</p> <p>e. Kemudian melanjutkan pengelasan pada rangka untuk penahan tuas lengan ayun , ini terletak pada bagian rangka atas.Setelah itu masih melanjutkan yaitu proses pengelasan untuk rangka dudukan bearing sebagai penumpu posos gerinda.</p>	
--	--	--	--



Gambar 20. Rangka untuk dudukan bearing dan penempatan tuas lengan ayun

- f. Perhatikan jarak dan ukuran sebelum melakukan pekerjaan diatas.

12	-Bahan hollow ukuran 40x40x2 mm -Elektroda E6013 -Mesin las -Kacamata las -Palu -Sarung tangan -Penyiku -Meteran -Sikat baja -Gerinda	a. Siapkan alat bahan dan gambar kerja b. Masih melanjutkan untuk penyelesaian proses pembuatan rangka c. Kemudian yang terakhir pemasangan dan pengelasan tuas lengan ayun dan pengelasan tuas naik turun. d. Memotong lengan bagian lengan ayun. Tetapi untuk lengan ayun ini sudah tersedia ini bekas dari mesin yang sama dari tahun sebelumnya dengan ukuran 40x20x1,5 mm dengan panjang 815 mm.	-Perhatikan arus(arus yang digunakan yaitu arus DC) -Kecepatan pengelasan -Tegangan listrik -Perhatikan K3
----	--	--	---

### C. Data waktu proses pengerjaan

Tabel 7. Data waktu perkiraan pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

NO	PENGERJAAN	SUB PENGERJAAN	KEBUTUHAN WAKTU	TOTAL WAKTU
1	Pemotongan bahan	Identifikasi gambar kerja	10 menit	135 menit
		Persiapan melukis benda kerja	5 menit	2 jam 15 menit
		Perhitungan ukuran kebutuhan bahan	30 menit	
		Pemberian tanda dan potongan bahan	60 menit	
		Merapikan hasil potongan	30 menit	
2	Pembentukan dan pengurangan volume	Identifikasi gambar kerja	10 menit	140 menit
		Persiapan mesin dan alat perkakas	5 menit	2 jam 20 menit
		Pemberian tanda pembentukan pada benda	30 menit	
		Pembentukan bahan menggunakan gerinda tangan	60 menit	
		Merapikan hasil potongan dengan gerinda	30 menit	

		Persiapan mesin dan alat yang digunakan	5 menit	
3	Penyambungan atau perakitan	Identifikasi gambar kerja	15 menit	340 menit
		Persiapan mesin dan alat yang digunakan	15 menit	5 jam 40 menit
		Pengukuran posisi benda kerja	40 menit	
		Pengelasan titik ( <i>tack weld</i> )pada ujung sambungan	60 menit	
		Pengecekan kesikuan tiap sambungan	30 menit	
		Pengelasan penuh pada tiap sambungan	120 menit	
		Membersihkan sisa pengelasan	60 menit	
4	Penyelesaian akhir permukaan	Merapikan permukaan	60 menit	90 menit
		Membersihkan permukaan	30 menit	1 jam 40 menit
Total kebutuhan waktu				11 jam 55 menit



Tabel 8. Data waktu perkiraan pengecatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*)

NO	PENGERJAAN	SUB PENGERJAAN	KEBUTUHAN WAKTU	TOTAL WAKTU
1	Pembersihan rangka	Pengamplasan seluruh bagian rangka sebelum pendempulan	45 menit	1 jam 15 menit
		Pembersihan seluruh bagian rangka dari sisa pengamplasan	30 menit	
2	Pendempulan	Pendempulan bagian rangka yang tidak rata terutama pada bagian hasil pengelasan	40 menit	2 jam 5 menit
		Pengamplasan bagian rangka yang sudah didempul	40 menit	
		Pembersihan seluruh bagian rangka dari sisa pendempulan	35 menit	
3	Pengecatan	Persiapan alat-alat pengecatan	15 menit	3 jam 15 menit
		Penyemprotan <i>epoxy</i> seluruh permukaan rangka	25 menit	

	Pengeringan hasil <i>epoxy</i>	10 menit	
	Pelapisan kedua <i>epoxy</i> seluruh permukaan rangka	25 menit	
	Pengeringan hasil <i>epoxy</i> lapisan kedua	10 menit	
	Pengamplasan seluruh rangka yang sudah di semprot <i>epoxy</i>	25 menit	
	Pembersihan seluruh rangka dari sisa pengamplasan	10 menit	
	Pengeringan rangka yang sudah di bersihkan	15 menit	
	Pengecatan seluruh rangka dengan cat warna	25 menit	
	Pengeringan untuk lapisan kedua	10 menit	
	Pengecatan seluruh rangka lapisan kedua	25 menit	
	Total kebutuhan waktu		6 jam 35 menit

#### D. Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pengeboran

Waktu yang dibutuhkan dalam proses pengeboran rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) :

Bahan yang digunakan dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) yakni pipa *hollow* dengan dimensi untuk bagian rangka 40 mm x 40 mm x 2 mm x 6000 mm sebanyak 3 buah, dan 40 mm x 40 mm x 1.8 mm untuk bagian tuas lengan ayun. Proses pemotongan bahan menggunakan gerinda potong dan dilakukan secara manual. Agar hasil potongan lebih rapi maka sisa potongan tersebut dirapikan dengan menggunakan gerinda tangan. Dalam proses ini dilakukan juga proses pengeboran pada rangka bagian-bagian tertentu yang nantinya berfungsi sebagai dudukan bearing, baut, pegas, dan motor listrik. Proses pengeboran dilakukan dengan menggunakan bor meja. Dengan menggunakan mata bor Ø 6 mm untuk pengeboran awal, Ø 10 mm dan Ø 12 mm. Untuk bagian dudukan motor listrik. Setelah dibor dengan bor Ø 12 mm maka langkah selanjutnya yakni di frais. Berikut adalah perhitungan waktu yang dibutuhkan untuk dalam proses pengeboran :

Keterangan :

$L$  = Panjang total pengeboran (mm)

$l$  = Panjang pengeboran (mm)

$d$  = Diameter mata bor (mm)

$F$  = Kecepatan pemakanan (mm/menit)

$f$  = Pemakanan dalam satu putaran (mm/putaran)

$n$  = Kecepatan putar (Rpm)

$t_m$  = Total waktu pengeboran (menit)

1) Diketahui :

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

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

$$f = 0,04 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 700 \text{ Rpm}$$

Perhitungan :

$$L = l + (0,3 \cdot d)$$

$$= 40 + (0,3 \cdot 6)$$

$$= 41,8 \text{ mm}$$

$$F = f \cdot n$$

$$= 0,04 \times 700$$

$$= 28 \text{ mm/menit}$$

$$t_m = \frac{L}{F}$$

$$= \frac{41,8}{28}$$

$$= 1,492 \text{ menit}$$

Jadi dalam pembuatan satu lubang dengan Ø6 mm membutuhkan waktu 1,492 menit.

2) Diketahui :

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

$$d = 10 \text{ mm}$$

$$f = 0,04 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 600 \text{ Rpm}$$

Perhitungan :

$$L = l + (0,3 \cdot d)$$

$$= 40 + (0,3 \cdot 10)$$

$$= 43 \text{ mm}$$

$$F = f \cdot n$$

$$= 0,04 \times 600$$

$$= 24 \text{ mm/menit}$$

$$t_m = \frac{L}{F}$$

$$= \frac{43}{24}$$

$$= 1.791 \text{ menit}$$

Jadi dalam pembuatan satu lubang dengan Ø10 mm membutuhkan waktu 1,791 menit.

3) Diketahui :

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

$$d = 12 \text{ mm}$$

$$f = 0,04 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 500 \text{ Rpm}$$

Perhitungan :

$$L = l + (0,3 \cdot d)$$

$$= 40 + (0,3 \cdot 12)$$

$$= 43,6 \text{ mm}$$

$$F = f \cdot n$$

$$= 0,04 \times 500$$

$$= 20 \text{ mm/menit}$$

$$T_m = \frac{L}{F}$$

$$= \frac{43,6}{20}$$

$$= 2,18 \text{ menit}$$

Jadi dalam pembuatan satu lubang dengan Ø12 mm membutuhkan waktu 2,18 menit.

#### **E. Uji Kinerja Mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*)**

Uji ini dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Beberapa langkah pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Mempersiapkan bahan yaitu kayu yang kemudian dibentuk pola untuk dikerjakan.
- b. Mempersiapkan peralatan mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) yaitu obeng (+) dan tang.
- c. Menyetel gergaji pada pengunci gergaji kemudian kencangkan dengan menggunakan obeng (+) dan tang.
- d. Menyalakan mesin terlebih dahulu tanpa melakukan pengerjaan seperti penggergajian dan pengamplasan.
- e. Mengamati semua kinerja mesin dari motor listrik kemudian sabuk-V, puli, putaran poros utama, putaran poros eksentrik, poros amplas dan putaran amplas.
- f. Melakukan uji coba mesin yaitu melakukan penggergajian dan pengamplasan.
- g. Mengamati hasil benda kerja setelah dilakukan penggergajian dan pengamplasan.

Berdasarkan pengujian alat yaitu mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) di bengkel fabrikasi FT UNY diperoleh data yaitu:

- a. Dimensi mesin yaitu panjang 1600 x lebar 600 x tinggi 1000 mm

- b. Kinerja mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) tanpa mengerjakan benda kerja berjalan dengan baik dan komponen-komponen berjalan lancar.
- c. Kinerja mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) pada saat penggergajian dan pengamplasan berjalan baik.
- d. Suara yang dihasilkan dari mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) masih cukup keras atau bising.
- e. Getaran yang terjadi pada mesin 2 in 1 (*scroll saw and wood gerinding*) tidak terlalu tinggi.

#### **F. Uji Fungsional**

Untuk memastikan rangka dapat bekerja sesuai dengan perancangan awal mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*), maka dilakukan uji fungsional. Pengujian dilakukan dengan melihat apakah rangka telah memenuhi fungsinya sebagai penopang atau belum. Dari hasil pengujian didapat hasil berikut :

- 1. Rangka kurang sejajar akibatnya muncul sedikit getaran.
- 2. Rangka mampu menopang komponen dengan baik sebagai mana fungsi rangka sebenarnya.
- 3. Ada satu bagian rangka yang memuai.

#### **G. Pembahasan**

Dalam pembuatan suatu produk pasti memiliki beberapa permasalahan yang ditemukan, beberapa permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) adalah pada saat proses



pemotongan yang kurang presisi akibatnya terdapat celah pada saat proses penyambungan. Dan juga mengalami kesulitan pada saat proses *setting* kesikuan antara tiap bagian. Oleh karena itu dibutuhkan waktu *setting* yang cukup lama.

Untuk mendapatkan hasil potongan yang baik, maka diperlukan alat-alat ukur yang presisi, selain itu faktor operator juga mempengaruhi. Sebelum proses pemotongan dilakukan, maka proses pengukuran dan penggoresan bagian yang akan dipotong harus dilakukan dengan jelas dan benar. Menggunakan mistar siku untuk menyikukan goresan, sehingga goresan yang dihasilkan benar-benar siku dan harapannya hasil pemotongan dapat sesuai dengan rencana.

Selanjutnya proses pengelasan, jika semua bahan sudah dipotong sesuai dengan ukuran kemudian dilakukan *setting* dan pengelasan titik (*tack weld*). Dalam pengelasan mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) digunakan elektroda Ø 2,6 mm dengan kode RD46 E 6013, dengan pengaturan arus sebesar 80-90 Ampere. Ini bertujuan agar tiap sambungan benar-benar tersambung dengan kuat dan matang. Proses *setting* rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) dilakukan secara bertahap, yakni mulai dari rangka bagian atas, memasang kaki rangka, *setting* rangka bagian tengah, dan rangka bagian bawah. Agar diperoleh sambungan yang siku dan presisi maka pada saat proses penyambungan menggunakan mistar siku kemudian dilakukan pengelasan titik (*tackweld*), agar hasil sambungan tidak bergeser. Jika dalam proses *tackweld* terjadi ketidaksikuan, maka bisa segera diperbaiki dengan memukul bagian rangka tersebut, dan dicek kesikuannya menggunakan mistar siku untuk mendapatkan kesikuan yang sesuai. Setelah proses *tackweld*, maka bisa

dilakukan pengelasan penuh. Setelah semua rangka tersambung dengan baik dan benar sesuai dengan perencanaan, maka proses pembersihan sisa-sisa pengelasan dapat dilakukan dengan menggunakan palu terak, sikat baja, dan gerinda tangan.

Langkah selanjutnya yakni proses *finishing*, proses ini bertujuan untuk memperindah penampilan suatu produk, selain itu juga berfungsi untuk menjaga ketahanan permukaan rangka guna meminimalisir terjadinya korosi. Proses finishing ini meliputi : pendempulan, pengecatan dasar (*epoxy*), dan pewarnaan rangka. Semua proses ini dilakukan secara manual dengan *spray gun*, kecuali pada proses pendempulan.

Tahap terakhir dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) yakni uji fungsional dan uji kinerja. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan suatu produk apakah berjalan sesuai dengan rencana awal atau tidak. Dalam tahap ini seluruh komponen mesin terpasang, kemudian mesin dinyalakan. Untuk hasil uji fungsional, rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) mampu menahan putaran dari poros dan motor listrik, selain itu rangka juga mampu menopang semua komponen dengan baik. Untuk uji kinerja, tiap-tiap komponen mampu beroperasi dengan sesuai dengan rencana awal.

## **H. Kelemahan-Kelemahan**

Dari hasil pengamatan dan pengujian yang telah dilaksanakan, dapat diamati bahwa dalam pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) masih ada beberapa kekurangan, meliputi :

1. Dimensi rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) terlalu besar sehingga penampilan dari mesin tersebut kurang ringkas.
2. Pemakaian rangka terlalu besar, sehingga bobot mesin terlalu berat.
3. Adanya sedikit getaran karena kurang presisinya kaki rangka yang diakibatkan dari rangka bagian atas yang memuai.
4. Putaran dari gerinda kayu masih kurang cepat.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan diatas, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan sebagai pembuatan rangka yakni menggunakan pipa hollow ukuran 40 mm x 40 mm x 2 mm dan 40 mm x 40 mm x 1.8 mm untuk tuas lengan ayun.
2. Alat perkakas dan mesin yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*).

Alat keselamatan kerja :

- a. Apron dan sarung tangan las
- b. Topeng las
- c. Sarung tangan
- d. Masker
- e. Kacamata bening

Mesin :

- a. Mesin las SMAW
- b. Mesin gerinda potong
- c. Mesin gerinda tangan
- d. Mesin bor duduk

Alat Perkakas :

- a. Penggores
- b. Mistar gulung
- c. Mistar siku
- d. Tipe x
- e. Penitik
- f. Palu

- a. Sikat baja
  - b. Palu terak
  - c. Tang jepit
  - d. Obeng
  - e. Klem F
1. Proses pembuatan rangka mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) meliputi : a). Proses penggambaran desain pola bahan pada mesin 2 in 1, b). Proses pemotongan bahan sesuai gambar kerja, c). Proses penyambungan (*assembly*), dan d). Proses *finishing*.
  2. Dalam proses pengujian fungsi rangka, rangka dapat berfungsi dan menopang seluruh komponen mesin dengan baik. Saat mesin di nyalakan hanya terdapat sedikit sekali suara bising dari gesekan poros eksentrik. Namun dapat diatasi dengan pemberian pelumas atau *grease*.

#### **A. Saran**

Dalam pembuatan mesin 2 in 1 (*Scroll Saw & Wood Grinding*) ada beberapa saran yang diharap dapat lebih memberikan hasil yang baik antara lain :

1. Memperkecil atau memperingkas dimensi rangka mesin.
2. Memperkecil gaya gesek pada poros eksentrik untuk meminimalisir suara bising.
3. Dalam pembuatan setiap sambungan rangka harus lebih detail. Agar menghasilkan sambungan yang presisi. Dan dapat berdiri dengan baik sesuai dengan gambar kerja.

## DAFTAR PUSTAKA

Gatot Bintoro, A. (2000). *Dasar-dasar Pekerjaan Las*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Sri Widharto. (2008). *Petunjuk Kerja Las. Edisi Revisi*. Cetakan ke tujuh, Jakarta: Pradya Paramitha.

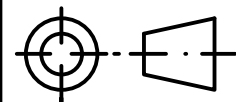
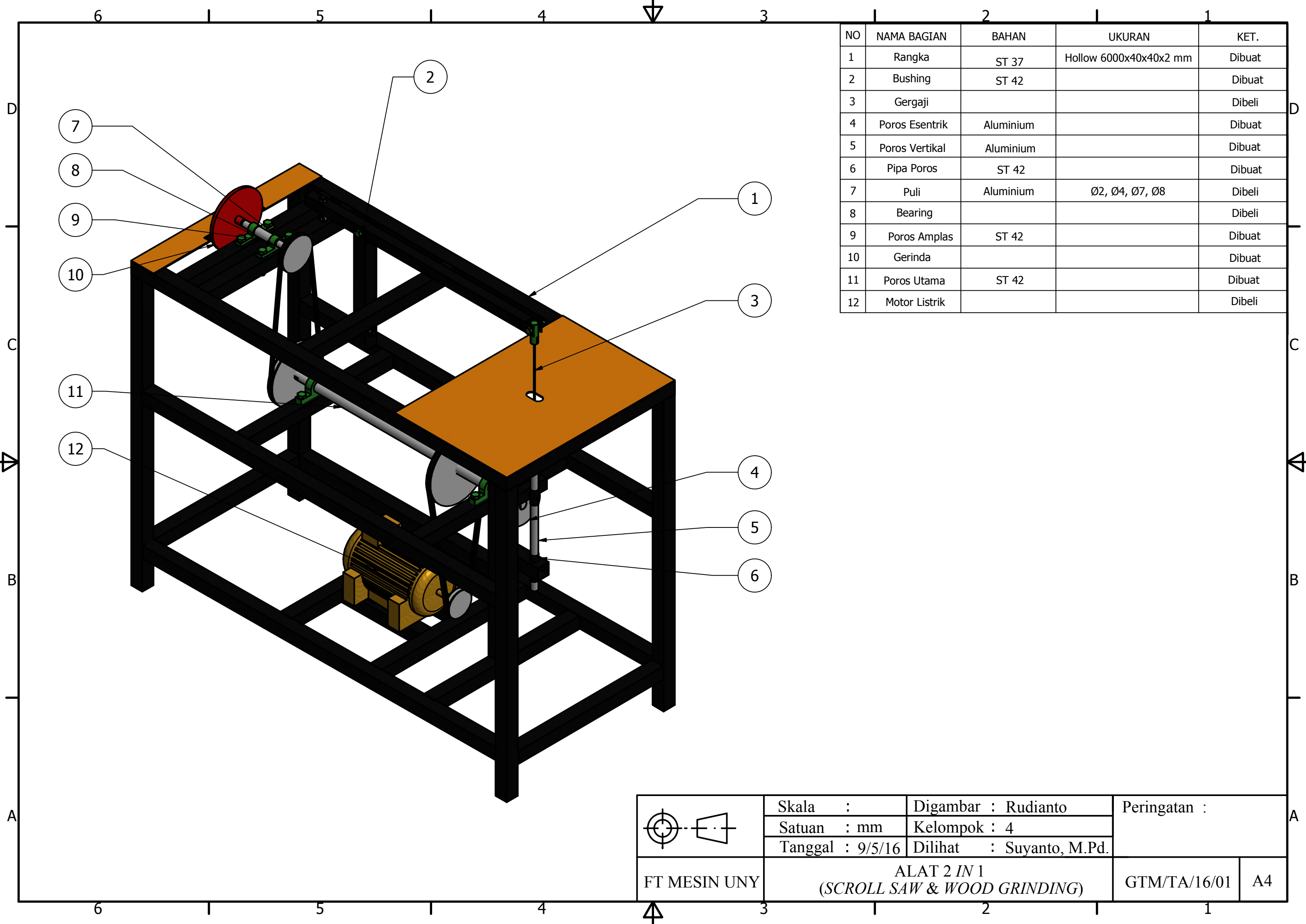
Wirjosumarto, H.Toshie, O. (2000). *Tekhnologi Pengelasan Logam*. Cetakan ke-10, Penerbit Pradya Paramitha, Jakarta.

<http://www.sumbermitrateknik.com/kawatlasnikko.php>

Gatot Bintoro, A.2000. *Dasar-Dasar Pekerjaan Las*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Taufiq Rochim. *Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Permesinan*. Bandung: Penerbit ITB

# LAMPIRAN



Skala :  
Satuan : mm  
Tanggal : 9/5/16

Digambar : Rudianto  
Kelompok : 4  
Dilihat : Suyanto, M.Pd.

Peringatan :



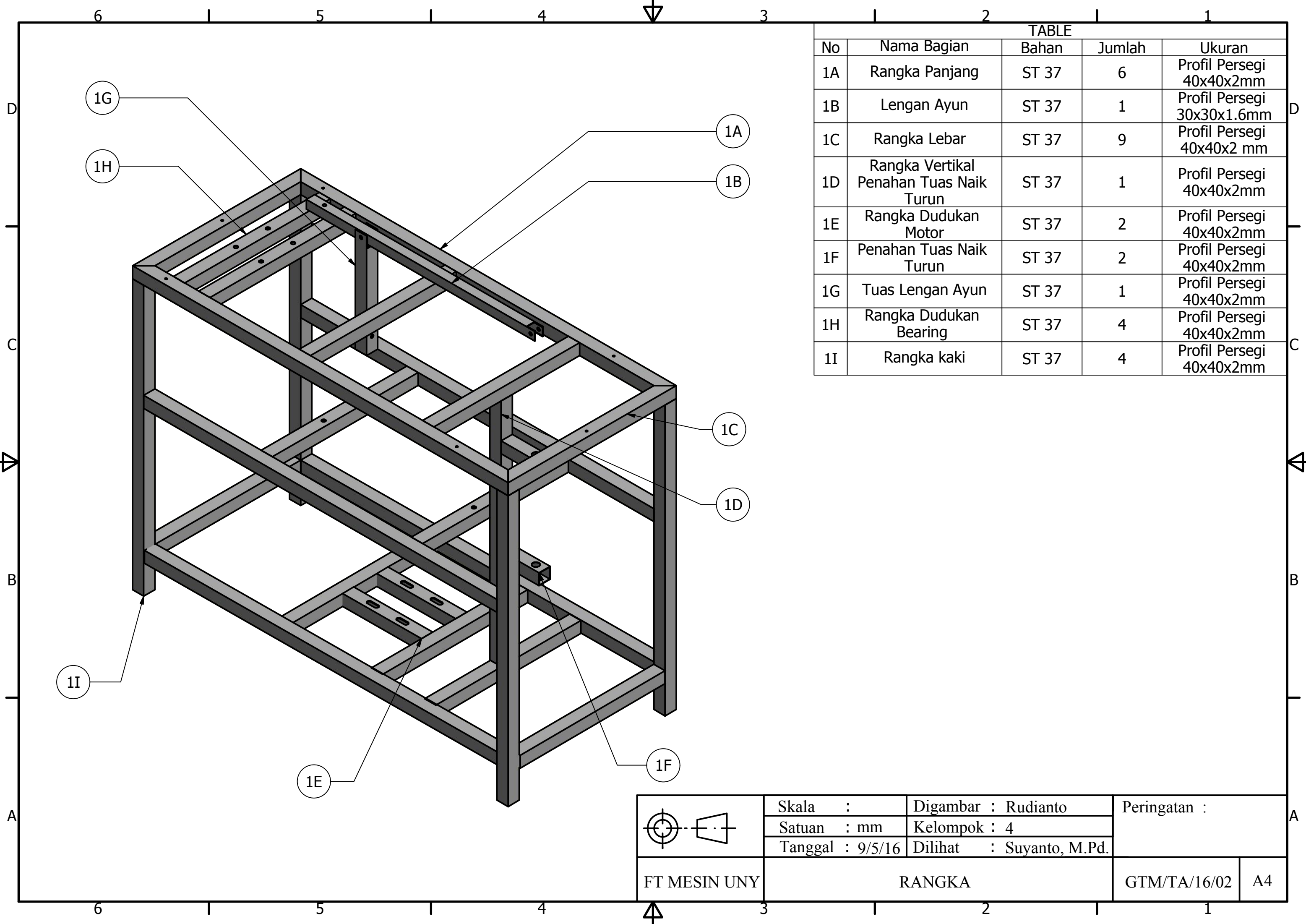
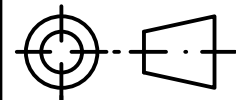


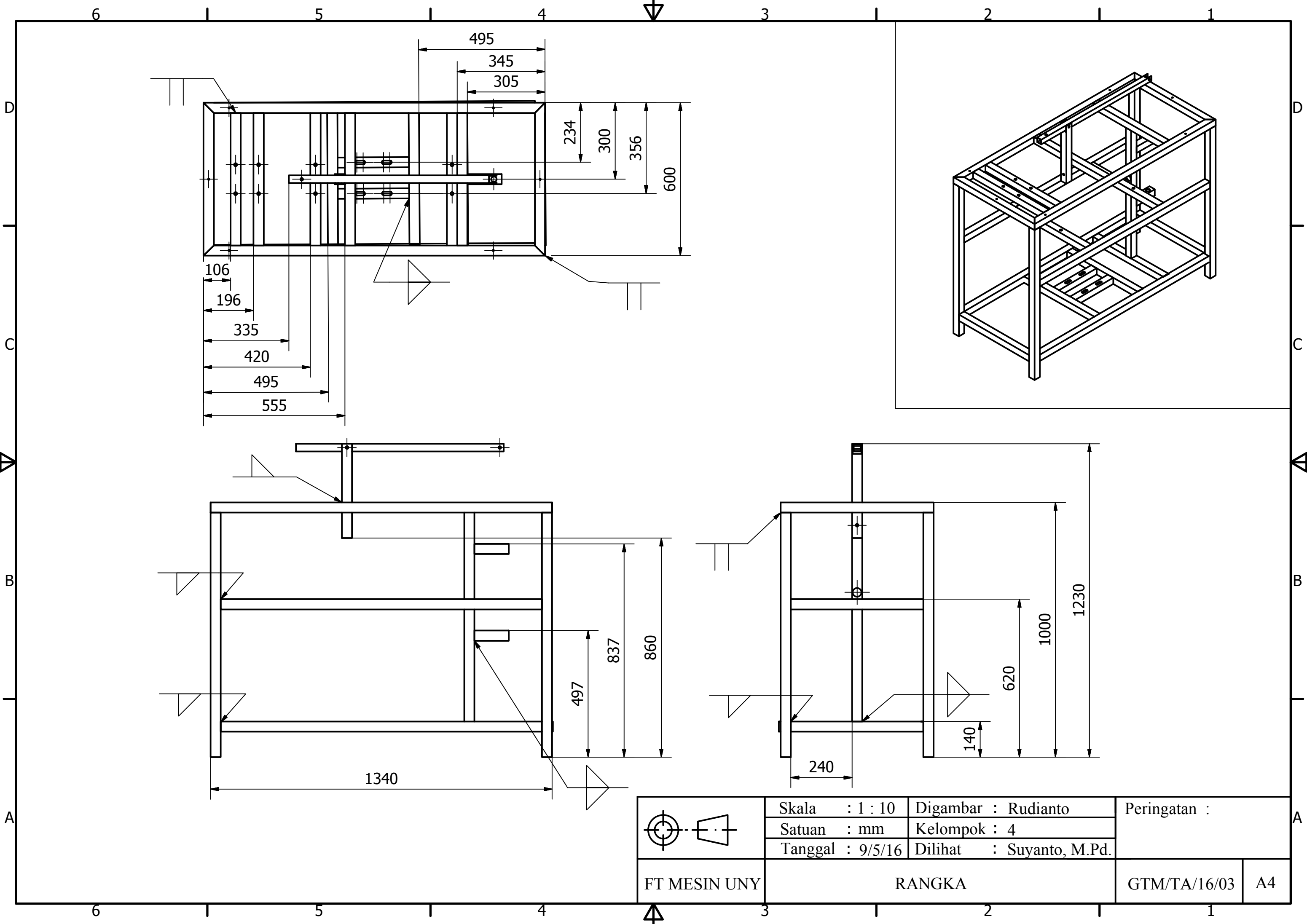
TABLE				
No	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Ukuran
1A	Rangka Panjang	ST 37	6	Profil Persegi 40x40x2mm
1B	Lengan Ayun	ST 37	1	Profil Persegi 30x30x1.6mm
1C	Rangka Lebar	ST 37	9	Profil Persegi 40x40x2 mm
1D	Rangka Vertikal Penahan Tuas Naik Turun	ST 37	1	Profil Persegi 40x40x2mm
1E	Rangka Dudukan Motor	ST 37	2	Profil Persegi 40x40x2mm
1F	Penahan Tuas Naik Turun	ST 37	2	Profil Persegi 40x40x2mm
1G	Tuas Lengan Ayun	ST 37	1	Profil Persegi 40x40x2mm
1H	Rangka Dudukan Bearing	ST 37	4	Profil Persegi 40x40x2mm
1I	Rangka kaki	ST 37	4	Profil Persegi 40x40x2mm

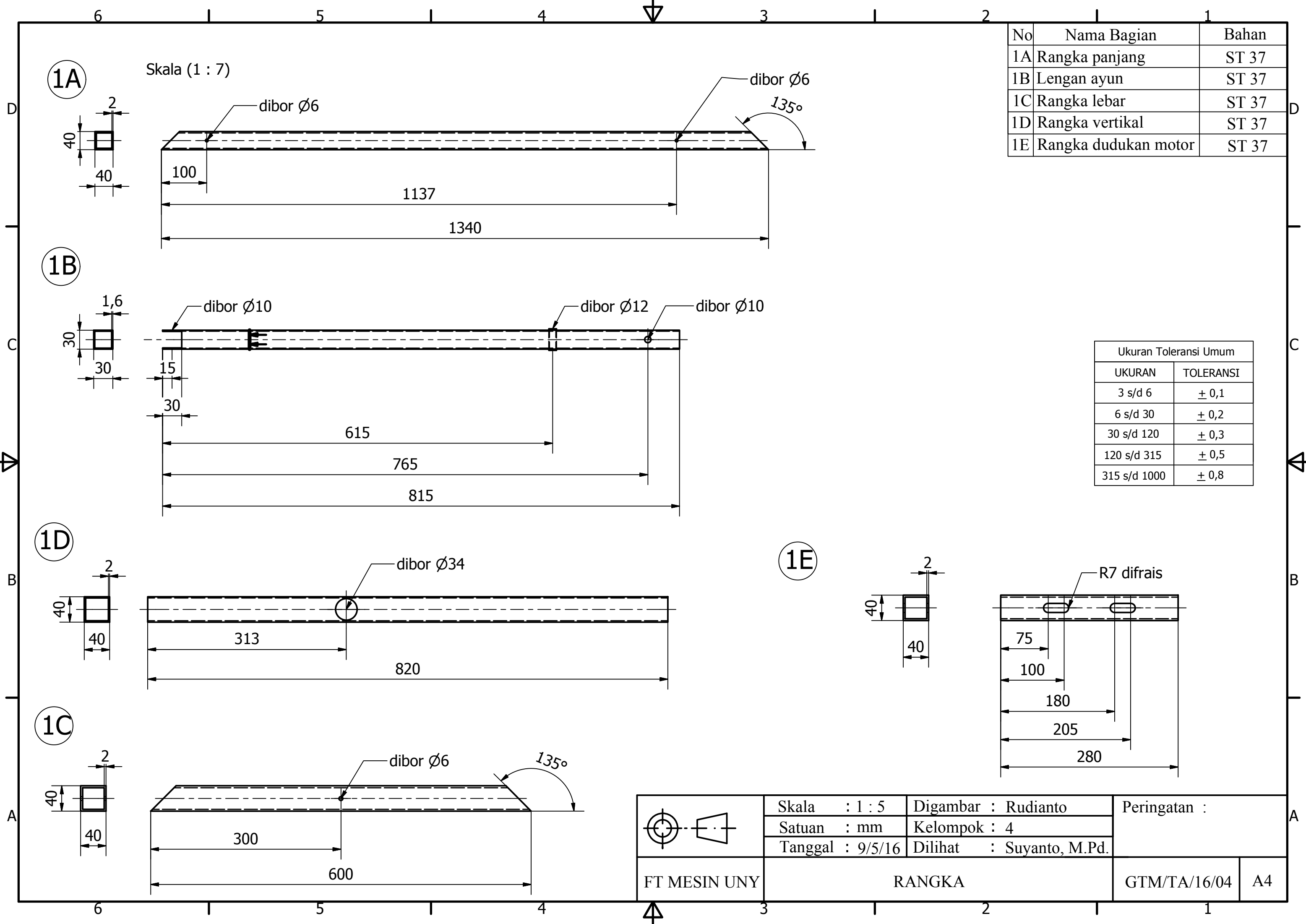


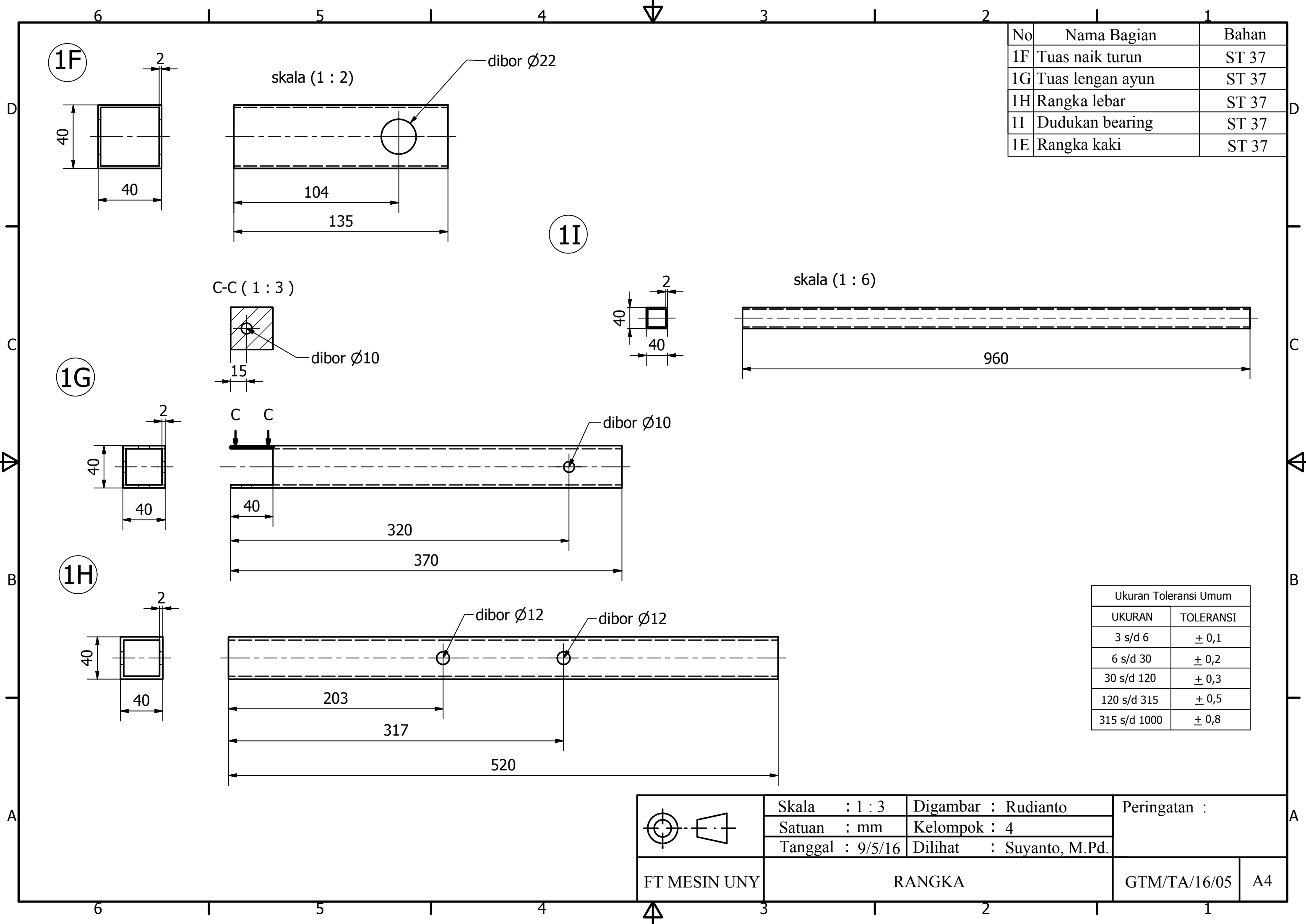
Skala :	Digambar : Rudianto
Satuan : mm	Kelompok : 4
Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.

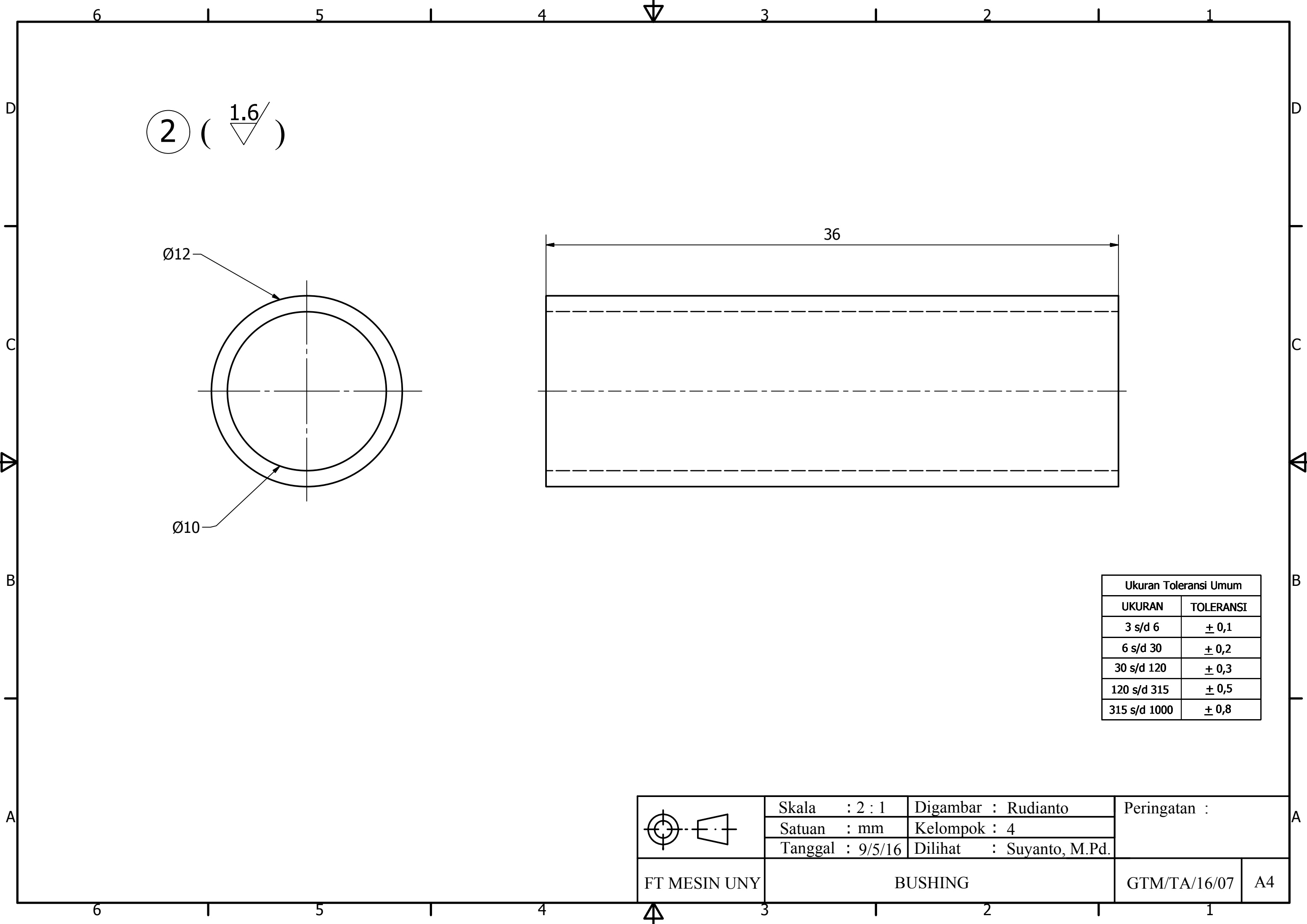
Peringatan :	
GTM/TA/16/02	A4

FT MESIN UNY	RANGKA
--------------	--------





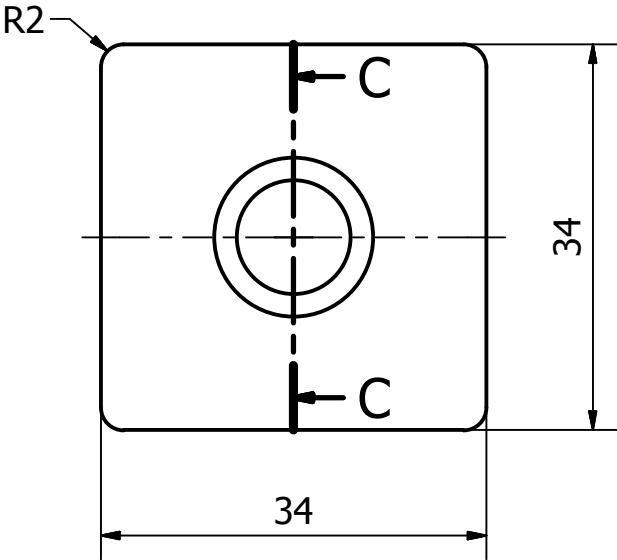
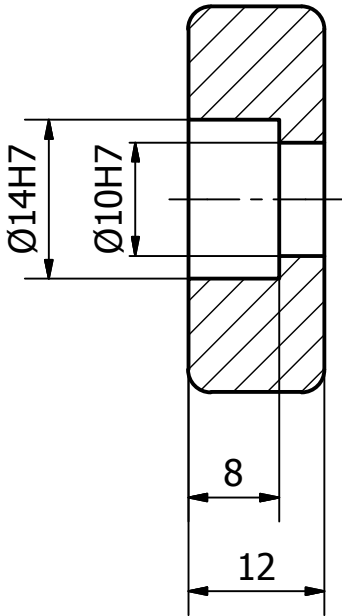




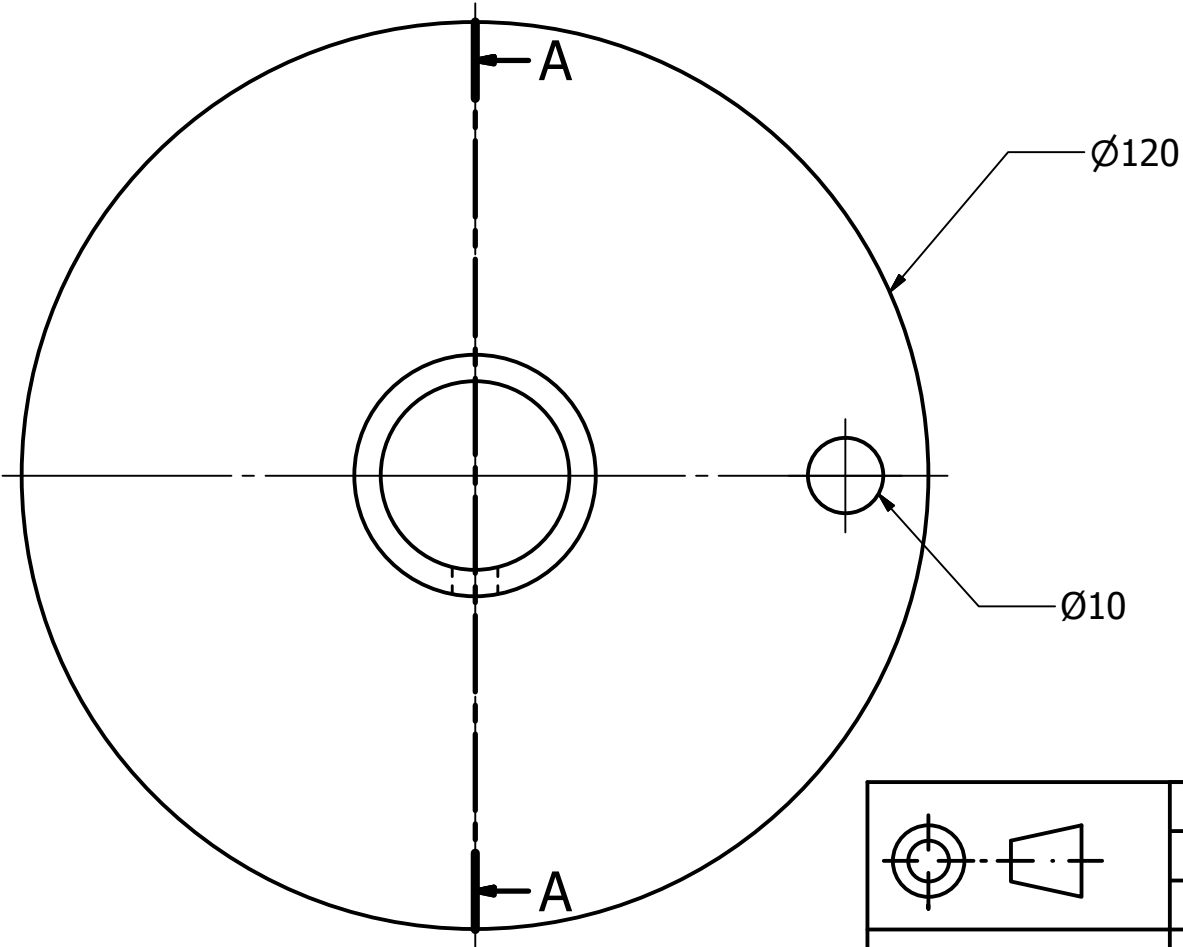
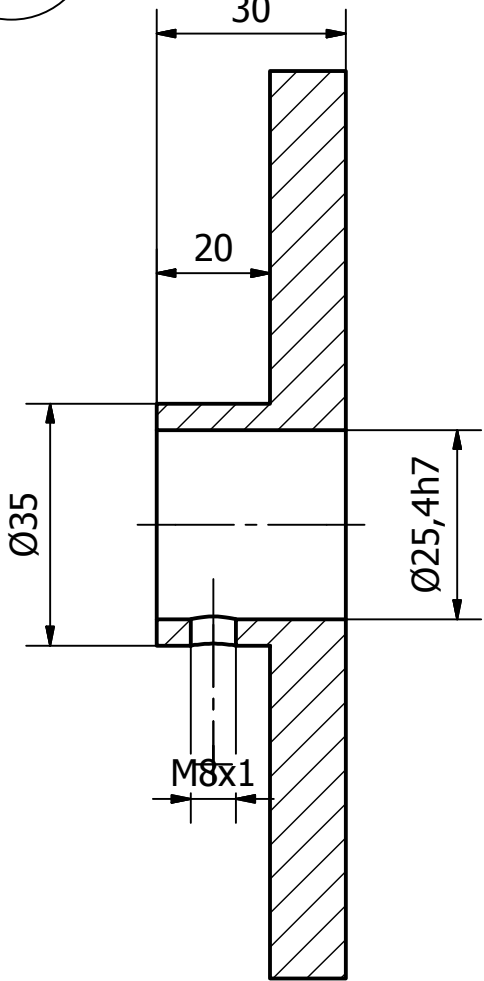
No	Nama Bagian	Bahan
4a	Eksentrik utama	Aluminium
4b	Pemutar eksentrik	ST 37

4b

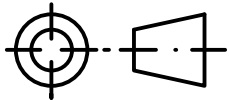
C-C ( 1 : 1 )



4a (  $\frac{1,6}{30}$  ) A-A ( 1 : 2 )



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$



Skala :	Digambar : Rudianto
Satuan : mm	Kelompok : 4
Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.

Peringatan :

FT MESIN UNY

POROS EKSENTRIK

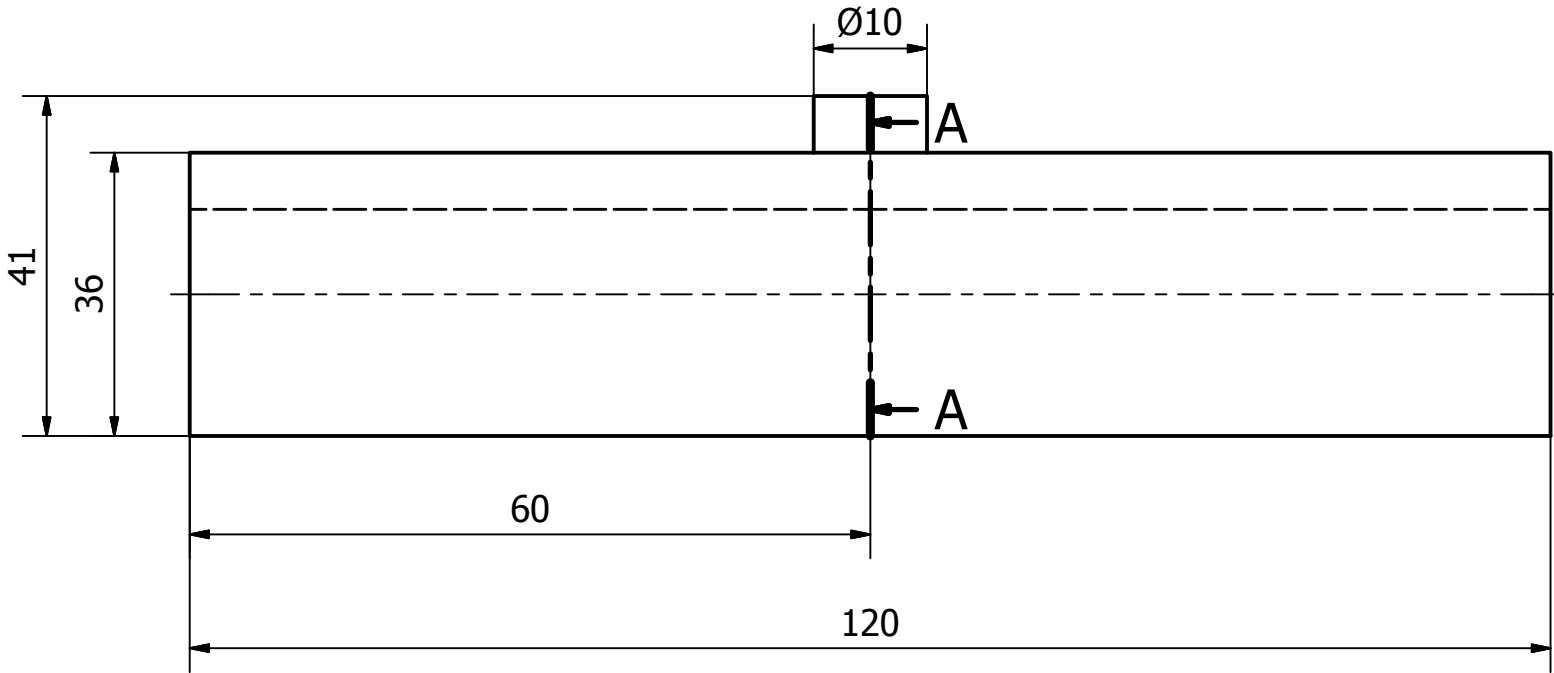
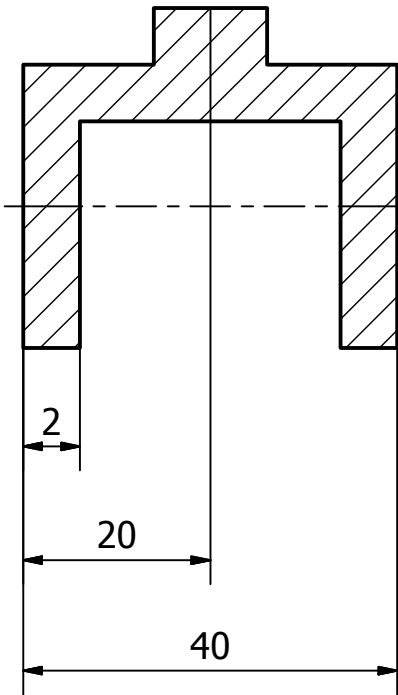
GTM/TA/16/09

A4

No	Nama Bagian	Bahan
4c	Dudukan pemutar	ST 37
4d	Penahan poros	ST 42

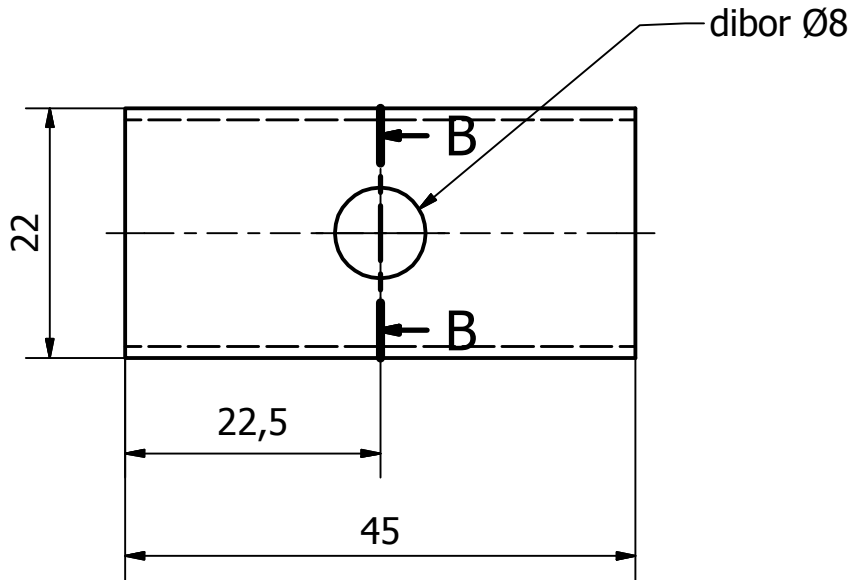
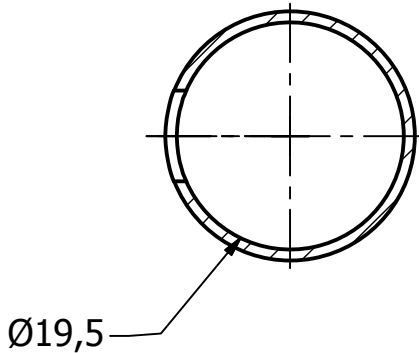
4c

A-A ( 1.5: 1 )



4d

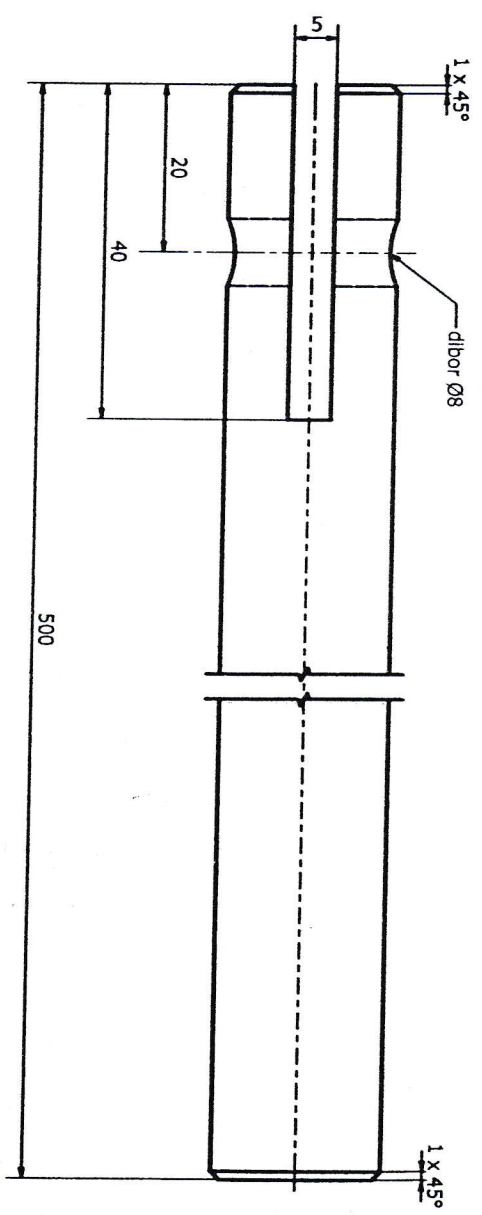
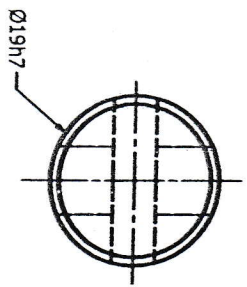
B-B ( 1 : 1 )



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

	Skala :	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS EKSENTRIK		GTM/TA/16/10	A4

5



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$



FT MESIN UNY

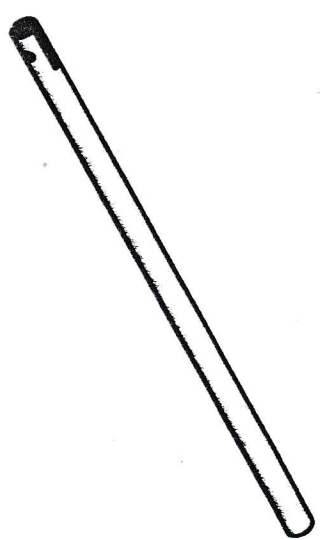
Skala : 3 : 1	Digambar : Rudianto
Satuan : mm	Kelompok : 4
Tanggal : 9/5/16	Ditihat : Suvanto, M.Pd.

Peringatan :


POROS VERTIKAL

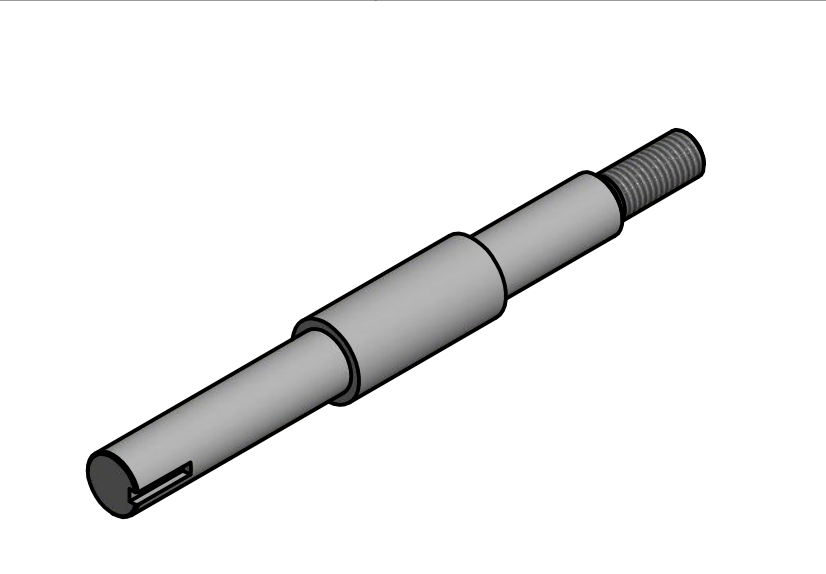
GTM/TA/16/11

A4

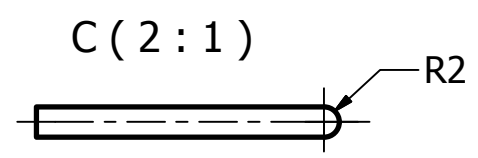




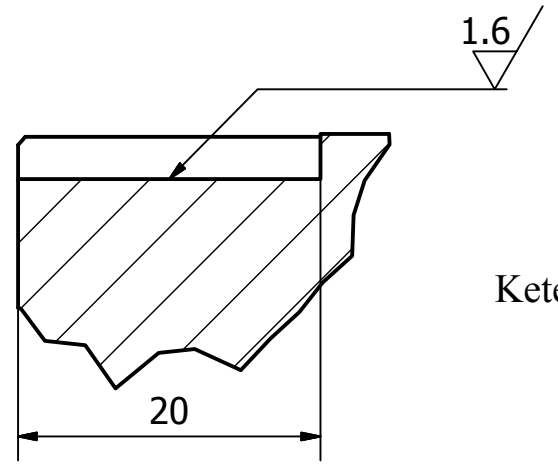
	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	PULI Ø4"		GTM/TA/16/11	A4



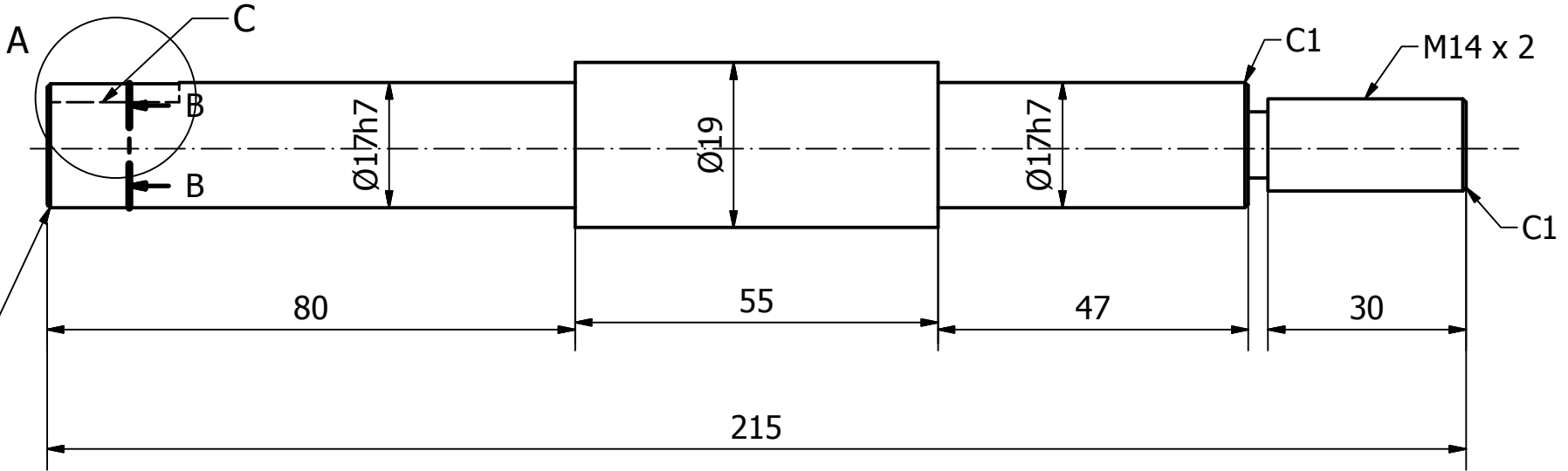
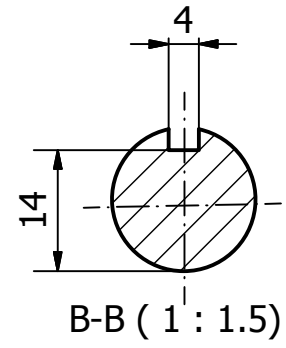
9 (1.6/)



A (2:1)

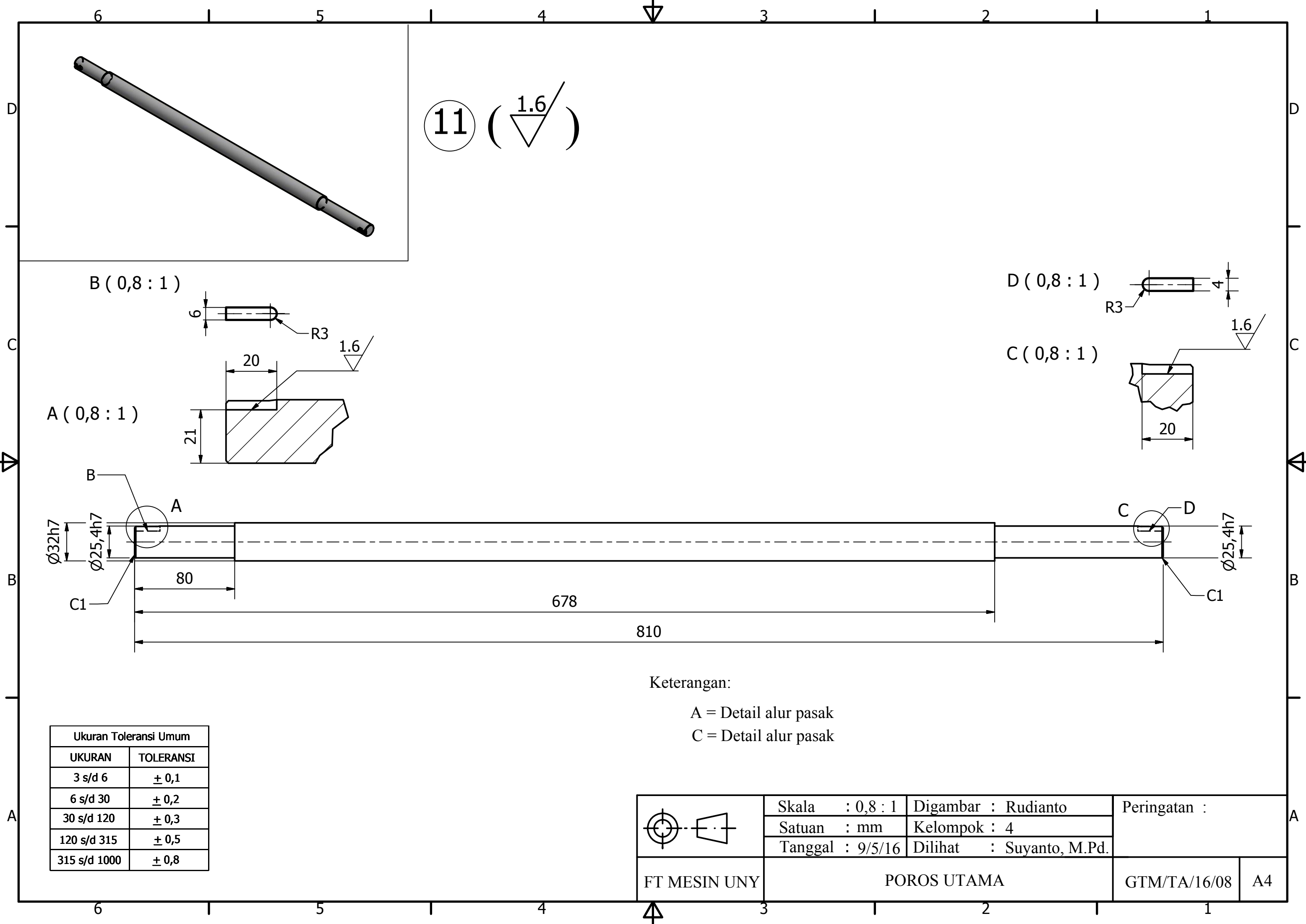


Keterangan:  
A = Detail alur pasak



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

	Skala : 1 : 1.5	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS AMPLAS		GTM/TA/16/06	A4

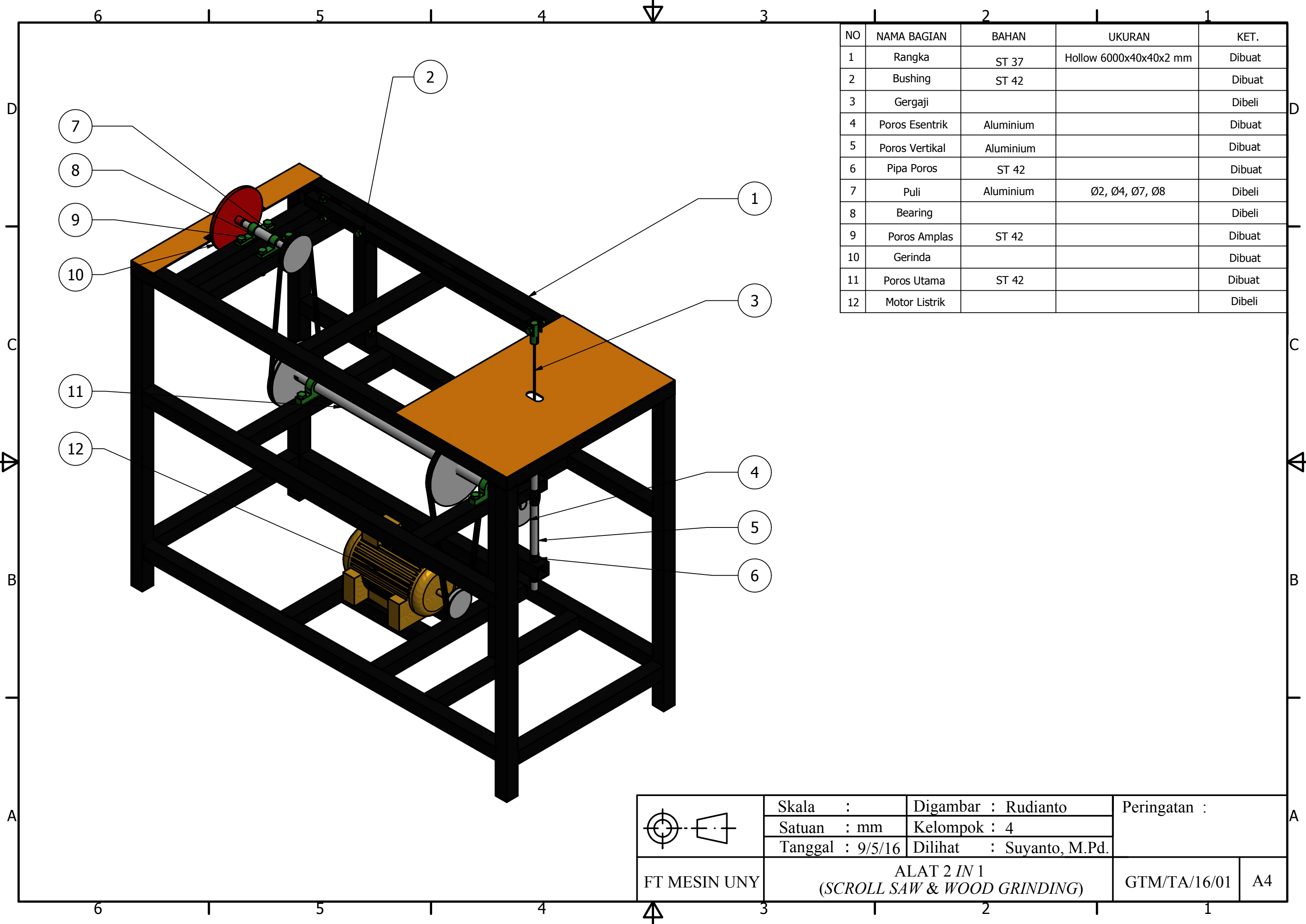


Keterangan:

- A = Detail alur pasak
- C = Detail alur pasak

Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

	Skala : 0,8 : 1	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS UTAMA		GTM/TA/16/08	A4



NO	NAMA BAGIAN	BAHAN	UKURAN	KET.
1	Rangka	ST 37	Hollow 6000x40x40x2 mm	Dibuat
2	Bushing	ST 42		Dibuat
3	Gergaji			Dibeli
4	Poros Esentrik	Aluminium		Dibuat
5	Poros Vertikal	Aluminium		Dibuat
6	Pipa Poros	ST 42		Dibuat
7	Puli	Aluminium	Ø2, Ø4, Ø7, Ø8	Dibeli
8	Bearing			Dibeli
9	Poros Amplas	ST 42		Dibuat
10	Gerinda			Dibuat
11	Poros Utama	ST 42		Dibuat
12	Motor Listrik			Dibeli

	Skala :	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	ALAT 2 IN 1 ( <i>SCROLL SAW &amp; WOOD GRINDING</i> )		GTM/TA/16/01	A4

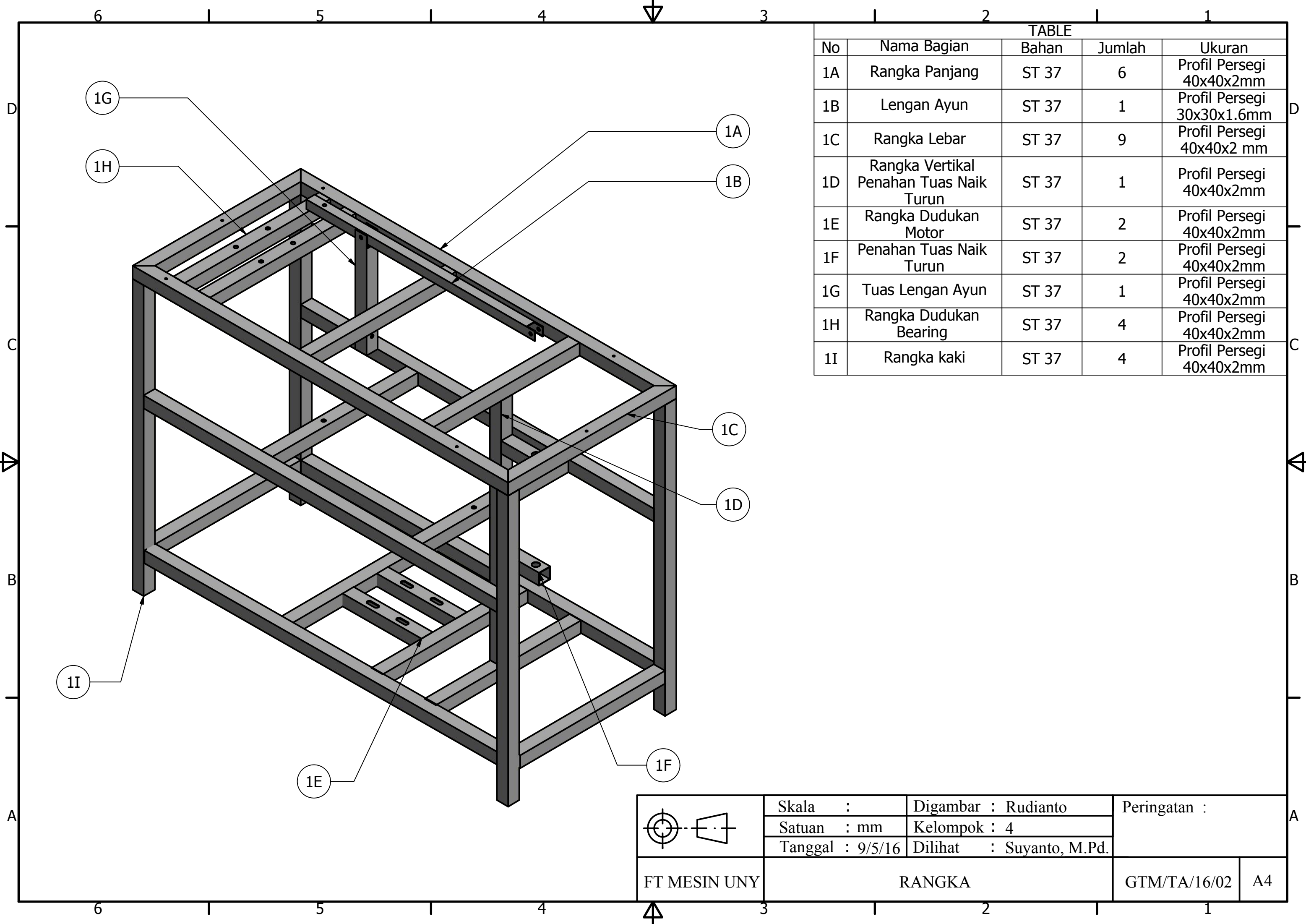
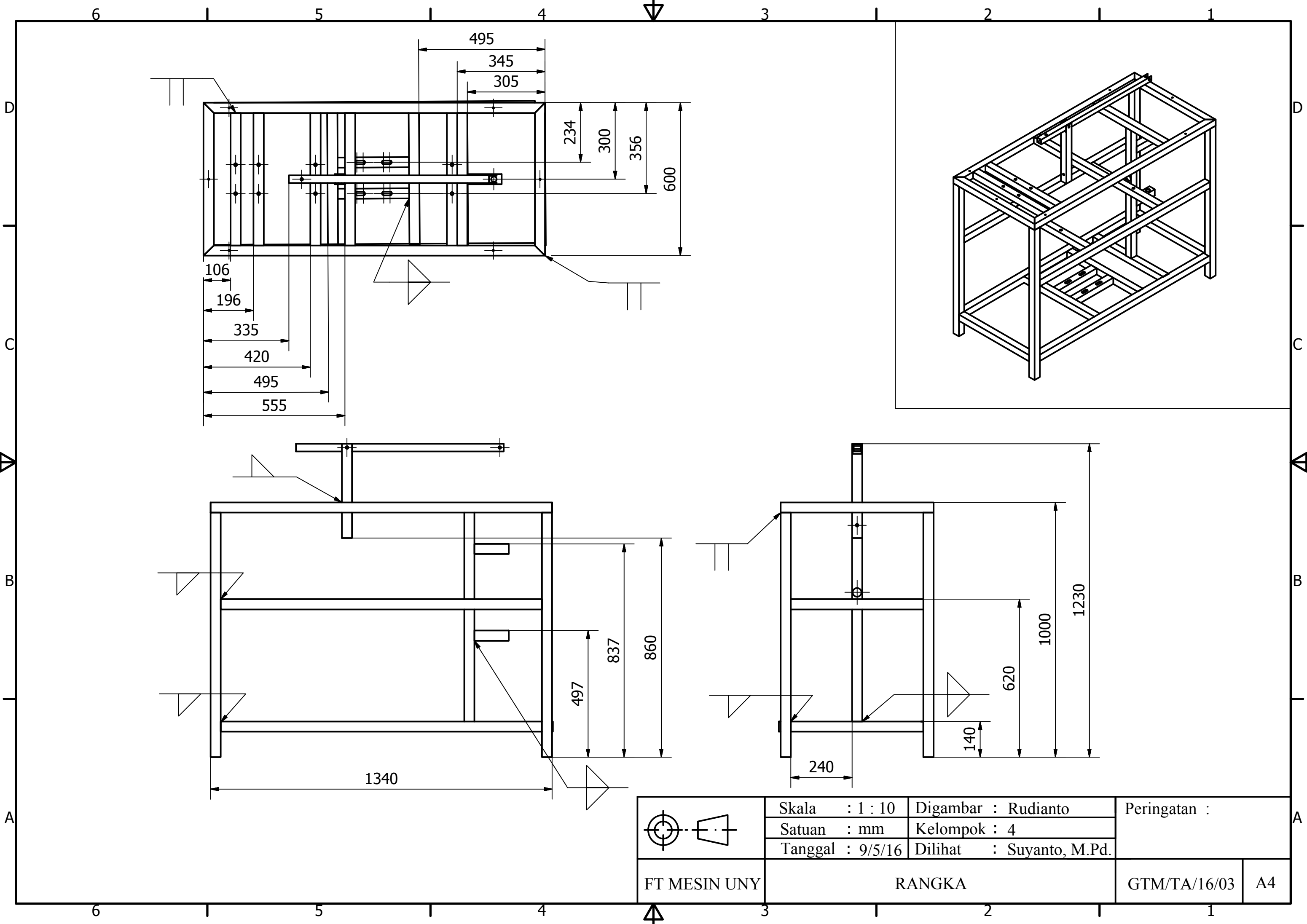
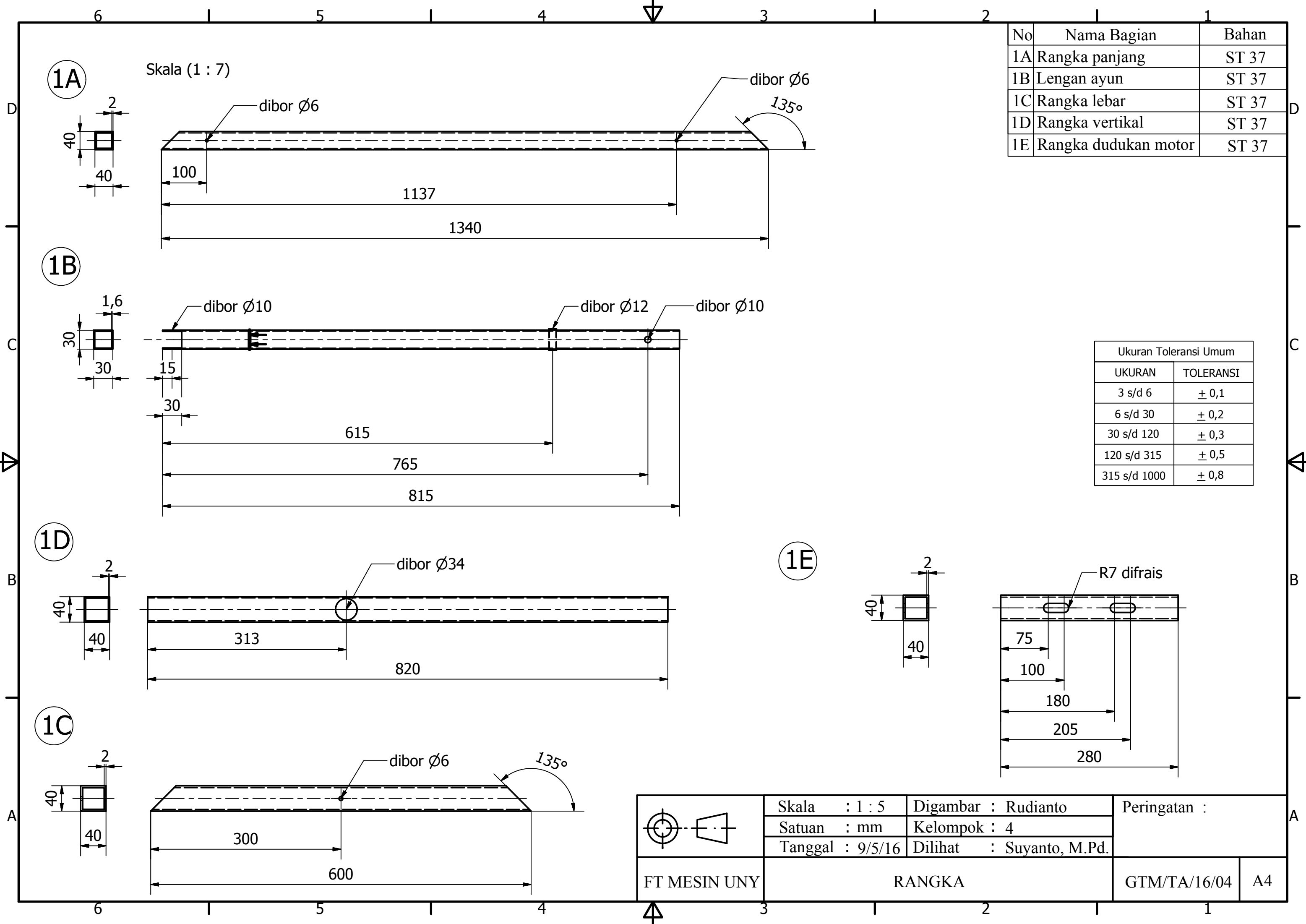
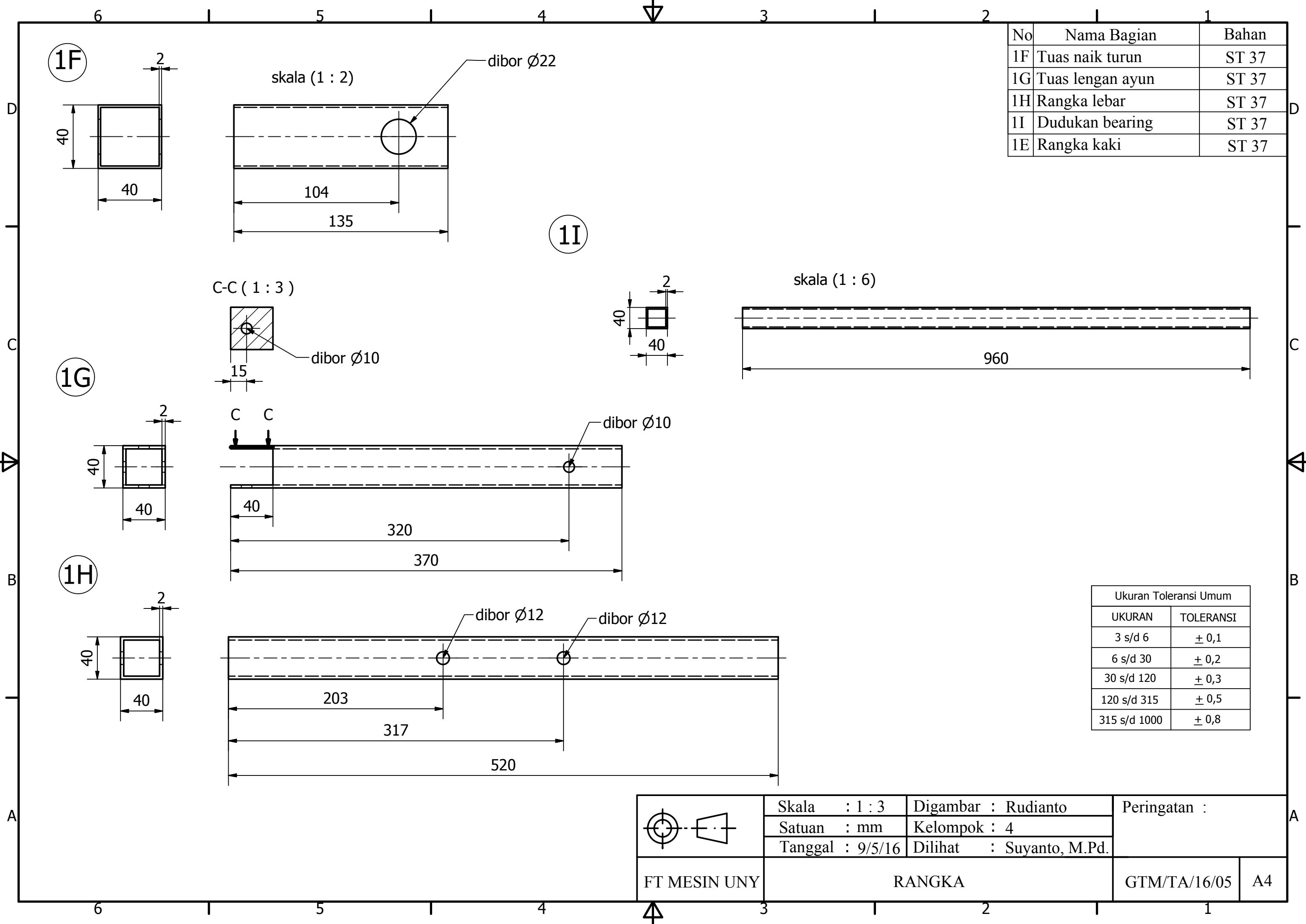


TABLE				
No	Nama Bagian	Bahan	Jumlah	Ukuran
1A	Rangka Panjang	ST 37	6	Profil Persegi 40x40x2mm
1B	Lengan Ayun	ST 37	1	Profil Persegi 30x30x1.6mm
1C	Rangka Lebar	ST 37	9	Profil Persegi 40x40x2 mm
1D	Rangka Vertikal Penahan Tuas Naik Turun	ST 37	1	Profil Persegi 40x40x2mm
1E	Rangka Dudukan Motor	ST 37	2	Profil Persegi 40x40x2mm
1F	Penahan Tuas Naik Turun	ST 37	2	Profil Persegi 40x40x2mm
1G	Tuas Lengan Ayun	ST 37	1	Profil Persegi 40x40x2mm
1H	Rangka Dudukan Bearing	ST 37	4	Profil Persegi 40x40x2mm
1I	Rangka kaki	ST 37	4	Profil Persegi 40x40x2mm

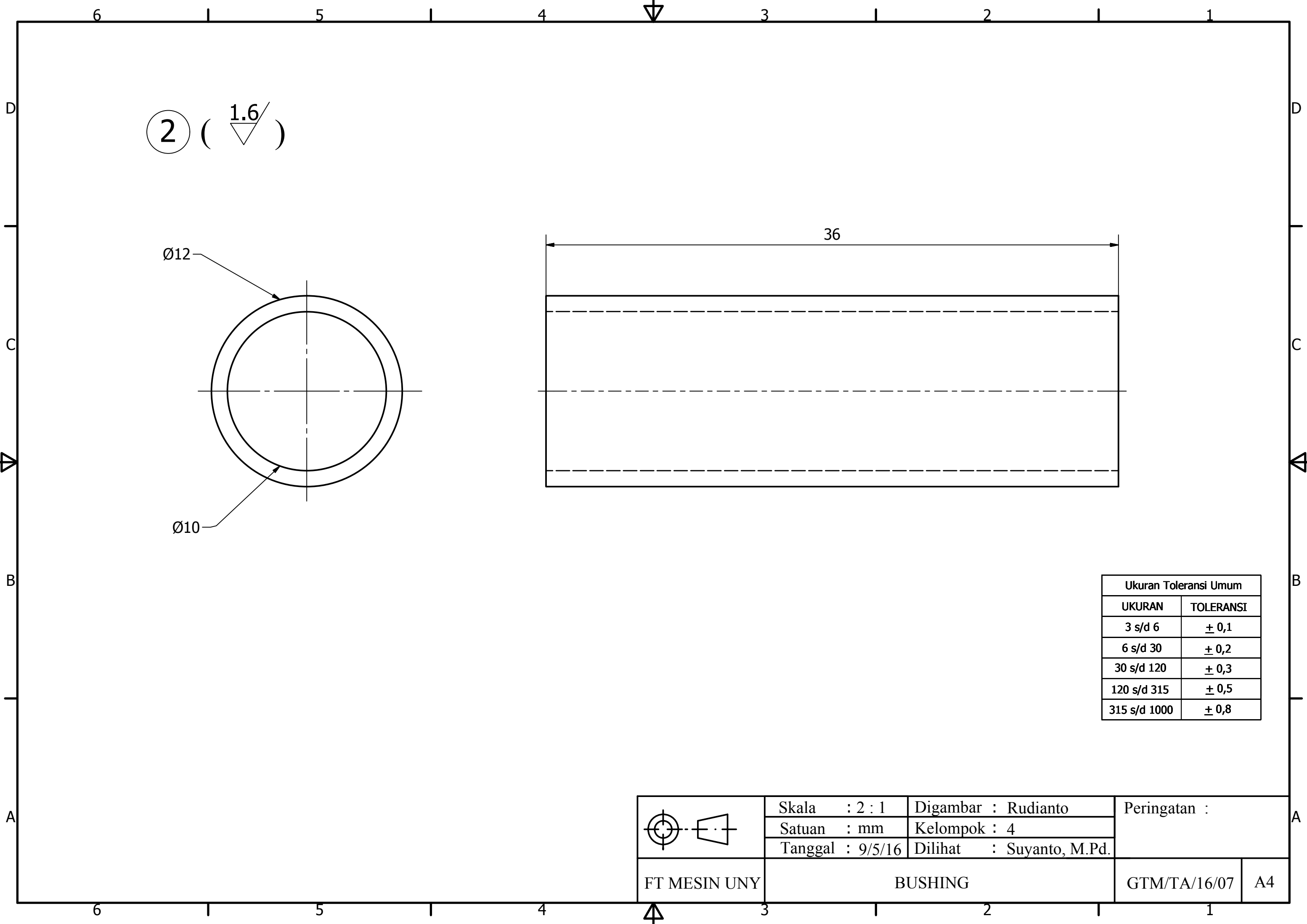
	Skala :	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	RANGKA		GTM/TA/16/02	A4







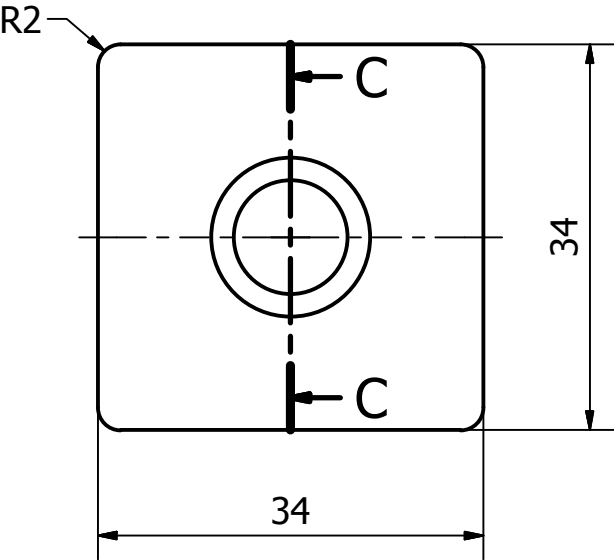
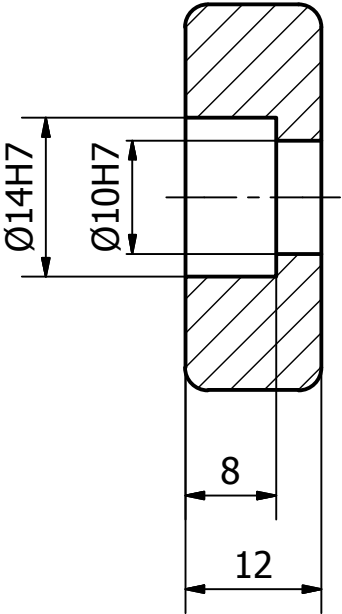




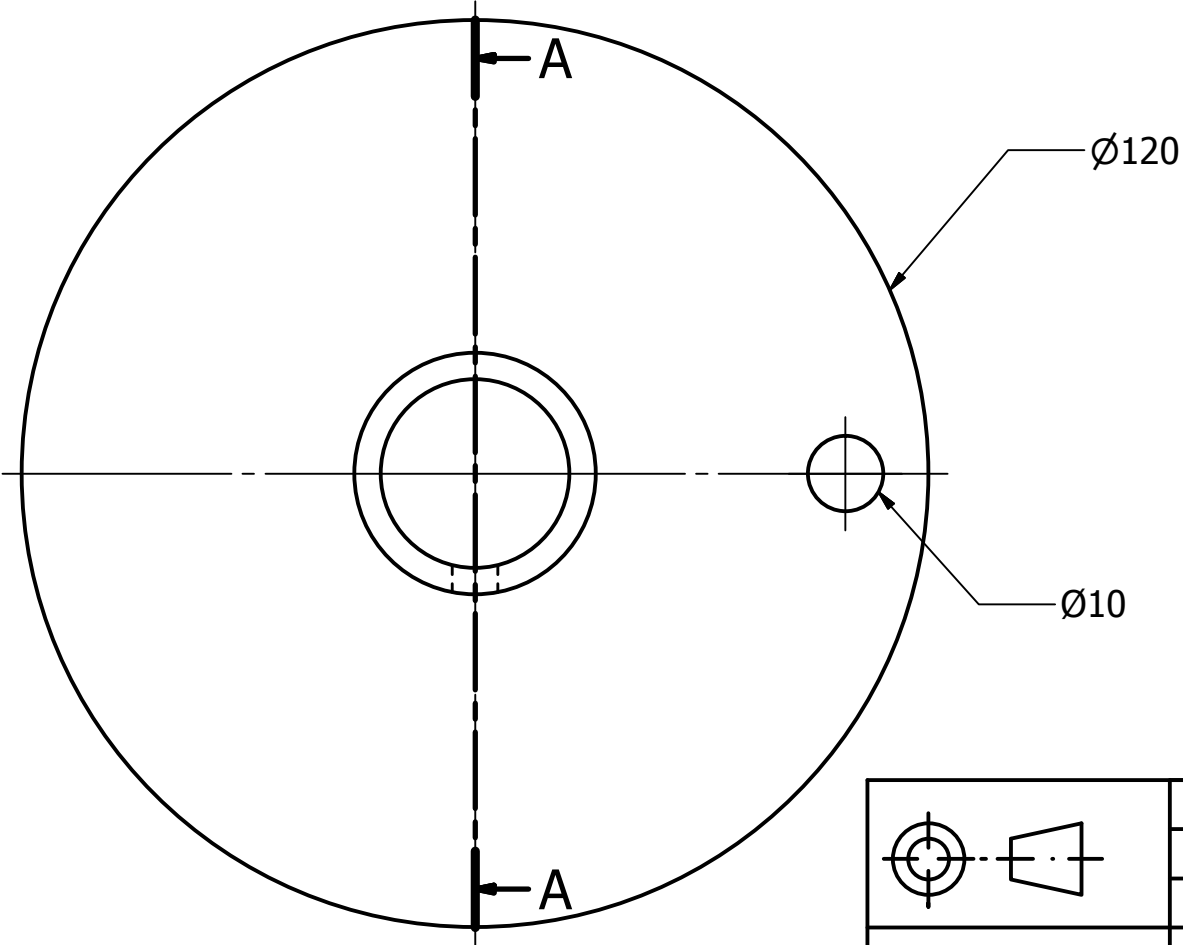
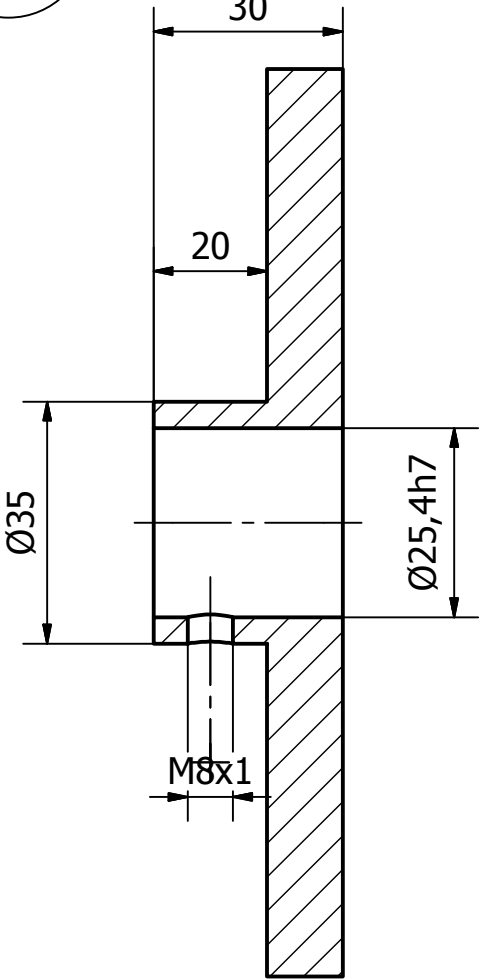
No	Nama Bagian	Bahan
4a	Eksentrik utama	Aluminium
4b	Pemutar eksentrik	ST 37

4b

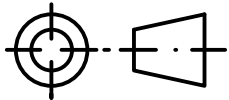
C-C ( 1 : 1 )



4a (  $\frac{1,6}{30}$  ) A-A ( 1 : 2 )



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$



Skala :	Digambar : Rudianto
Satuan : mm	Kelompok : 4
Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.

FT MESIN UNY

POROS EKSENTRIK

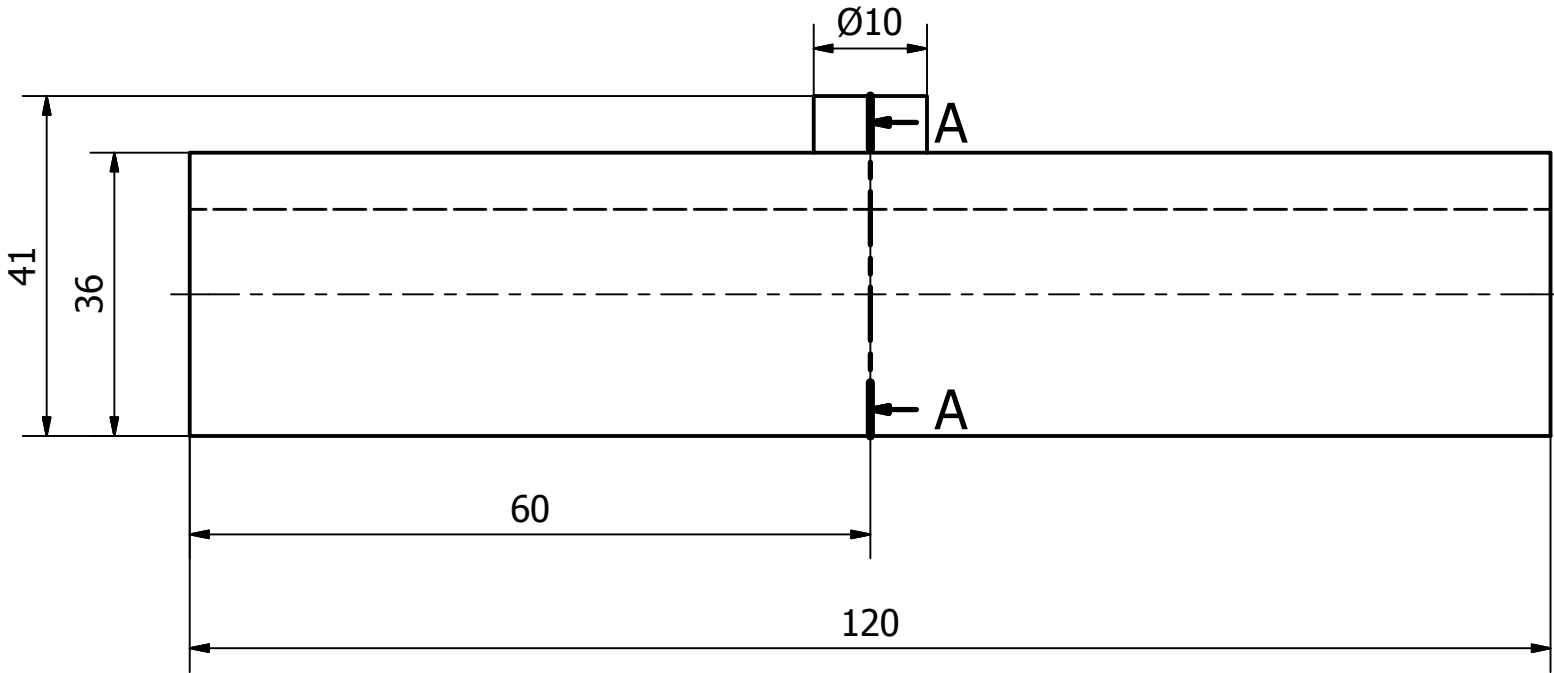
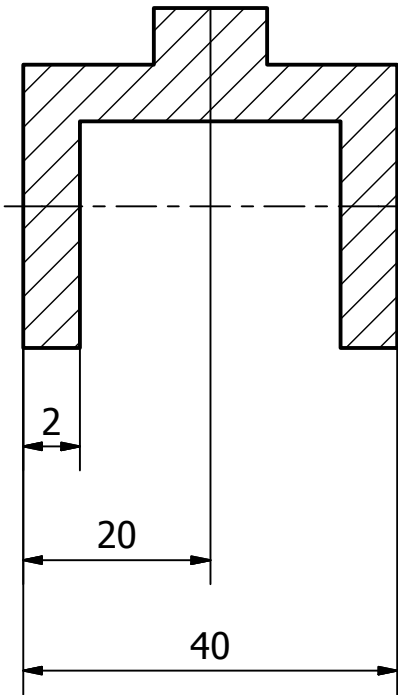
GTM/TA/16/09

A4

No	Nama Bagian	Bahan
4c	Dudukan pemutar	ST 37
4d	Penahan poros	ST 42

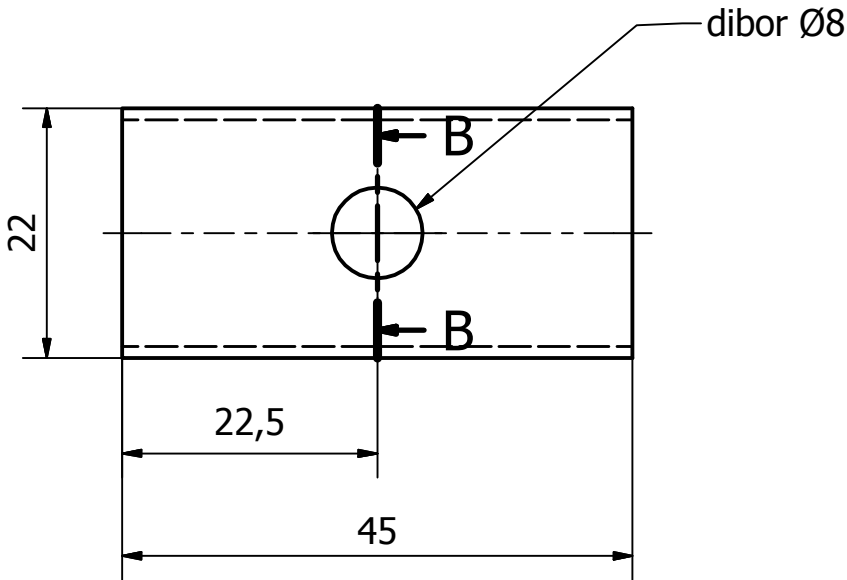
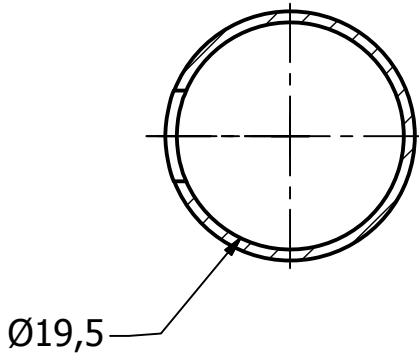
4c

A-A ( 1.5: 1 )



4d

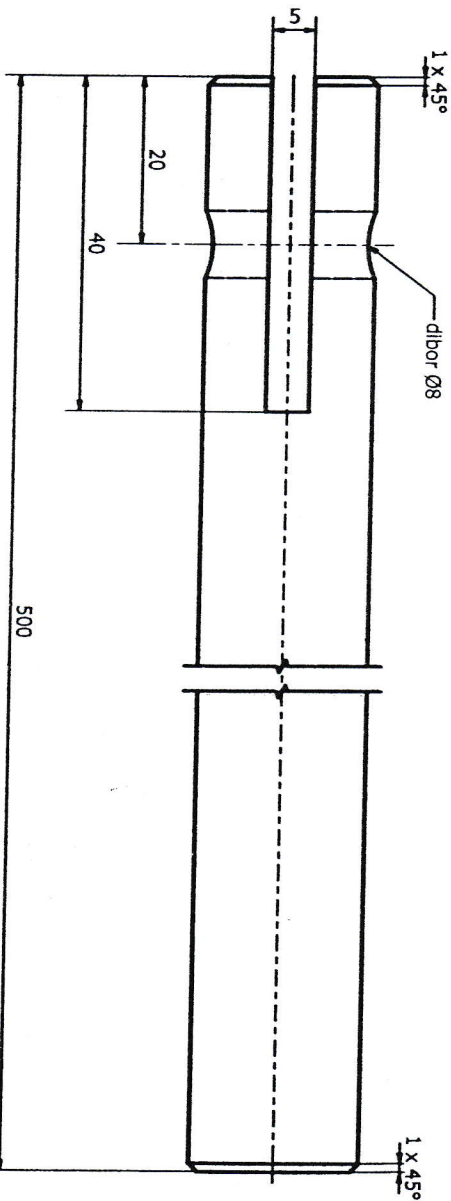
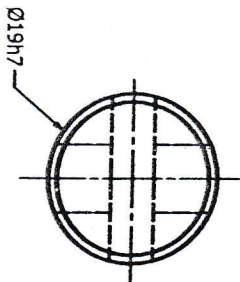
B-B ( 1 : 1 )



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

	Skala :	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS EKSENTRIK		GTM/TA/16/10	A4

5



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$



FT MESIN UNY

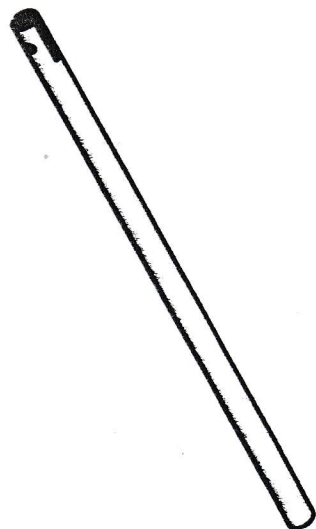
Skala : 3 : 1  
 Satuan : mm  
 Tanggal : 9/5/16  
 Diklat : Suvanto, M.Pd.

Peringatan :

POROS VERTIKAL

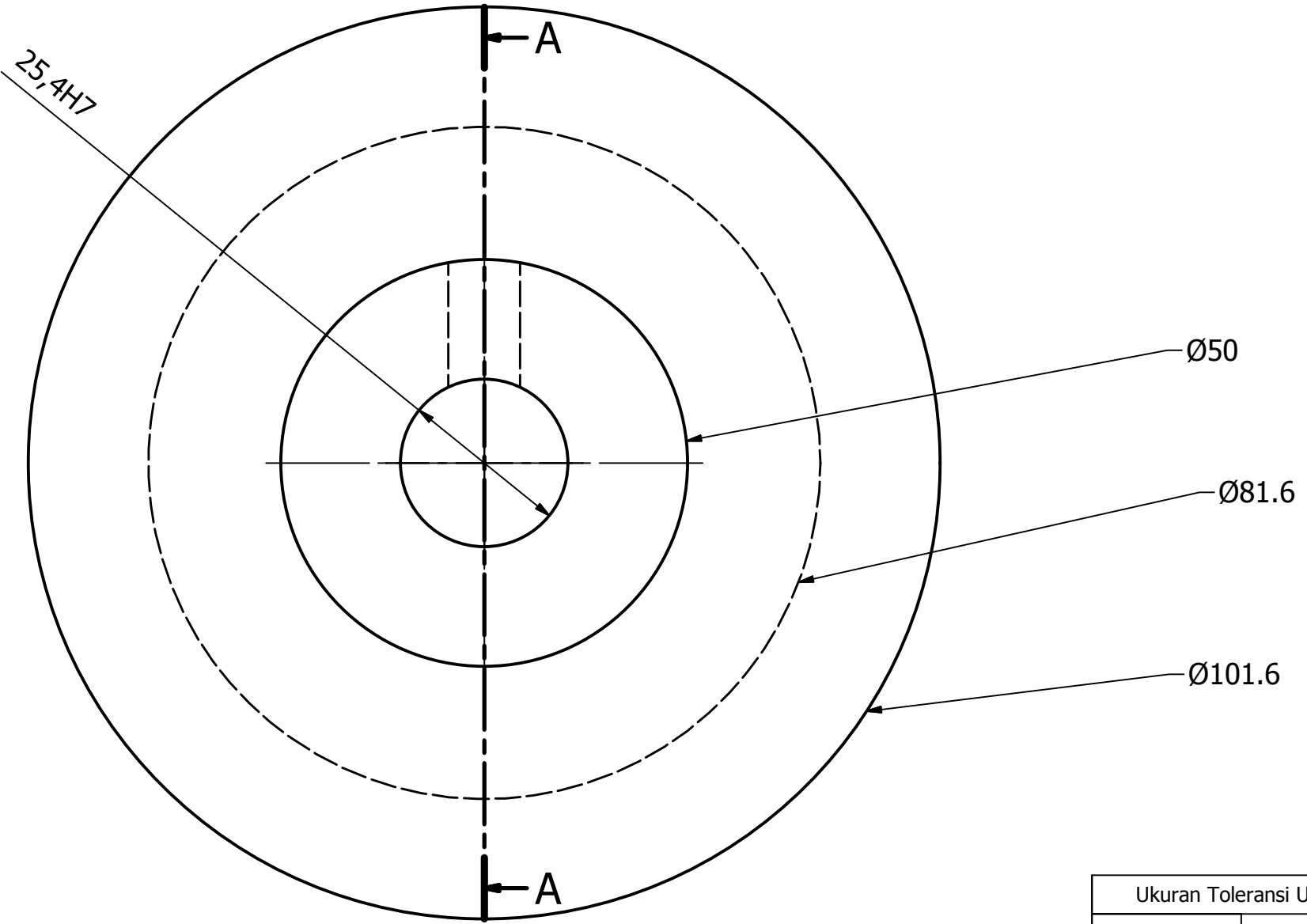
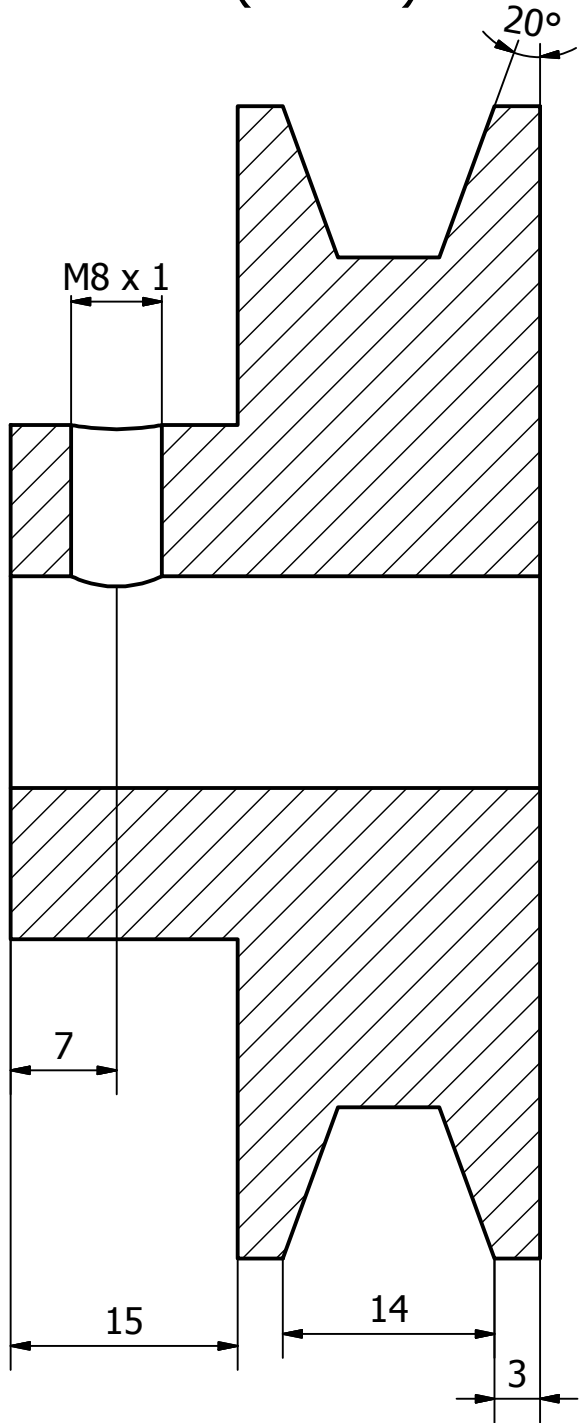
GTM/TA/16/11

A4



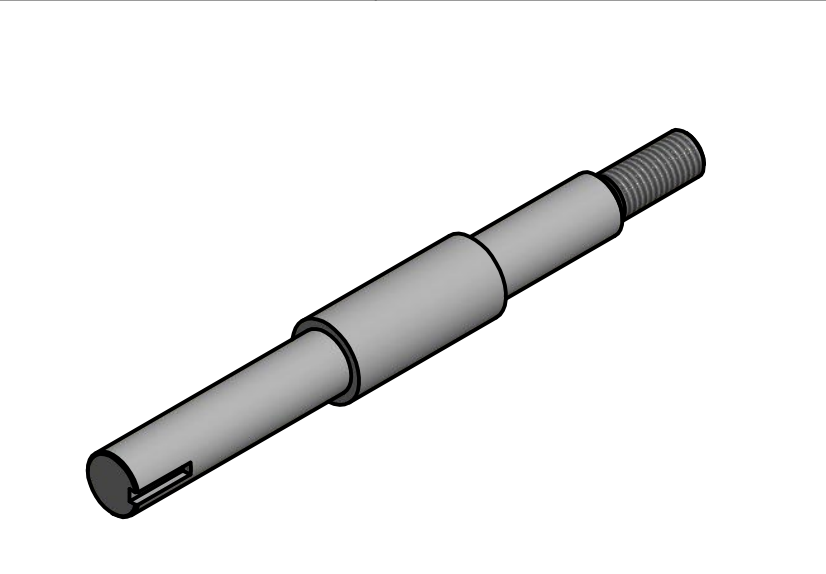
7 (N7/ )

A-A ( 1 : 1 )

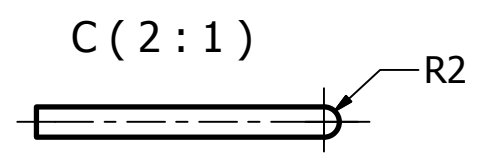


Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

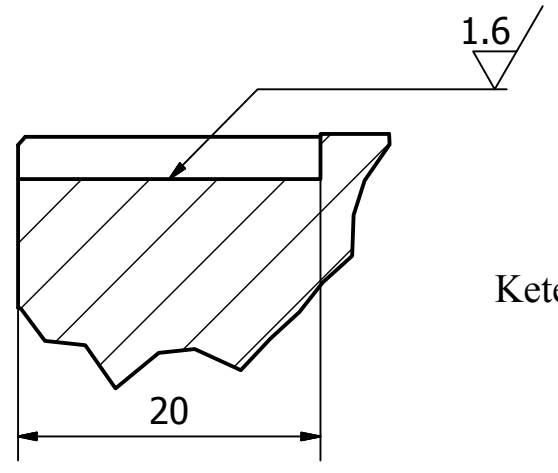
	Skala : 1 : 1	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	PULI Ø4"		GTM/TA/16/11	A4



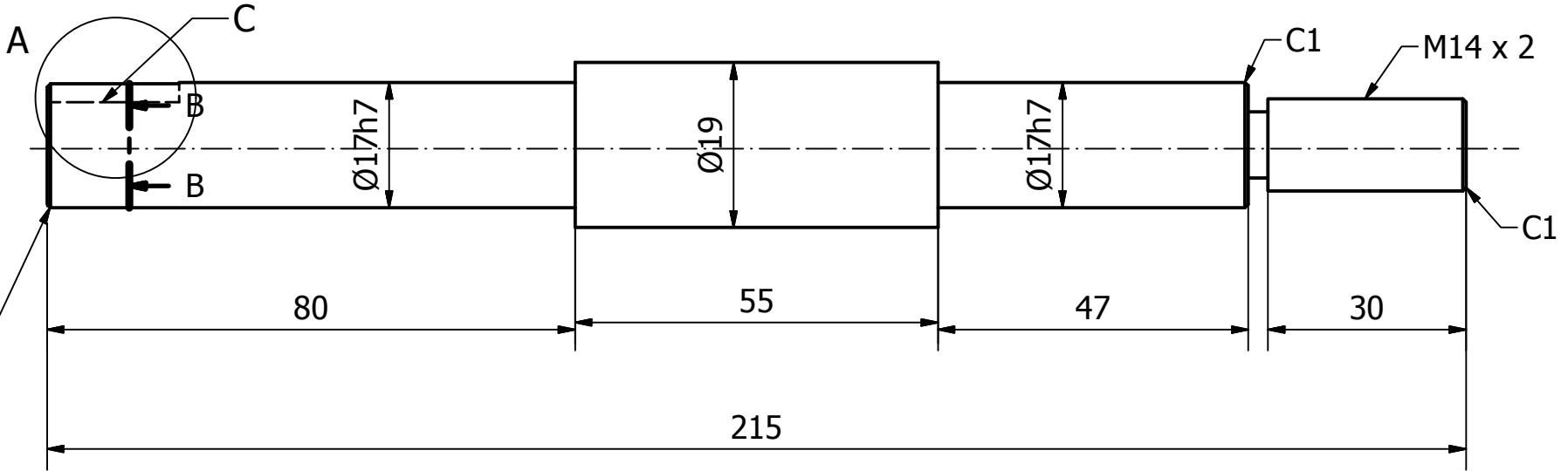
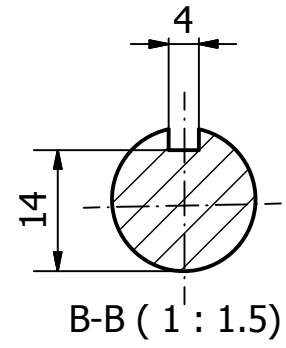
9 (1.6/)



A (2:1)

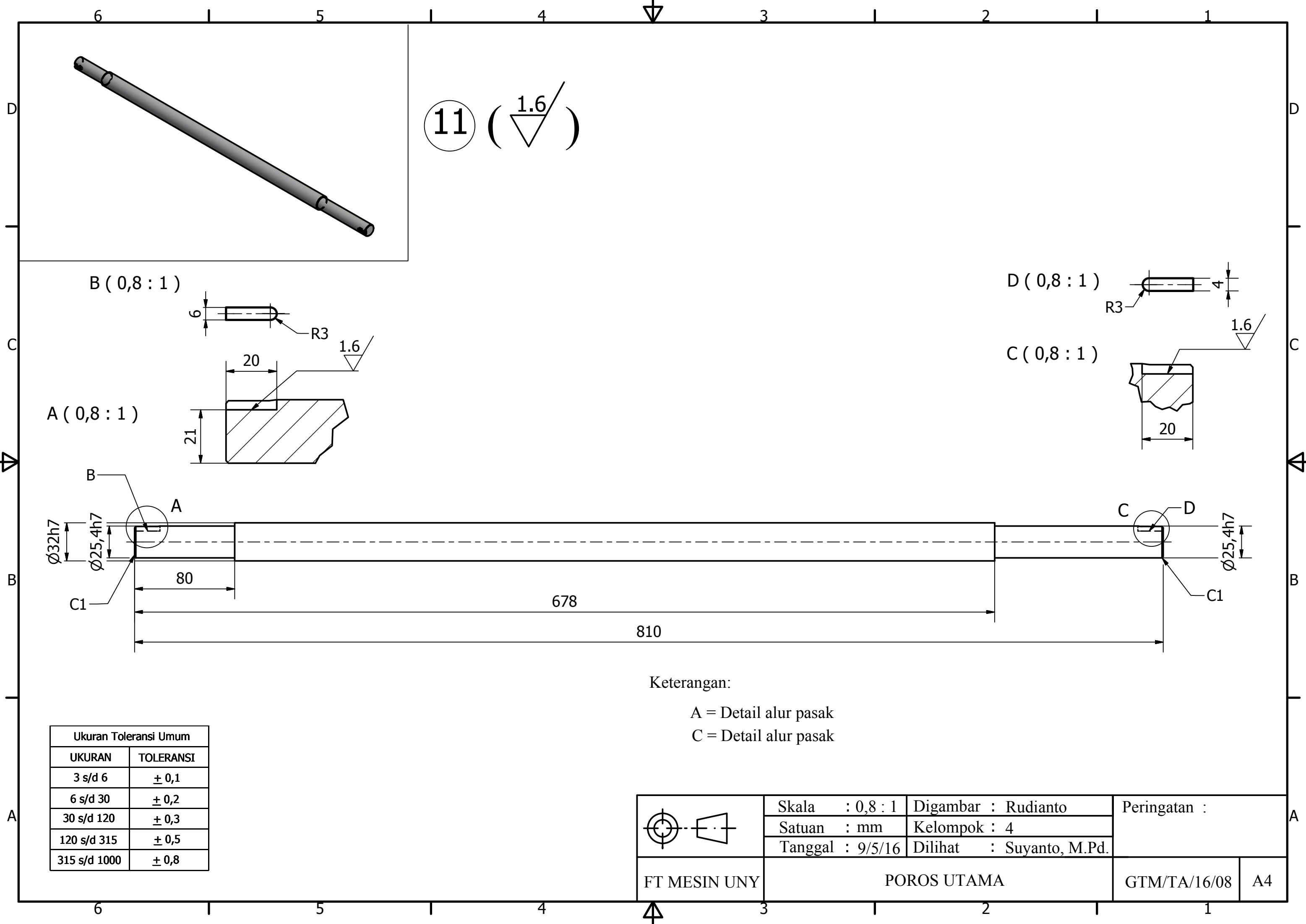


Keterangan:  
A = Detail alur pasak



Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$


	Skala : 1 : 1.5	Digambar : Rudianto	Peringatan :	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS AMPLAS		GTM/TA/16/06	A4



Keterangan:

- A = Detail alur pasak
- C = Detail alur pasak

Ukuran Toleransi Umum	
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

	Skala : 0,8 : 1	Digambar : Rudianto	Peringatan : <div>A</div>	
	Satuan : mm	Kelompok : 4		
	Tanggal : 9/5/16	Dilihat : Suyanto, M.Pd.		
FT MESIN UNY	POROS UTAMA		GTM/TA/16/08	A4

## MESIN KOMBINASI SCROLL SAW & WOOD GERINDING

### PETUNJUK PENGGUNAAN

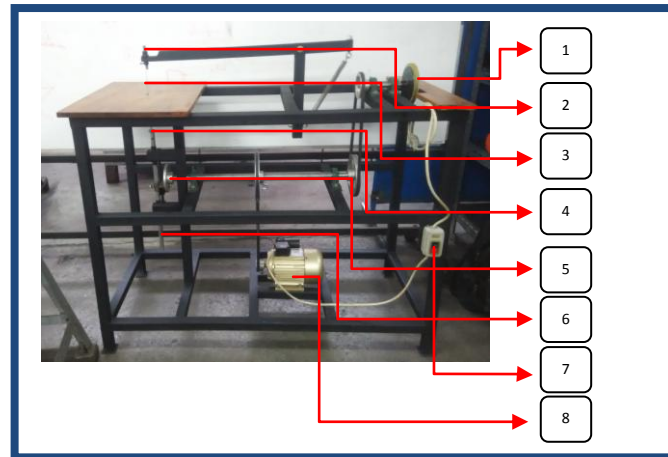


#### 1. PETUNJUK KESELAMATAN

- Bacalah dan ikuti semua petunjuk dengan seksama sebelum menggunakan mesin kombinasi 2 in 1 ini. Dengan memperhatikan dan menjalankan dengan benar tingkat keselamatan akan terjaga.
- Mesin ini beroperasi menggunakan tegangan 220V; 50 Hz, gunakan stop kontak yang baik dan jangan dikombinasikan dengan pemakaian lain.

- Hindari untuk penggergajian memotong lurus atau membelah karena akan sangat memakan waktu lama. Gunakan gergaji pembelah jika mau mengerjakan pekerjaan itu.
- Selalu hati hati dalam melakukan pengerjaan karena tangan bisa terkena gergaji.
- Gunakan masker setiap mengoperasikan mesin ini.
- Jangan memakankan benda selain kayu pada gergaji karena akan sangat berbahaya.
- Pastikan pengunci gergaji terpasang dengan baik dan kencang.

#### 2. NAMA NAMA BAGIAN



#### NAMA BAGIAN:

- AMPELAS
- PENGUNCI ATAS GERGAJI
- GERGAJI
- PENGUNCI BAWAH GERGAJI
- POROS EKSENTRIK
- POROS GERGAJI
- SWITCH
- MOTOR

#### 3. CARA PEMASANGAN GERGAJI

- Masukan gergaji ke dalam lubang landasan mesin.
- Masukan gergaji ke dalam pengunci gergaji bawah.





- c. Atur ketinggian gergaji dengan memasukkan gergaji ke lengan ayun dan kencangkan menggunakan obeng.



4. CARA MENJALAKKAN

- a. Pastikan pengunci gergaji terpasang dengan baik dan kencang
- b. Masukkan steker pada stop kontak
- c. Tekan tombol on.

5. PEMBERIAN PELUMAS

Berilah pelumas pada bagian poros gergaji dan poros eksentrik sehingga akan memaksimalkan kinerja mesin dan menekan bunyi yang dihasilkan mesin, pelumasan bisa dilakukan setiap hari sekali atau ketika mesin mau d gunakan.



6. CARA MEMBERSIHKAN

- a. Cabut steker dari stop kontak.
- b. Bersihkan sisa penggergajian dengan menggunakan kuas setelah pengoperasian.

7. YANG PERLU DIPERHATIKAN

- a. Pastikan pengunci gergaji terpasang baik dan kencang.
- b. Jauhkan dari jangkauan anak anak
- c. Jangan memakankan bahan selain kayu. Seperti plastik ataupun plat besi. dengan menggunakan gergaji kayu.

8. SPESIFIKASI UMUM

tegangan	frekwensi	kuran mesin	daya	Kecepatan putar mesin
220v	50 Hz	120x60x100 cm	0,5 HP	1430 rpm

9. SPESIFIKASI TEKNIS

Kecepatan putar ampelas	Gergaji naik turun per menit
610 rpm	350 kali