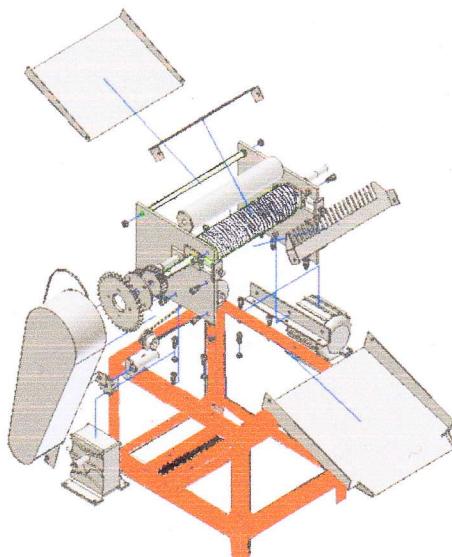




LAPORAN PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA PADA MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Ahli Madya**



Oleh
AKHMAD MUZANI
NIM. 07508134064

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA PADA MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK



Disusun Oleh :

AKHMAD MUZANI
07508134064

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

Yogyakarta, maret 2011

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Febrianto Amri Ristadi, ST
NIP.1970227 200212 1 003

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA PADA MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK

Dipersiapkan Dan Disusun oleh:

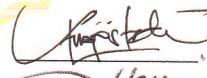
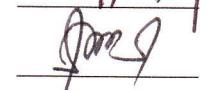
AKHMAD MUZANI
07508134064

Telah dipertahankan Didepan Dewan Penguji Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal : 18 Maret 2011

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Penguji	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ketua Penguji	Febrianto Amri Ristadi, ST		02/03/2011
2. Sekretaris	Jarwo Puspito, M.P		02/03/2011
3. Penguji Utama	Arif Marwanto, M.Pd.		02/03/2011

Yogyakarta, 11 Mey 2011

Dekan Fakultas teknik

Universitas Negeri Yogyakarta

Wardan Suyanto, Ed.D.

NIP. 19540810 197803 1 001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tanda tangan dibawah ini :

Nama : Akhmad Muzani

Nim : 07508134064

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

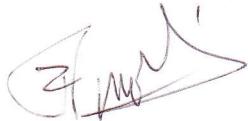
Judul Laporan : Proses Pembuatan Rangka Utama

Pada mesin promoting Adonan Krupuk Rambak

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

Yogyakarta, April 2011

Yang menyatakan,



Akhmad Muzani
NIM. 07508134064

HALAMAN MOTTO

*Apapun yang terjadi tetaplah menjadi diri sendiri,
walaupun itu harus melewati proses belajar yang panjang,
oleh karena itu ciptakan jalan bagi diri sendiri, walaupun
itu harus jatuh bagus.*

*Sesungguhnya Sholatku, Ibadahku, Hidupku, dan Matiku,
hanya bagi Allah semata Tuhan seru selain alam.*

*Tegakkan sikap jujur, disiplin, berani dan pantang
menyerah dalam menjalani kehidupan di dunia ini.*

*Seorang pemenang mampu mengubah kesulitan menjadi
peluang, sebab setiap kesulitan membawa berkah yang
sepadan atau bahkan lebih besar.*

PERSEMBAHAN

Karya ini Kupersembahkan Untuk :

Ayahanda dan Ibunda tercinta

Tiada kata yang dapat terucap untuk mengungkapkan betapa besar arti kalian berdua dalam hidupku. Terlalu banyak kasih sayang, pengorbanan, petuah, dan semangat yang kalian berikan. Semoga Allah memberiakan Firdaus-Nya untukmu, ayah dan ibundaku.

Teman-teman Seperjuangan Dalam Proyek Akhir

Semua penderitaan dan pengorbanan telah kita lewati. Walau kalian seperti apapun, kalian tetap yang terbaik bagiku.

Saudara-saudaraku di kebumen

Trimakasih selalu mengingatkan dan memberi semangat untuk belajar.

Almamaterku Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Semoga menjadi yang terbaik yang dapat memberikan kontribusi yang optimal untuk kemajuan bangsa Indonesia. Maju terus Teknik Mesin FT UNY

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA PADA MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK

Oleh:
AKHMAD MUZANI
NIM. 07508134064

Tujuan dari pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah: 1) mengidentifikasi bahan yang digunakan untuk pembuatan rangka utama, 2) mengetahui alat-alat dan mesin-mesin yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama, 3) mengetahui proses pembuatan rangka utama, dan 4) mengetahui bagaimanakah kinerja dari rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak.

Dalam pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak menggunakan bahan plat baja siku dengan profil "L" ukuran 40 x 40 tebal 3 mm. Alat yang digunakan meliputi: mesin las, mesin bor, mesin gergaji, mesin gerinda potong, mistar gulung, mistar baja, penitik, penyiku dan penggores. Adapun langkah kerja pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah sebagai berikut: 1) Persiapan gambar kerja, 2) Perencanaan pemotongan bahan, 3) Proses pemotongan, 4) Proses perakitan, 5) Proses pengelasan dan dilanjutkan dengan proses pelapisan.

Hasil dari proyek akhir ini adalah sebuah mesin pemotong adonan krupuk rambak. Rangka utama memiliki tiang dengan panjang 400 mm, lebar depan 400 mm dan lebar samping 500 mm. Kinerja setelah dibuat dan diuji fungsi antara lain: rangka mampu menopang beban yang diberikan oleh komponen lain, dan dapat menehan getaran mesin dengan baik.

Kata Kunci : Rangka, Pembuatan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA PADA MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK”** dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Ahli Madya D3 Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusun menyadari bahwa keberhasilan laporan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed. D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Bambang Setyo H.P, M.Pd., selaku Ketua Jurusan dan Penasehat Akademik Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
3. Bapak Jarwo Puspito, M.P., selaku Kaprodi D3 Teknik Mesin.
4. Bapak Febrianto amri R, ST., selaku Pembimbing Proyek Akhir.
5. Bapak-bapak Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY yang telah ikhlas menularkan ilmunya dari semester awal hingga akhir studi.
6. Seluruh staf dan karyawan bengkel fabrikasi, pemesinan, dan lab. bahan yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir.

7. Kedua orang tua serta kakaku tercinta yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita.
8. Teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Mesin angkatan 2007 yang selalu membersamai dalam semangat persahabatan.
9. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini.

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

Yogyakarta, April 2011



Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I. PENDAHULUAN

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

BAB II. PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar kerja	6
1. Konstruksi	6
2. Bahhan dan Ukuran	8
B. Mesin dan Alat yang Digunakan	10
1. Mesin Las.....	10
2. Mesin Bor	17
3. Mesin Gerinda tangan dan gerinda potong.....	25
4. Alat Layout	27
5. Kompresor udara.....	30
6. <i>Spray Gun</i>	31
C. Gambaran Produk yang Dibuat	32

BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk	34
1. Pengurangan Volume Bahan.....	34
2. Proses Mengubah Bentuk Bahan	34
3. Penyambungan	35
4. Penyelesaian Permukaan	36
B. Konsep Pembuatan Rangka Utama	36
1. Proses Melukis dan Menandai	36
2. Pengurangan Volume Bahan	36
3. Proses Pengeboran	37
4. Proses penyambungan	37
5. Proses Perakitan	38
6. Proses Pelapisan.....	48

BAB IV	PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka Utama	39
B.	Visualisasi Proses Pembuatan Rangka Utama	40
1.	Identifikasi Gambar Kerja	40
2.	Bahan	41
3.	Perencanaan Pemotongan (<i>Cutting Plan</i>).....	41
4.	Keselamatan Kerja	42
5.	Langkah Kerja Proses Pembuatan Rangka	43
C.	Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pembuatan Rangka Utama	58
1.	Waktu proses Penggerjaan	58
2.	Total Waktu Pembuatan Rangka	61
D.	Uji Fungsional Rangka	62
E.	Uji Kinerja Mesin.....	62
F.	Pembahasan	63
1.	Kelebihahan	64
2.	Kelemahan	64
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan	65
B.	Saran	66
	DAFTAR PUSTAKA	67
	LAMPIRAN	68

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Bentuk Konstruksi Rangka	7
Gambar 2 Pandangan Rangka	8
Gambar 3 Besi Siku.....	10
Gambar 4 Mesin Las SMAW	11
Gambar 5 Kacamata Las.....	11
Gambar 6 Sikat Baja	12
Gambar 7 Palu Terak	13
Gambar 8 Clamp	13
Gambar 9 Mesin Bor Tangan	14
Gambar 10 Mesin Bor Meja.....	14
Gambar 11 Mata Bor	15
Gambar 12 Ragum Mesin Bor	15
Gambar 13 Penitik Garis.....	23
Gambar 14 Penitik Pusat	23
Gambar 15 Palu Lunak	24
Gambar 16 Palu Keras	24
Gambar 17 Mesin Gerinda Tangan	26
Gambar 18 Mesin Gerenda Potong	26
Gambar 19 Penggores.....	27
Gambar 20 Penyiku	28
Gambar 21 Penggaris Baja	28
Gambar 22 Busur Derajat	29
Gambar 23 Jangka Sorong	29
Gambar 24 Mistar Gulung	30
Gambar 25 Kompresor Udara	31
Gambar 26 Spray Gun	31

Gambar 27 Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak	32
Gambar 28 Diagram alir proses pembuatan rangka	39
Gambar 29 Pandangan Rangka Utama	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Kebutuhan bahan plat siku	42
Tabel 2 Langkah kerja proses pembuatan rangka	43
Tabel 3 Proses pengeboran	48
Tabel 4 Proses penyambungan rangka.....	51
Tabel 5 Proses pengelasan rangka	53
Tabel 6 Proses <i>finishing</i>	57
Tabel 7 Spesifikasi perhitungan waktu pemotongan bahan.....	58
Tabel 8 Perhitungan waktu menentukan titik pengeboran.....	59
Tabel 9 Spesifikasi perhitungan waktu pengeboran	60
Tabel 10 Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan.....	60
Tabel 11 Spesifikasi perhitungan waktu <i>finishing</i>	61

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar 3 Dimensi Rangka Mesin Pencacah Kertas	68
Lampiran 2. Uji Kinerja Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak	69
Lampiran 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS	70
Lampiran 4. Klasifikasi Elektroda.....	71
Lampiran 5. Tipe Elektrik troda dan Arus Yang Digunakan	72
Lampiran 6. Klasifikasi Baja Karbon	73
Lampiran 7. Tabel Baja Kontruksi Umum Menurut DIN 17100	74
Lampiran 8. Tabel ukuran besi siku	75
Lampiran 9. Kartu Bimbingan Proyek Akhir	76
Lampiran 10. Langkah kerja Pembuatan Rangka Utama	77
Lampiran 11. Daftar Hadir Praktik Penggerjaan Proyek Akhir	90
Lampiran 12. Gambar Asembly 3D	91
Lampiran 13. Gambar Explode 3D	92
Lampiran 14. Gambar kerja rangka Utama	93
Lampiran 15. Gambar kerja 2D	94

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam usaha pembuatan krupuk rambak dari bahan baku tepung pati ada dua jenis alat atau mesin pemotong. Berdasarkan sumber energi yang digunakan, yaitu secara manual atau digerakan oleh tenaga manusia, dan secara otomatis yang menggunakan motor listrik sebagai penggerak pisau potongnya. Alat atau mesin pemotong dengan penggerak manual memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan mesin yang digerakan secara otomatis. Namun kelemahan dari mesin ini adalah kapasitas produksinya yang relatif rendah. Berbeda dengan mesin yang digerakan secara otomatis mempunyai kapasitas produksi yang tinggi namun disertai dengan mahalnya harga serta biaya perawatannya.

Mesin pemotong krupuk rambak ini merupakan modifikasi dari mesin pemotong krupuk rambak manual. Pada mesin pemotong krupuk rambak yang akan kami buat menggunakan motor listrik sebagai tenaga penggerak serta modifikasi pada sistem pemotong. Dibandingkan dengan kapasitas mesin yang sekarang hanya dapat memproduksi sebesar 150 kg/hari. Sedangkan permintaan konsumen lebih besar dari produksi yang sudah ada. Dengan mesin yang akan kami buat ini diharapkan bisa memenuhi kebutuhan konsumen yaitu diperkirakan dapat memproduksi \pm 450 kg/hari.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang di atas, dapat diketahui beberapa permasalahan yang timbul dalam membuat mesin pemotong adonan krupuk rambak. Dengan poin-poin berikut ini :

1. Bahan jenis apa yang digunakan dalam membuat roda gigi.
2. Proses pembuat roda gigi pada mesin pemotong adonan krupuk rambak.
3. Proses pembuatan pisau pada mesin pemotong adonan kerupuk rambak.
4. *Setting* pisau pada mesin pemotong adonan kerupuk rambak agar dapat bekerja dengan stabil.
5. Desain rangka atas.
6. Proses pembuatan rangka atas dan alat untuk membuat mesin pemotong adonan krupuk rambak.
7. Uji kinerja rangka atas.
8. Urutan penggerjaan dari pembuatan rangka.
9. Jenis elektoda yang digunakan berkaitan pembuatan rangka pada mesin pemotong adonan krupuk rambak
10. Alat untuk memenuhi keselamatan kerja berkaitan dengan pembuatan rangka.
11. Memaksimalkan kerja mesin pemotong adonan kerupuk rambak dalam waktu yang singkat dapat menghasilkan potongan adonan dalam jumlah banyak dan rapi.

C. Batasan Masalah

Dengan memperhatikan beberapa permasalahan di atas dan berdasarkan pengamatan terhadap alat yang akan dibuat, maka masalah dibatasi pada proses pembuatan rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak agar rangka tersebut kuat dan dapat beroperasi secara maksimal.

D. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimanakah mengidentifikasi gambar kerja dalam proses pembuatan rangka utama?
2. Bahan apa yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak?
3. Mesin Dan alat apa saja yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak?
4. Bagaimana proses pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak?
5. Bagaimana hasil uji konerja rangka utama?

E. Tujuan

Maksud dan tujuan penulisan proses pembuatan mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengidentifikasi gambar kerja dalam proses pembuatan rangka utama.

2. Dapat memilih bahan yang sesuai untuk membuat rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak.
3. Dapat menggunakan mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak.
4. Dapat menentukan proses urutan langkah kerja pembuatan rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak.
5. Mengetahui hasil kinerja rangka mesin pemotong adonan krupuk rambak.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (D3) Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
 - b. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
 - c. Sarana dalam menerapkan ilmu yang telah didapat selama kuliah untuk mengembangkan IPTEK.
 - d. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari, mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim (*team works*).

2. Bagi Masyarakat

- a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi produksi krupuk rambak untuk industri kecil.
- c. Merupakan inovasi yang dapat dikembangkan kembali di kemudian hari.

3. Bagi dunia pendidikan

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

G. Keaslian

Mesin Pemotong Krupuk Rambak ini adalah pengembangan dari mesin yang telah ada. Mesin ini menggunakan motor listrik 1HP yang kecepatanya diturunkan dengan speed reduser sebagai transmisi untuk memutar pisau potong. Dan kelebihan dari mesin pemotong adonan krupuk rambak yang kami buat adalah pisau potongnya dapat dibongkar pasang, harganya murah, dan memperbaikinya sangat mudah.

Oleh karena itu, dengan adanya hal tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan daya tarik dari mesin itu sendiri dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan alat ini.

BAB II

PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

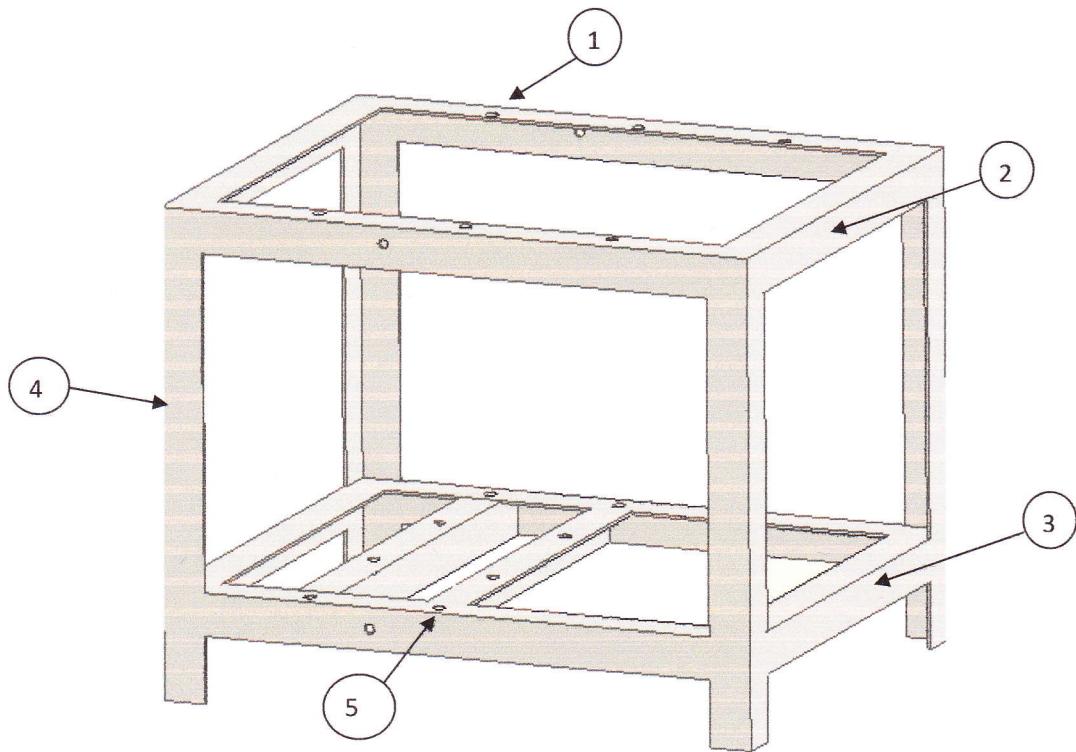
Gambar kerja merupakan suatu acuan dalam pembuatan suatu produk. Dengan adanya gambar kerja, seorang pekerja akan dapat mengidentifikasi dan mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan pembuatan produk yang akan dibuat. Hal-hal tersebut antara lain :

1. Mengetahui konstruksi yang akan dibuat.
2. Mengetahui bahan yang digunakan dan ukuran yang diinginkan.
3. Mengetahui tata cara dan urutan penggerjaan.
4. Mengetahui peralatan yang digunakan.
5. Mengetahui peralatan keselamatan kerja yang dibutuhkan

1. Konstruksi

Konstruksi merupakan suatu struktur disain atau model dari apa yang akan dibuat. Untuk itulah suatu konstruksi didesain sedemikian rupa, guna memenuhi tuntutan yang ditujukan pada produk itu sendiri. Pada mesin pemotong adonan krupuk rambak ini, rangka dituntut memiliki konstruksi yang kuat dengan tujuan bisa menahan beban dan menopang bagian-bagian mesin lainnya.

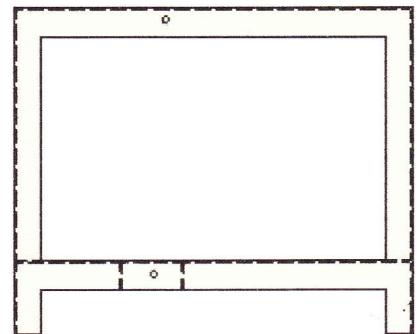
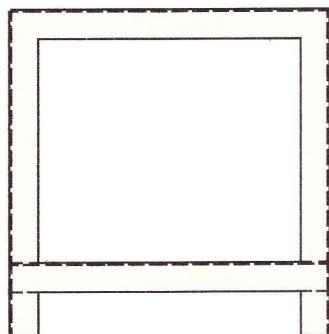
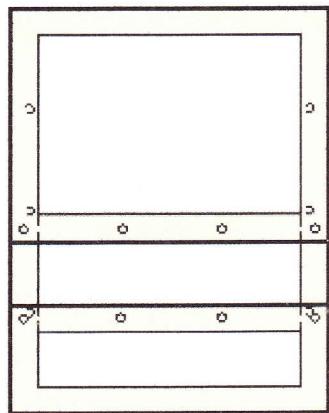
Berikut adalah gambar dari konstruksi rangka yang akan dibuat :



Gambar 1. Bentuk konstruksi rangka yang akan dibuat

Keterangan :

1. Dudukan Rangka Atas
2. Rangka Bagian Atas
3. Rangka Bagian Bawah
4. Rangka Tegak
5. Dudukan *reducer*



Gambar 2. Gambar pandangan rangka

2. Bahan dan Ukuran

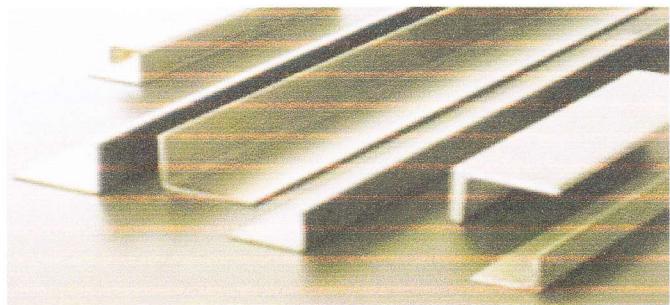
Pada pembuatan rangka ada beberapa bentuk bahan yang dapat digunakan yaitu besi siku, kanal (c, segi 4), dan besi pipa. Pada pembuatan rangka mesin pemotong adonan krupuk rambak ini memilih besi siku dengan dimensi (40 x 40 mm) tebal 3 mm. Bahan tersebut digunakan dengan alasan sebagai berikut :

1) Mudah diperoleh

2) Ringan

3) Kuat

Bahan-bahan tersebut dapat dikenali dengan mudah dan banyak di jumpai di pasaran. Besi siku memiliki cirri - ciri fisik dengan bentuknya yang menyerupai siku.



Gambar 3. Besi siku

B. Mesin dan Alat Yang Digunakan

Dalam pembuatan suatu rangka utama, dibutuhkan berbagai macam peralatan yang digunakan, yaitu sebagai berikut :

1. Mesin Las

Proses penyambungan pada bahan dilakukan salah satunya yaitu dengan cara pengelasan. Proses pengelasan ialah proses penyatuan logam melalui pencairan bahan dasar dengan tujuan agar kedua bahan tersebut dapat menyatu. Untuk menghasilkan penyambungan diperlukan beberapa persyaratan yang harus dipenuhi yakni:

- a. Bahwa benda padat tersebut harus dapat cair / lebur oleh panas.
- b. Bahwa antara benda-benda padat yang disambung tersebut terdapat kesesuaian sifat lasnya sehingga tidak melemahkan atau mengagalkan sambungan tersebut.
- c. Bahwa cara-cara penyambungan sesuai dengan sifat benda padat dan tujuan penyambungannya.

Untuk menghasilkan sambungan las yang kuat, maka benda kerja minimal harus mempunyai sifat-sifat seperti di atas.

a. SMAW (shielded metal arc welding)

Las busur nyala listrik terlindung, adalah pengelasan dengan mempergunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair 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 Ampere.



Gambar 4. Mesin las SMAW

b. Pemilihan Elektroda

Elektroda yang digunakan dalam proses pembuatan rangka mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah elektroda AWS E6013 Ø 2,6 mm dan arus yang digunakan adalah 90-150 Ampere. Posisi pengelasan yang digunakan dalam proses pembuatan rangka adalah posisi bawah tangan (*down hand*).

Pengetahuan pemilihan elektroda merupakan suatu persyaratan mutlak yang harus dimiliki oleh setiap ahli las dan merupakan suatu hal yang sangat dianjurkan bagi juru las yang baik dan berkualitas.

Menurut klasifikasi yang dibuat oleh AWS (*American Welding Society*), semua elektroda terbungkus pada proses pengelasan SMAW untuk baja, baja paduan rendah, baja tahan karat, dan baja lainnya ditandai dengan huruf “E” yang artinya elektroda.

a. Elek Troda Terbungkus Untuk Baja Lunak Dan Baja Paduan Rendah

Contoh : E 60 13 X

1. “E” artinya elektroda terbungkus
2. Angka 60 menunjukkan tegangan tarik minimum sebesar 6000 psi.

Contoh : E 60XX = 60.000 psi (tegangan tarik minimum).

3. Angka ketiga atau keempat menunjukkan posisi mengelas.

Contoh : E XX1X = semua posisi.

E XX2X = hanya posisi datar dan horizontal.

E XX3X = hanya posisi datar.

E XX4X = posisi datar, atas kepala, horizontal, *vertical* turun.

4. Angka keempat atau angka kelima menunjukkan jenis lapisan pembungkus dan arus listrik juga sumber tenaga arus bolak –

balik (AC) atau arus searah *negative* (DCEN) maupun arus searah *positive* (DCEP).

5. Angka terakhir menunjukkan *chemical* komposisi *alloy* pada logam gas yang dihasilkan oleh elektroda dengan pengelasan SMAW.

Tambahan *alloy* → A - *Carbon / Molybdenum*

B - *Chromium / Molybdenum*

C - *Nickel*

NMY - *Nickel / Molybdenum*

D - *Manganese / Molybdenum*

G - *Non-specified*

Compositions

M - *Military similar*

Compositions

W - Baja tahan cuaca

- b. Elektroda terbungkus untuk *Stainless Steel*

Contoh : E XXX(X) Z 1 Y

1. "E" artinya elektroda terbungkus.
2. Tiga atau keempat angka menunjukkan komposisi *specific* dari *stainless steel*.
3. Huruf yang menunjukkan modifikasi komposisi kimia yang lebih spesifik, seperti :

L → *Low carbon*

Mo → *Molibdenum*

MoL → *Low Carbon* dan *molibdenum*

Cb → *Columbium*

4. Angka terakhir ini menunjukan bahwa kemampuan posisi pengelasan dan polaritas.

15 → DCEP

16 → DCEP atau AC

17 → DCEP atau AC

Hal – hal yang menjadi pertimbangan pemilihan elektroda :

- 1) Sifat kekuatan logam dasar.
- 2) Komposisi logam dasar.
- 3) Posisi pengelasan.
- 4) Arus listrik las.
- 5) Bentuk dan macam sambungan.
- 6) Ketebalan dan bentuk logam dasar.
- 7) Keadaan di sekitar pekerjaan.
- 8) Efisiensi produksi syarat – syarat pekerjaan.

c. Alat Bantu Pengelasan

1. Kacamata Las

Adalah suatu alat yang digunakan untuk pelindung muka dan mata pada waktu mengelas, di bengkel fabrikasi terdapat dua macam alat yaitu kacamata las yang cara pemakaiannya di pegang tangan kiri dan

kacamata las yang cara pemakaiannya di kenakan langsung di kepala seperti helm, kaca mata las sangat penting digunakan pada waktu mengelas selain untuk melindungi mata dari sinar/cahaya las dapat juga sebagai pelindung muka dari bahaya panas ataupun asapnya.



Gambar 5. Kacamata Las

2. Sikat Baja

Sikat baja adalah alat pembersih yang banyak dipergunakan dalam bengkel fabrikasi. Sikat baja adalah peralatan utama dalam bengkel las, serabut ujung sikat baja ini terbuat dari kawat karena fungsi alat ini adalah untuk menyikat benda kerja yang selesai dilas, selain itu juga dapat digunakan untuk menghilangkan korosi yang menempel pada besi.



Gambar 6. Sikat Baja

3. Palu Terak

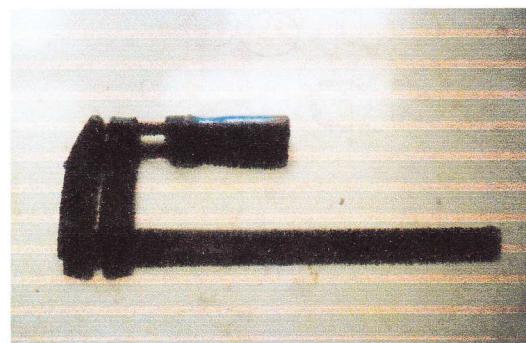
Alat ini menyerupai palu biasa tapi bentuknya agak kecil terdapat dua ujung, ujung yang satu agak lancip dan satunya agak pipih. Palu terak ini digunakan selesai mengelas yaitu untuk memukul/menghilangkan terak yang menempel dirigi-rigi las.



Gambar 7. Palu Terak

4. Penjepit (*clamp C*)

Clamp merupakan alat perkakas tangan yang digunakan untuk menjepit benda kerja agar posisinya tidak berubah. Alat ini mempunyai bentuk dan ukuran yang berbeda – beda tetapi mempunyai fungsi yang sama.



Gambar 8. *Clamp C*

2. Mesin Bor

Mesin bor adalah peralatan mesin perkakas yang secara umum digunakan untuk membuat lubang pada benda kerja. Selain itu juga berfungsi untuk mereamer (meluaskan), mengetap, dan lain - lain. Hampir semua mesin bor sama proses kerjanya yaitu poros utama mesin berputar dengan sendirinya mata bor akan ikut berputar. Mata bor yang berputar akan dapat melakukan pemotongan terhadap benda kerja yang dijepit pada ragum mesin. Umumnya jenis mesin bor yang digunakan pada bengkel kerja bangku maupun kerja mesin adalah mesin bor tangan, mesin bor meja dan mesin bor lantai. Pemilihan mesin bor tersebut tergantung dari jenis pekerjaan yang akan dilakukan (Sumantri, 1989 : 250).

a. Mesin Bor Tangan

Mesin bor tangan terutama digunakan untuk pekerjaan-pekerjaan ringan, seperti pembuatan lubang dengan diameter kecil atau sedang, kurang dari 13 milimeter, dan benda kerjanya telah terpasang pada kedudukannya yang tidak mungkin akan dibuka kembali. Mesin bor yang biasa digunakan dalam bengkel kerja bangku dan kerja mesin biasanya terdiri dari dua jenis, yaitu mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan dan mesin bor listrik yang digerakkan oleh tenaga listrik.

Mesin bor tangan yang digerakkan oleh tangan sangat terbatas penggunaannya, karena hanya dapat melakukan pengeboran sampai

dengan ukuran 8 milimeter. Sedangkan mesin bor tangan yang digerakkan oleh listrik dapat digunakan untuk membuat lubang sampai dengan ukuran 13 milimeter (Sumantri, 1989 : 250-251).

Kedua mesin bor tangan tersebut diatas yang paling sering digunakan untuk mengebor adalah mesin bor tangan yang digerakkan dengan menggunakan tenaga listrik.

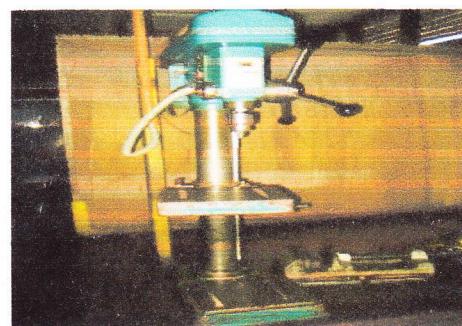


Gambar 9. Mesin Bor Tangan

b. Mesin Bor Meja

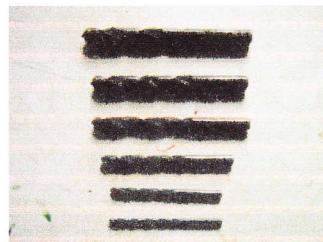
Dinamakan mesin bor meja, karena mesin bor ini ditempatkan pada meja kerja. Mesin bor ini dapat dipakai untuk membuat lubang dengan diameter lebih besar dari lubang yang dibuat oleh mesin bor tangan. Konstruksinya juga lebih kompleks dibanding dengan mesin bor tangan. Kapasitas mesin bor meja adalah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

berdiameter 13 milimeter. Mesin bor ini dilengkapi dengan meja tempat dudukan ragum mesin atau tempat menjepit benda kerja yang akan dibor. Mesin bor ini digerakkan oleh motor listrik, dimana putaran yang dihasilkan oleh motor listrik tersebut ditransmisikan melalui beberapa buah puli dan ban yang kemudian akan menggerakan poros utama mesin bor. Mesin ini dilengkapi dengan cakra bertingkat, maka putaran yang dihasilkan oleh motor dapat diperbesar atau diperkecil sesuai dengan kebutuhan (Sumantri, 1989 : 253).



Gambar 10. Mesin Bor Meja

Saat melakukan proses pengeboran hal yang perlu diperhatikan adalah pemilihan mata bor guna memperoleh diameter lubang yang diinginkan. Adapun jenis mata bor harus menyesuaikan bahan atau benda kerja yang akan dibor. Hal tersebut dimaksudkan agar tidak terjadi kerusakan pada mata bor, benda kerja dan kecelakaan kerja (Sumantri, 1989 : 254).



Gambar 11. Mata Bor

Hal- hal lain yang harus diperhatikan dalam proses pengeboran yaitu :

- 1) Kecepatan *spindle* yang diteruskan pada cak atau sarung bor harus sesuai dengan kondisi dalam proses pengeboran. Cara untuk mengatur kecepatan *spindle* mesin bor dapat dilakukan dengan menggerakkan klem penyetel ban sehingga dapat memindahkan *v - belt* ke cakra tingkat sesuai putaran yang diinginkan. Rumus yang digunakan untuk menentukan putaran mesin bor adalah :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{\pi \times d} \text{ (rpm)} \quad (\text{Sumantri, 1989 : 263})$$

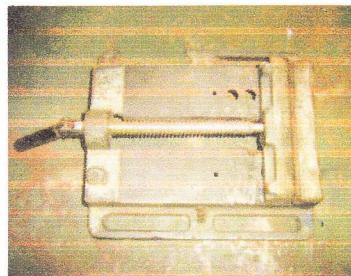
Keterangan:

n = putaran poros utama (rpm)

Cs = kecepatan potong (m/ menit)

d = diameter bor (mm)

- 2) Bagian permukaan yang akan dibor harus diberi tanda dengan cara penitikan atau dengan menggunakan bor *centre* agar memudahkan jalan pengeboran selanjutnya.
- 3) Sebelum melakukan proses pengeboran, lakukan pengaturan posisi kerataan dari benda kerja menjadi titik acuan karena bila pemukaan benda kerja tidak rata, efek yang ditimbulkan sangat fatal yaitu lubang menjadi tidak lurus, oleh karena itu kita bisa menggunakan alat pengukur dial indikator sehingga hasil pengeborannya benar - benar tegak lurus.
- 4) Saat proses pengeboran berlangsung lakukanlah pemberian cairan pendingin dan lakukan dengan hati-hati.
- 5) Saat proses pengeboran diperlukan adanya peralatan pendukung salah satunya adalah ragum mesin bor. Alat ini berfungsi mencekam bagian tertentu dari bahan yang akan dibor sesuai dengan tingkat kesulitan proses pengeboran. Jenis ragum yang disesuaikan dengan tingkat kesulitan pekerjaannya



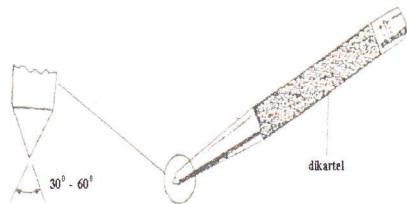
Gambar 12. Ragum Mesin Bor

c. Penitik

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

➤ Penitik garis

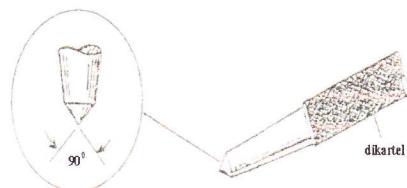
Penitik garis adalah suatu penitik, dimana sudut mata penitiknya adalah 60 derajat. Dengan sudut yang kecil ini maka penitik ini dapat menghasilkan suatu tanda yang sangat kecil. Dengan demikian jenis penitik ini sangat cocok untuk memberikan tanda-tanda batas penggerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda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



Gambar 13. Penitik Garis

➤ Penitik pusat

Penitik pusat memiliki sudut yang lebih besar dibandingkan dengan penitik garis. Besar sudut penitik pusat adalah 90 derajat, sehingga penitik ini akan menimbulkan luka atau bekas yang lebar pada benda kerja. Penitik pusat ini cocok digunakan untuk membuat tanda terutama untuk tanda pengeboran. Karena sudut penitik ini besar, maka tanda yang dibuat oleh penitik ini akan dapat mengarahkan mata bor untuk tetap pada posisi pengeboran. Dengan demikian penitik ini sangat berguna dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki proses kerja pengeboran. (Sumantri, 1989: 124-146)

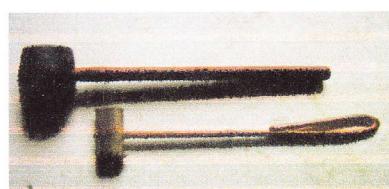


Gambar 14. Penitik Pusat

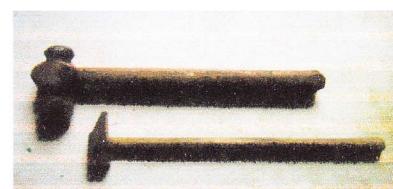
d. Palu

Palu merupakan alat tangan yang sudah lama diketemukan orang dan sudah sejak lama dipergunakan dalam seluruh kegiatan pekerjaan. Tidak saja pada bengkel-bengkel yang besar, tetapi palu digunakan hampir pada seluruh aspek kehidupan dari bengkel sampai kehidupan rumah tangga.

Ukuran palu ditentukan oleh berat dari kepala palu, seperti misalnya palu 250 gram, 500 gram dan bahkan palu dengan berat 10 kilogram. Oleh sebab itu, pemakaian palu sangat bervariasi sesuai dengan jenis kegiatan pekerjaan, dari pekerjaan ringan sampai pekerjaan berat. Jenis palu dapat dibagi menjadi dua, yaitu palu keras dan palu lunak. Palu keras adalah palu yang kepalanya terbuat dari baja dengan kadar karbon sekitar 0,6%. Proses pembuatanya ialah dengan cara ditempa kemudian dikeraskan pada bagian permukaan agar menjadi keras. Pemakaian palu keras pada bengkel kerja bangku atau bengkel kerja mesin adalah sebagai pemukul pada kerja memotong dengan pahat, menempa dingin pada pekerjaan perakitan, membengkokan benda kerja, membuat tanda, dan pekerjaan permukaan lainnya (Sumantri, 1989 : 148).



Gambar 15. Palu lunak



Gambar 16. Palu keras

3. Mesin Gerinda Gerenda Tangan dan Mesin Gerinda Potong

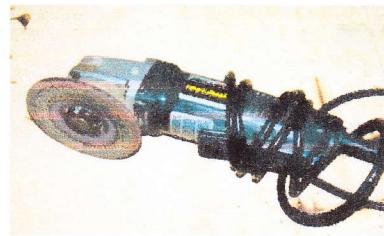
Mesin gerinda dalam kerja bangku maupun kerja mesin berfungsi antara lain sebagai berikut:

1. Membuang bahan yang tidak berguna/berlebih pada benda kerja.
2. Mengasah atau membentuk sudut-sudut mata potong pada peralatan/perkakas potong, seperti mata bor, pisau frais, pahat bubut, reamer dan lain sebagainya.
3. Menghasilkan permukaan potong dengan kehalusan tinggi.
4. Memotong benda kerja yang mempunyai kekerasan yang tinggi dimana mesin-mesin lainnya tidak dapat melakukannya.

Dalam kerja bangku maupun kerja mesin, mesin gerinda dapat dibagi menjadi beberapa jenis diantaranya sebagai berikut:

a. Mesin gerinda tangan

Jenis mesin gerinda tangan ini 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 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 17. Mesin gerinda tangan

b. Mesin gerinda potong

Fungsi utama mesin ini adalah untuk memotong benda kerja yang terbuat dari logam, kecuali baja yang dikeraskan. Dengan mesin ini kita dapat memotong benda kerja dalam jumlah banyak, baik dipotong secara bertahap maupun dirangkap, dengan demikian proses pemotongan lebih cepat dan praktis daripada menggunakan gergaji tangan (PPPGT, 1982:50).



Gambar 18. Mesin gerinda potong

4. Alat Layout (melukis benda kerja)

a. Penggores

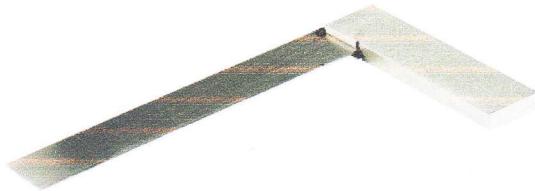
Penggores adalah alat untuk menggores permukaan benda kerja, sehingga dihasilkan goresan atau gambar pada benda kerja. Karena tajam maka penggores dapat menghasilkan goresan yang tipis tapi dalam. Bahan untuk membuat penggores ini adalah baja perkakas sehingga penggores cukup keras dan mampu menggores benda kerja. Penggores memiliki ujung yang sangat runcing dan keras. Penggores dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu pertama, penggores dengan kedua ujungnya tajam tetapi ujung yang satunya lurus dan yang lainnya bengkok. Kedua, penggores dengan hanya satu ujungnya yang tajam.



Gambar 19. Penggores

b. Penyiku

Penyiku termasuk alat ukur dan juga alat gambar, alat ini terdiri atas daun dan blok yang terbuat dari baja. Pada dasarnya pengukur siku ini digunakan untuk, memeriksa/ mengukur sudut, menarik garis atau berupa garis sejajar, dan pemeriksa rata dan tidak ratanya benda kerja (Sumantri, 1989: 114-117).



Gambar 20. Penyiku

c. Penggaris Baja

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



Gambar 21. Mistar Baja

d. Busur Derajat

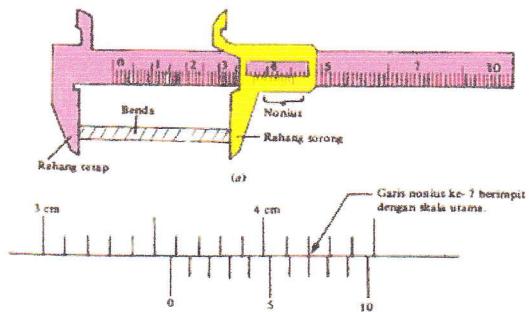
Busur derajat merupakan alat ukur yang digunakan untuk mengukur sudut. Busur derajat ini terbuat dari baja paduan dengan bentuk setengah lingkaran yang terdapat angka dari 0° - 180° sebagai pembaca ukuran, dan tangkai sebagai pembaca ukurannya.



Gambar 22. Busur Derajat

e. Jangka Sorong

Adalah suatu alat ukur persisi yang digunakan untuk mengukur kedalaman, panjang, diameter dalam/luar. Selain itu juga memiliki ketelitian 0,05 mm sehingga ukuran yang dihasilkan lebih presisi, ukuran jangka sorong terdapat dua ukuran, bagian bawah dalam milimeter dan yang atas dalam inci. (Sumantri, 1989: 42-43)



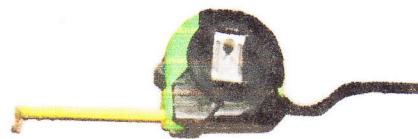
Gambar 23. Jangka Sorong

f. Mistar Gulung

Mistar ukur/mistar gulung adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur benda kerja yang panjangnya melebihi ukuran dari mistar baja, atau dapat dikatakan untuk mengukur benda-benda yang besar dan panjang. Mistar gulung ini tingkat ketelitiannya adalah setengah milimeter

sehingga tidak dapat digunakan untuk mengukur benda kerja secara presisi.

Namun dalam pelaksanaan pembuatan rangka digunakan mistar gulung dengan alasan lebih praktis dari pada mistar baja dan mudah dalam penggunaannya serta cukup untuk mengukur panjang dari rangka. Panjang dari mistar gulung ini bervariasi dari 2 meter sampai 30 dan 50 meter, tetapi dalam bengkel kerja mesin ukuran terpanjang adalah 3 meter.



Gambar 24. Mistar gulung

5. Kompresor Udara

Kompresor udara merupakan suatu alat penyimpan udara, dimana udara ditampung dalam sebuah ruangan tertutup dan biasanya ruangan tersebut berupa tabung. Kompresor tersebut bisa menyimpan dan mengeluarkan udara melalui selang. Bagian-bagian yang harus ada dalam kompresor udara ialah motor penggerak, tabung penyimpan udara, piston, belt, selang, kran udara, katup pengaman, kran penguras, troli, regulator, dan manometer.



Gambar 25. Kompresor udara

6. Spray gun

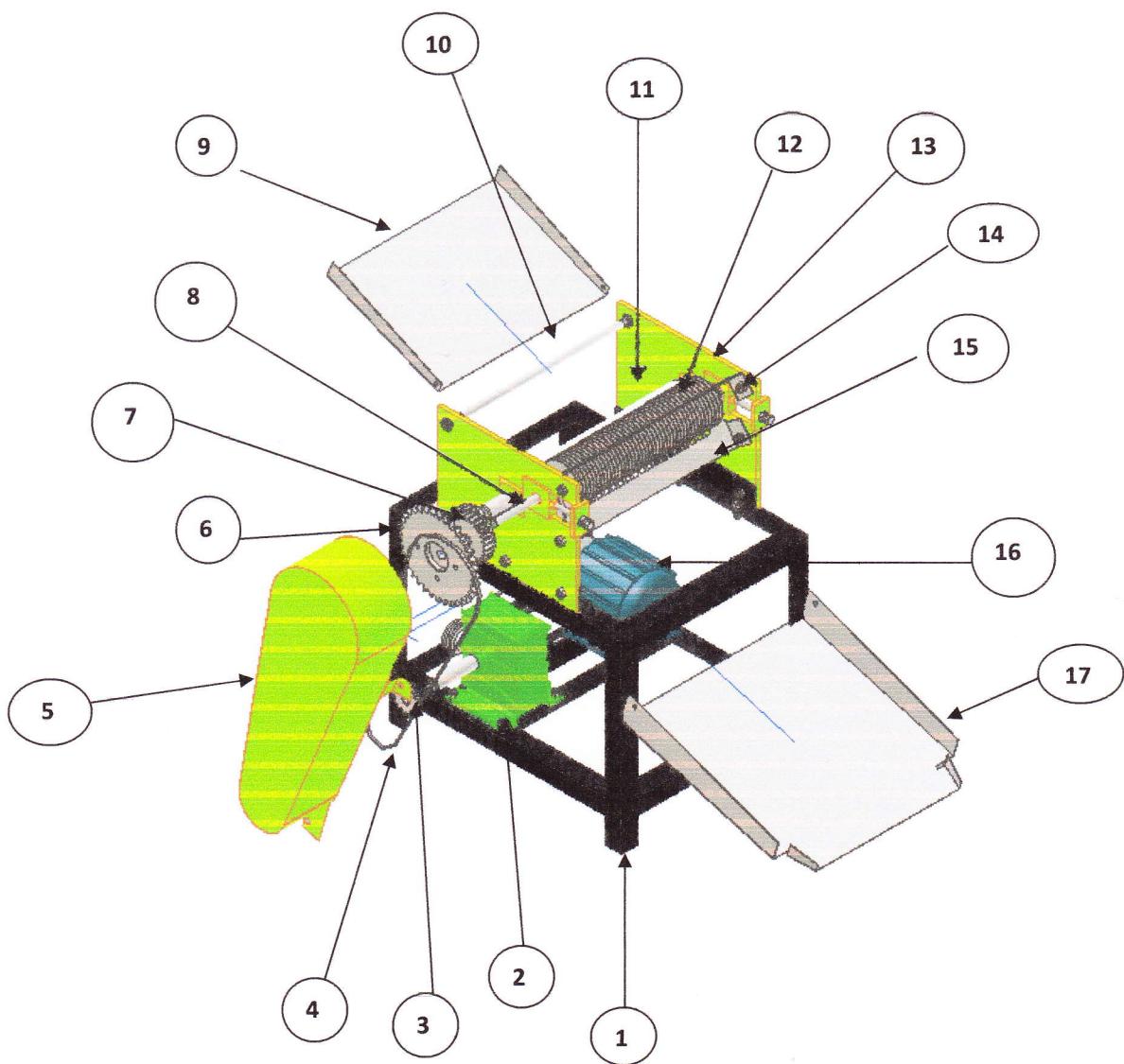
Spray gun digunakan untuk alat bantu penyemprotan dalam pengecatan. Sistem kerja dari pistol semprot tersebut ialah adanya bantuan penekanan udara dari kompresor. Dengan bantuan udara yang bertekanan dari kompresor, maka cat dalam pistol semprot keluar menjadi butiran-butiran halus, dan butiran-butiran itulah yang akan melapisi benda kerja secara merata. Hal yang harus ada dalam pistol semprot ialah tabung, katup pengeluar cat, pembentuk kabut, penyetel tekanan.



Gambar 26. *Spray gun*

C. Gambar Produk Yang Dibuat

1. Gambar Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak



Gambar 27. Mesin pemotong adonan krupuk rambak

Keterangan :

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| 1. Rangka Utama Mesin | 10. Poros Penyangga |
| 2. <i>Reducer</i> | 11. <i>Teflon</i> |
| 3. <i>sproket</i> | 12. Pisau Pemotong |
| 4. Rante | 13. Rangka Atas |
| 5. Tutup Transmisi | 14. Sisir Atas |
| 6. <i>Gear</i> | 15. Sisir Bawah |
| 7. Roda Gigi | 16. Dinamo |
| 8. Poros Utama | 17. Saluran Keluar |
| 9. Saluran Masuk | |

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Konsep merupakan suatu kesimpulan perencanaan. Dimana suatu konsep sangatlah dibutuhkan dalam suatu kegiatan, acara maupun pengerjaan suatu produk. Tujuan konsep itu sendiri ialah mengetahui pokok kesimpulan dari suatu alur perencanaan kegiatan, acara maupun pengerjaan suatu produk itu sendiri. Di dalam pengerjaan suatu produk sebuah konsep pembuatan sangatlah dibutuhkan khususnya adalah sebuah konsep umum pembuatan produk. Konsep-konsep tersebut meliputi beberapa hal, yaitu:

1. Pengurangan Volume Bahan

Mengerjakan suatu produk, tentunya bahan yang akan diproses akan mengalami proses pengurangan volume bahan dimana pengurangan tersebut berpengaruh pada hasil yang diinginkan.

Pengurangan volume bahan dapat dilakukan dengan cara:

- a. Pemotongan
- b. Pengeboran
- c. Pengelasan
- d. Penggerindaan

2. Proses Mengubah Bentuk Bahan

Pengubahan bentuk bahan merupakan proses untuk membentuk logam atau bahan menjadi bentuk jadi atau setengah jadi yang

memerlukan pengerjaan lain. Umumnya bentuk mula suatu bahan adalah batangan yang diperoleh sebagai hasil proses pengolahan bijih logam. Bijih logam dicairkan menggunakan temperatur tinggi, kemudian bijih logam cair dituangkan dalam cetakan logam yang kemudian akan menghasilkan batangan dengan ukuran tertentu.

3. Penyambungan

Proses penyambungan pada bahan dilakukan salah satunya yaitu dengan cara pengelasan. Proses pengelasan ialah proses penyatuan logam melalui pencairan bahan dasar dengan tujuan agar kedua bahan tersebut dapat menyatu. Proses penyambungan juga dapat dilakukan dengan cara dilem, disambung dengan baut, dikeling, disolder, dipatri dan lain sebagainya.

4. Penyelesaian Permukaan

Proses penyelesaian permukaan dapat pula diartikan sebagai proses *finishing*. Proses ini adalah proses yang sangat menentukan baik tidaknya penampakan luar pada suatu bahan atau produk. Proses yang dapat dilakukan pada *finishing* yaitu diantaranya ialah proses pelapisan, semprot logam, pelapisan fosfat, pelapisan listrik, proses gosok amril, penghalusan rata, penggosokan halus, dan lain sebagainya.

B. Konsep Pembuatan Rangka Utama

Dalam proses pembuatan dudukan rangka utama pada mesin adonan krupuk rambak, dibutuhkan konsep pembuatan dalam penggerjaannya. Konsep ini bertujuan untuk memperlancar pekerjaan serta mempercepat penyelesaian pembuatan produk. Beberapa konsep yang digunakan dalam pembuatan rangka utama pada mesin adonan krupuk rambak adalah sebagai berikut :

1. Proses Melukis dan Menandai

Langkah awal pembuatan rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah melukis dan menandai benda kerja yang akan dikerjakan. Proses melukis dilakukan untuk menentukan ukuran bahan yang akan dipotong. Dalam penggerjaan melukis dapat menggunakan mistar dan penggores atau *spidol*. Sedangkan menandai dilakukan untuk menandai bagian bahan yang akan dibor. Dalam proses menandai dapat menggunakan penitik dan palu.

2. Pengurangan Volume Bahan

Langkah awal pembuatan rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah pengukuran benda kerja yang akan dipotong dan kemudian ditandai pada bagian-bagian yang akan dipotong, setelah ditandai kemudian baru dilakukan proses pemotongan benda kerja yang dilakukan dengan menggunakan mesin gerinda potong atau dengan gergaji tangan.

Proses penggerindaan bahan dilakukan untuk membentuk bahan dan pembersihan dari sisa-sisa pemotongan, untuk pengeboran atau pembuatan lubang yang akan dibuat sesuai dengan gambar kerja dan mesin yang digunakan adalah mesin bor.

Langkah pengikiran bahan untuk meratakan dan menghaluskan lubang setelah dibuat lubang, dan untuk menentukan ukuran yang presisi atau sebagai *finishing*.

3. Proses Pengeboran

Dalam proses pengeboran pada rangka utama menggunakan mesin bor radial sedangkan mata bor yang dipakai adalah mata bor \varnothing 8 mm dan \varnothing 10 mm. Proses pengeboran ini bertujuan untuk membuat lubang baut pengikat antara rangka utama dengan rangka atas maupun dengan komponen lain. Sebelum benda kerja dibor terlebih dahulu benda kerja ditandai kemudian dititik menggunakan penitik, Tujuan dilakukan penitikan adalah agar tidak meleset ketika mata bor mulai menyayat benda kerja. Benda kerja yang akan dibor hendaknya dijepit pada ragum atau diklem. Tujuannya agar benda kerja tidak goyang, karena bila benda kerja goyang maka mata bor bisa patah dan hasil pengeboran akan tidak tepat.

4. Proses Penyambungan

Pada proses pembuatan rangka utama pada mesin pemotong adonan krupuk rambak, proses penyambungan antara bagian satu dengan lainnya digunakan metode pengelasan. Proses pengelasan ialah proses penyatuan dua buah logam menjadi suatu sambungan melalui ikatan kimia yang dihasilkan dari pemakaian panas dan tekanan. Mesin las yang digunakan adalah *Shielded Metal Arc Welding* (SMAW). Dalam penyambungan ini menggunakan elektroda \varnothing 2,6 mm sedangkan arus yang digunakan adalah 80-100 Ampere.

5. Proses Perakitan

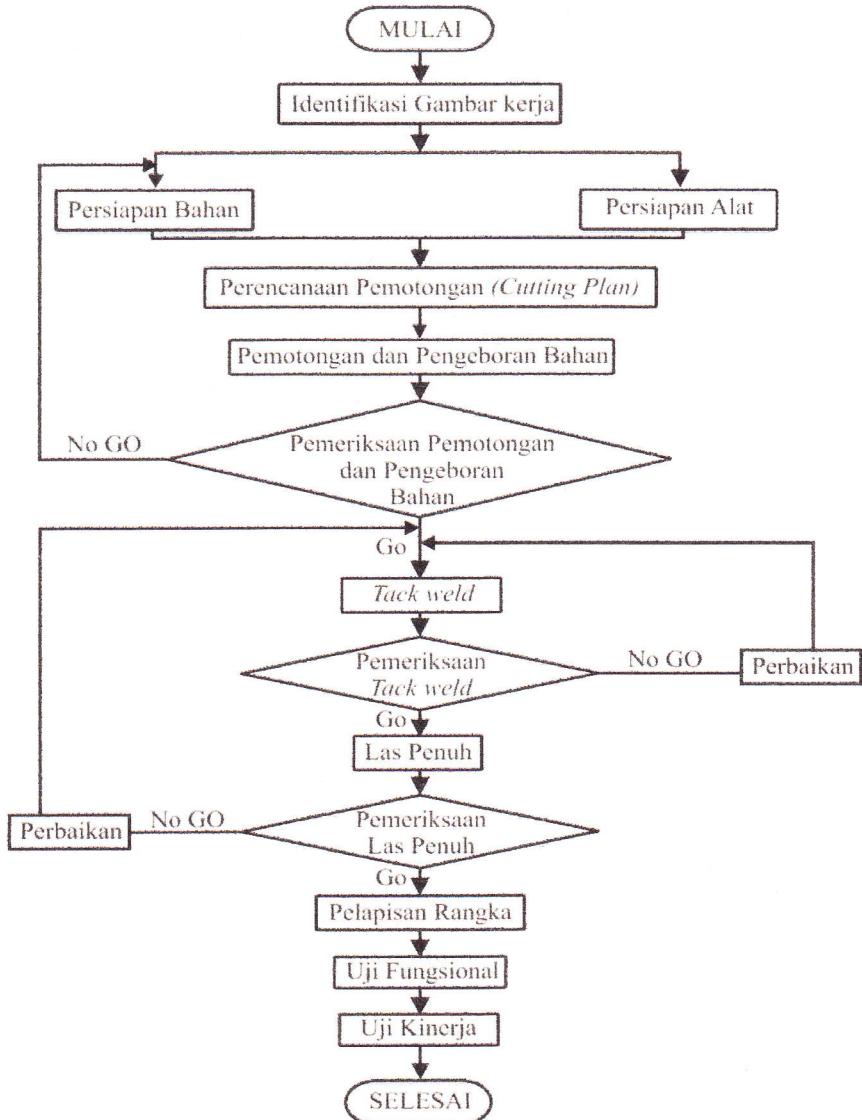
Pada konsep perakitan yaitu setelah semua peralatan yang dibuat sesuai gambar kerja selesai maka langkah selanjutnya merakit semua komponen yang dibuat menjadi satu. Pada proses perakitan dapat diketahui kesalahan-kesalahan misalnya ukuranya tidak pas, ukuranya kebesaran atau kekecilan, benda kerja sudutnya tidak pas atau tidak sesuai dengan desain dan lain sebagainya. Sehingga pada proses perakitan benda kerja masih bisa diperbaiki kesalahan-kesalahan dan disesuaikan dengan ukuran yang sebenarnya.

6. Proses Pelapisan

Pada rangka utama digunakan proses pelapisan dengan pendempulan dan pengecatan. Tujuan utama dari pengecatan ini adalah agar terlihat menarik dan tahan korosi. Sedangkan alat untuk pendempulan dilakukan dengan : amplas ukuran 400 dan 1000, skrap, dempul. Sedangkan alat untuk pengecatan dilakukan dengan kompresor, *spray gun*. Cat yang digunakan pada pelapisan rangka utama adalah cat epoksi sebagai cat dasar kemudian dilapisi lagi menggunakan cat minyak yang dicampur menggunakan *tiner* sebagai bahan pengencernya.

BAB IV
PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN
PROSES PEMBUATAN RANGKA UTAMA MESIN PEMOTONG
ADONAN KRUPUK RAMBAK

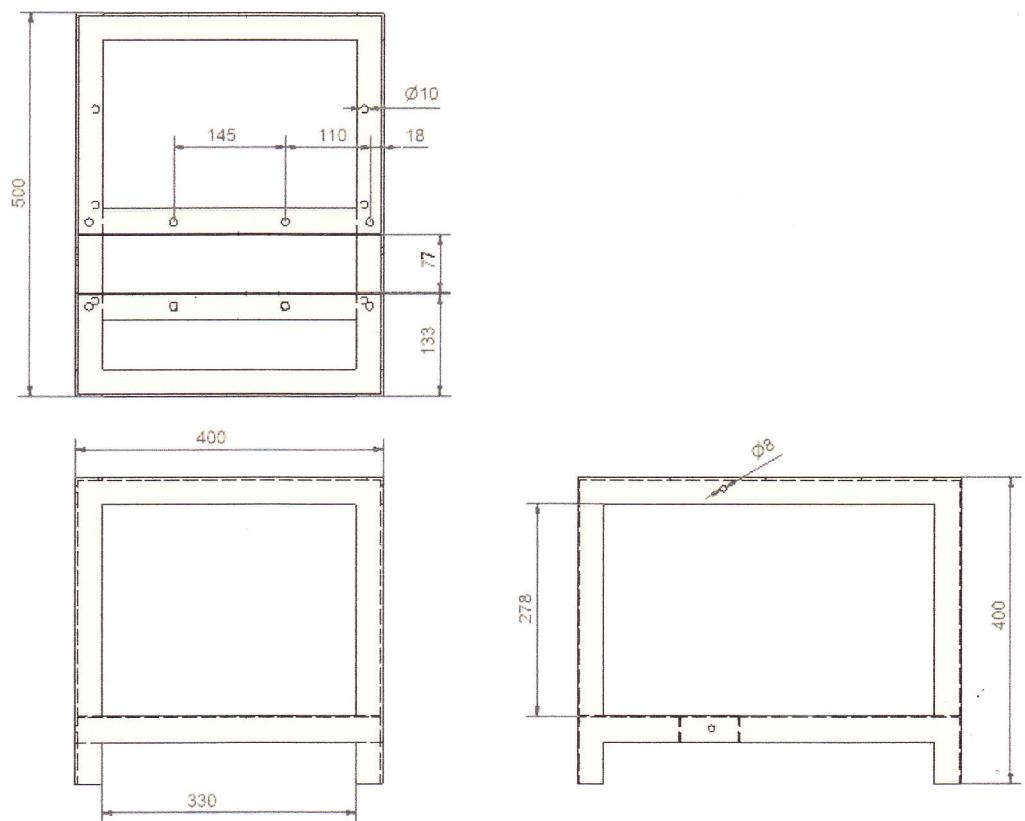
A. Diagram Alir Proses Pembuatan Rangka Utama



Gambar 28. Diagram alir proses pembuatan rangka utama

B. Visualisasi Proses Pembuatan Rangka Utama

1. Identifikasi Gambar Kerja



Gambar 29. Gambar pandangan rangka utama

Ukuran Rangka utama mesin

- a. Panjang = 500 mm
- b. Lebar = 400 mm
- c. Tinggi = 400 mm

2. Bahan

Bahan untuk membuat rangka utama adalah plat baja siku dengan profil "L" ukuran 40×40 dengan tebal 3 mm, keuntungan sebagai berikut :

- Bila dilas dengan baik maka akan menghasilkan kerangka yang kokoh.
- Harganya terjangkau dan mudah dicari di pasaran.

3. Perencanaan Pemotongan (*Cutting Plan*)

Langkah pertama dalam melakukan pembuatan rangka utama adalah perencanaan pemotongan dan pengukuran bahan yang akan dipotong. Perencanaan pemotongan bahan merupakan cara pemotongan bahan agar meminimalkan jumlah sisa bahan yang terbuang selama pemotongan berlangsung yang berarti menghemat penggunaan bahan.

Dalam pembuatan rencana pemotongan bahan, didasarkan pada identifikasi kebutuhan bahan untuk pembuatan rangka utama. Berikut ini adalah tabel kebutuhan bahan plat siku yang digunakan dalam pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak.

Tabel 1. kebutuhan bahan plat siku yang digunakan

No.	Nama bagian rangka	Panjang (mm)	Jumlah	Σ Panjang (mm)
1.	A(Rangka panjang)	500	4	2000
2.	B(Rangka pendek)	400	4	1600
3.	C(Rangka tegak)	400	4	1600
4.	D(Dudukan motor)	400	2	800
Total				5000

Realisasi kebutuhan plat siku jika panjang total kebutuhan 5000 mm dan panjang satu batang plat siku 6000 mm maka plat siku yang harus dibeli adalah 1 batang.

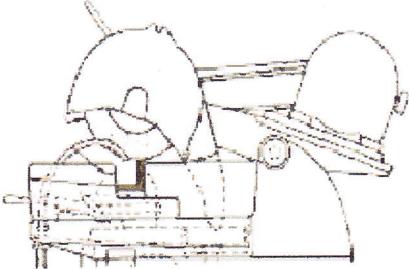
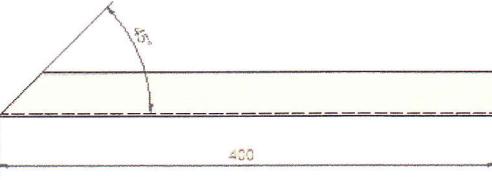
4. Keselamatan Kerja

- Memakai pakaian kerja (*wear pack*).
- Menggunakan alat atau mesin sesuai dengan fungsi dan kegunaanya.
- Pada saat mengelas mengenakan alat keselamatan kerja seperti sarung tangan las dan kaca mata las.
- Pada saat menggerinda mengenakan kaca mata, sarung tangan, dan masker.
- Pada saat melakukan pengeboran benda kerja dijepit dengan ragum, supaya benda kerja tidak lepas atau terlempar.

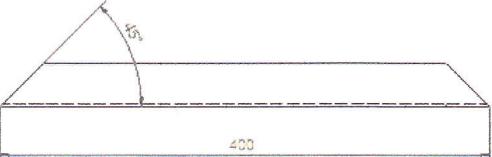
5. Langkah Kerja Proses Pembuatan Rangka

Langkah kerja proses pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak dapat dilihat pada tabel 2

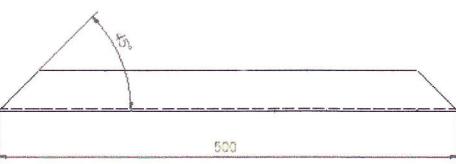
Tabel 2. Proses pemotongan.

NO	Gambar Proses	Alat	Keterangan
1	<p>a. gambar proses penggerjaan</p>  <p>b. gambar hasil</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➢ Roll meter ➢ Penggaris ➢ Penyiku ➢ Busur derajat ➢ Ragum ➢ Gerinda potong ➢ Gergaji tangan 	<p>1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 400 mm sebanyak 4 buah</p> <p>2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</p> <p>3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°.</p> <p>4) Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</p> <p>5) Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</p>

Tabel 2. (lanjutan)

2	<p>Gambar hasil penggerjaan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Roll meter ➤ Penggaris ➤ Penyiku ➤ Busur derajat ➤ Ragum ➤ Gerinda potong ➤ Gergaji tangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 400 mm sebanyak 2 buah. 2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores. 3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°. 4) Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong. 5) Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.
---	---	--	--

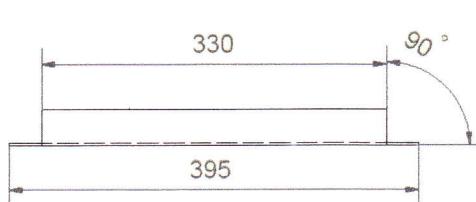
Tabel 2. (lanjutan)

3	Gambar hasil penggerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Roll meter ➤ Penggaris ➤ Penyiku ➤ Busur derajat ➤ Ragum ➤ Gerinda potong ➤ Gergaji tangan 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 500 mm sebanyak 2 buah. 2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores. 3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45°. 4) Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong. 5) Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.
---	---	--	--

Tabel 2. (lanjutan)

4	Gambar hasil penggerjaan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Roll meter ➤ Penggaris ➤ Penyiku ➤ Busur derajat ➤ Ragum ➤ Gerinda potong ➤ Gergaji tangan 	1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 495 mm sebanyak 2 buah. 2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores. 3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan menjadi 45° . Setelah terpotong dilanjutkan pemotongan sudut 90° bentuk "L" pada kedua ujung yang berlawanan arah. 4) Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.
5	Gambar hasil penggerjaan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Roll meter ➤ Penggaris ➤ Penyiku ➤ Busur derajat ➤ Ragum ➤ Gerinda potong ➤ Gergaji tangan 	1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 395 mm sebanyak 2 buah. 2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores. 3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta

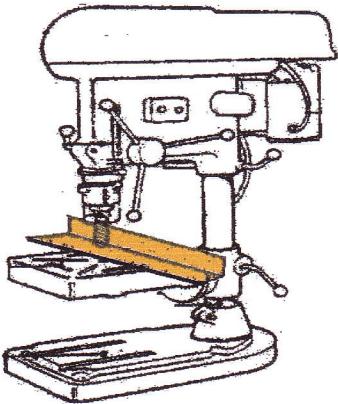
Tabel 2. (lanjutan)

			<p>atur sudut pemotongan menjadi 45°. Setelah terpotong dilanjutkan pemotongan sudut 90° bentuk "L" pada kedua ujung yang berlawanan arah.</p> <p>4) Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</p> <p>Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</p>
6	<p>Gambar hasil penggeraan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Roll meter ➤ Penggaris ➤ Penyiku ➤ Busur derajat ➤ Ragum ➤ Gerinda potong ➤ Gergaji tangan 	<p>1) Ukur benda kerja sesuai gambar kerja menggunakan <i>roll meter</i> yaitu 395 mm sebanyak 2 buah(dudukan mesin).</p> <p>2) Tandai benda yang telah diukur menggunakan penggores.</p> <p>3) Jepit benda kerja dengan menggunakan ragum serta atur sudut pemotongan</p>

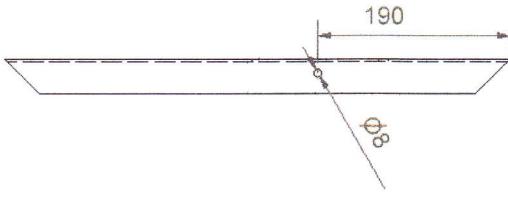
Tabel 2. (lanjutan)

			<p>menjadi 90° atau bentuk "L".</p> <p>4) Potong benda kerja sesuai garis yang telah dibuat sebelumnya dengan menggunakan mesin gerinda potong.</p> <p>5) Rapikan hasil pemotongan yang masih kasar dengan menggunakan mesin gerinda tangan.</p>
--	--	--	--

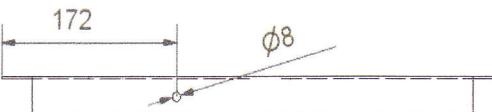
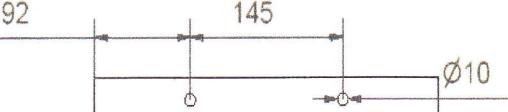
Tabel 3. Proses pengeboran

No	Gambar proses pengrajaan	Alat	Keterangan
1	<p>a. Gambar proses pengrajaan</p>  <p>b. Gambar hasil</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Bor ➤ Ragum ➤ Kunci Chuck ➤ Mata Bor Ø8 ➤ Penitik ➤ Palu Besi 	<p>1) Lukis plat siku yang akan dibor (rangka panjang bagian atas), kemudian tandai bagian yang akan dibor dengan penitik.</p> <p>2) Gunakan mesin bor meja dan mata bor yang digunakan Ø 8.</p> <p>3) Putaran mesin bor yang dipakai sebesar 1480 rpm.</p> <p>4) Jepit plat siku pada ragum kemudian lakukan pengeboran plat siku untuk dudukan srosotan bawah sebanyak 2 buah lubang pada kedua plat siku.</p>

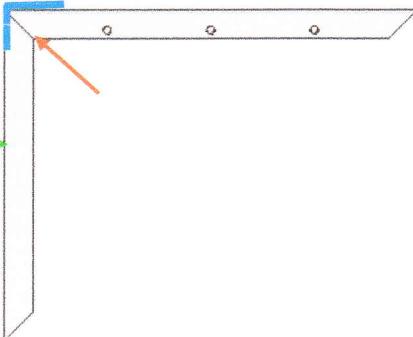
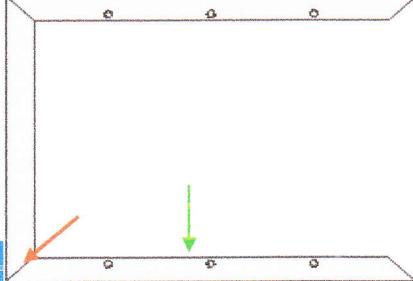
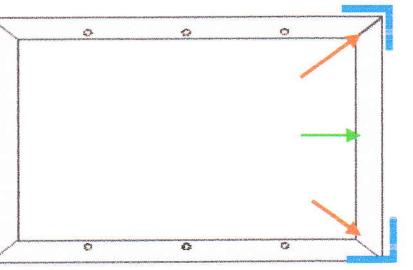
Tabel 3. (lanjutan)

			
2	Gambar hasil penggerjaan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Bor ➤ Ragum ➤ Kunci Chuck ➤ Mata Bor Ø 10 ➤ Penitik ➤ Palu Besi 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lukis plat siku yang akan dibor (rangka panjang bagian atas), kemudian tandai bagian yang akan dibor dengan penitik. 2) Gunakan mesin bor meja dan mata bor yang digunakan Ø 10. 3) Putaran mesin bor yang dipakai sebesar 870 rpm. 4) Jepit plat siku pada ragum kemudian lakukan pengeboran pada kedua plat siku.masing-masing 3 buah lubang.
3	Gambar hasil penggerjaan	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Bor ➤ Ragum ➤ Kunci Chuck ➤ Mata Bor Ø10 ➤ Penitik ➤ Palu Besi 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lukis plat siku yang akan dibor (rangka panjang bagian bawah), kemudian tandai bagian yang akan dibor dengan penitik. 2) Gunakan mesin bor meja dan mata bor yang digunakan Ø 10. 3) Putaran mesin bor yang dipakai sebesar 870 rpm. 4) Jepit plat siku pada ragum kemudian lakukan pengeboran pada kedua plat siku.masing-masing 2 buah

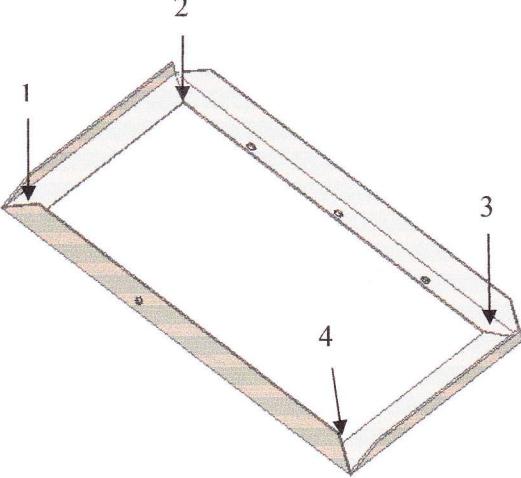
Tabel 3. (lanjutan)

				lubang.
4	Gambar hasil penggerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Bor ➤ Ragum ➤ Kunci Chuck ➤ Mata Bor Ø 8 ➤ Penitik ➤ Palu Besi 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lukis plat siku yang akan dibor (rangka panjang bagian bawah sisi kanan), kemudian tandai bagian yang akan dibor dengan penitik. 2) Gunakan mesin bor meja dan mata bor yang digunakan Ø 8. 3) Putaran mesin bor yang dipakai sebesar 148 rpm. 4) Jepit plat siku pada ragum kemudian lakukan pengeboran plat siku sesuai gambar kerja. 	
5	Gambar hasil penggerjaan 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin Bor ➤ Ragum ➤ Kunci Chuck ➤ Mata Bor Ø 10 ➤ Penitik ➤ Palu Besi 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Lukis plat siku yang akan dibor (dudukan mesin), kemudian tandai bagian yang akan dibor dengan penitik. 2) Gunakan mesin bor meja dan mata bor yang digunakan Ø 10. 3) Putaran mesin bor yang dipakai sebesar 870 rpm. 4) Jepit plat siku pada ragum kemudian lakukan pengeboran plat siku sesuai gambar kerja. 	

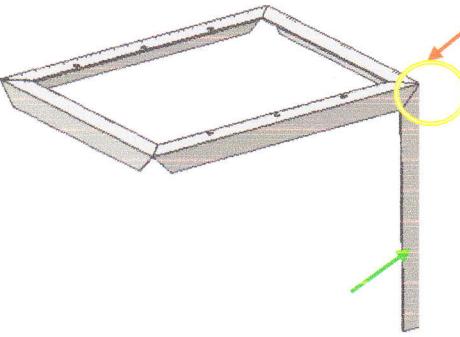
Tabel 4. Proses penyambungan rangka atas

No	Gambar proses penggeraan	Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) gabungkan kedua benda kerja pada bidang yang rata, kemudian gunakan penyiku untuk menyiku sudut yang dibentuk oleh kedua plat tersebut.</p> <p>2) Gunakan elektroda \varnothing 2,6 dengan settingan arus 80-90 ampere</p> <p>3) Lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja kemudian ukur kesikuannya.</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Tempelkan benda kerja seperti gambar disamping lalu ukur kesikuan benda kerja</p> <p>2) <i>Tack weld</i> benda kerja</p>
3		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Satukan benda kerja seperti terlihat pada gambar disamping dengan cara melakukan <i>tack weld</i></p> <p>2) Ukur kesikuan seluruh sudut benda kerja. Jika masih ada sudut yang belum siku pukul</p>

Tabel 4. (lanjutan)

		<p>dengan palu besi hingga seluruh sudut benda kerja siku. Setelah seluruh sudut telah siku lakukan penguncian pada benda kerja dengan cara melakukan <i>tack weld</i> pada sudut bagian dalam.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Bersihkan permukaan benda kerja dengan menggunakan sikat baja dan palu terak. 4) Lakukan pengelasan dengan metode silang untuk memperkecil terjadinya distorsi pada benda kerja. Pengelasan dilakukan dengan cara <i>down hand</i>. Elektroda yang digunakan \varnothing 2,6 dengan settingan arus 80- 90 Ampere. 5) Bersihkan permukaan benda yang dilas dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.
--	---	---

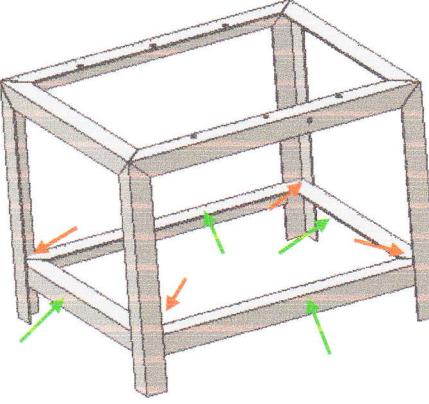
Tabel 5. Proses pengelasan rangka mesin

No	Gambar Proses	Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Balik rangka atas seperti ditunjukkan pada gambar disamping. Kemudian pasang rangka kaki. Pastikan rangka kaki tegak lurus rangka atas, ukur dengan penyiku. Setelah membentuk sudut yang siku <i>tack weld</i> benda kerja pada salah satu sisi, kemudian ukur kembali untuk memastikan tidak terjadi perubahan karena tergeser, setelah itu <i>tack weld</i> sisi lainnya.</p> <p>2) Lakukan pengelasan dengan menggunakan elektroda Ø 2.6 dengan arus 80-90 Ampere. Posisi pengelasan <i>down hand</i>.</p> <p>3) Bersihkan permukaan benda menggunakan palu terak dan sikat baja.</p>

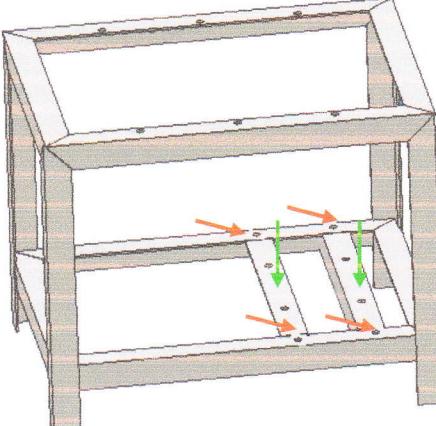
Tabel 5. (Lanjutan)

2		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ <i>Clamp C</i> ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	Lakukan langkah penggerjaan yang sama dengan proses penggerjaan diatas.
3		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ <i>Clamp C</i> ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	Penyambungan dilakukan dengan metode yang sama dengan dua metode penyambungan sebelumnya.
5		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ <i>Clamp C</i> ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Proses penggerjaan masih sama dengan proses penggerjaan di atas, yaitu dengan posisi pengelasan <i>down hand</i> elektroda yang digunakan Ø 2,6 dengan settingan arus 80-90 Ampere</p> <p>2) Lakukan pengecekan kesikuan benda kerja yang telah dilas.</p> <p>3) Bersihkan hasil lasan dengan</p>

Tabel 5. (Lanjutan)

			menggunakan palu terak dan sikat baja.
6		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Pasang komponen rangka bagian bawah seperti pada gambar, lalu lakukan <i>tack weld</i>,</p> <p>2) Untuk memperoleh hasil yang maksimal gunakan penyiku sebagai alat bantu, jika rangka belum siku pukul dengan menggunakan palu besi agar diperoleh rangka yang siku,</p> <p>3) Setelah semua komponen dilas dengan cara <i>tack weld</i> lakukan pengelasan dengan menggunakan elektroda Ø 2,6 dengan setting arus sebesar 80-90 Ampere, pengelasan dilakukan dengan metode silang.</p>

Tabel 5. (Lanjutan)

7		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mesin las listrik ➤ Palu besi ➤ Palu terak ➤ Penyiku ➤ Clamp C ➤ Meja rata ➤ Sikat baja ➤ Topeng las 	<p>1) Pasang rangka dudukan motor seperti gambar disamping, gunakan penyiku sebagai alat bantu untuk memperoleh hasil pengelasan yang siku.</p> <p>2) Lakukan <i>tack weld</i> pada benda kerja, setelah itu pastikan kesikuan benda kerja lalu lakukan pengelasan dengan menggunakan elektroda Ø 2,6 dengan arus 80-90 Ampere</p> <p>3) Bersihkan benda kerja dengan menggunakan palu terak dan sikat baja.</p>
---	---	---	--

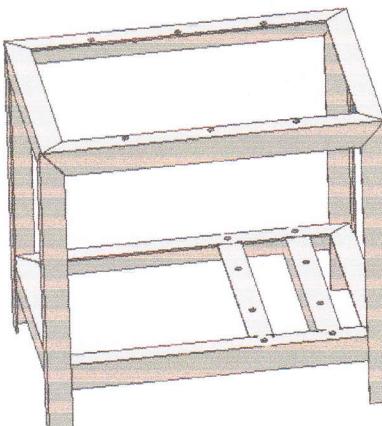
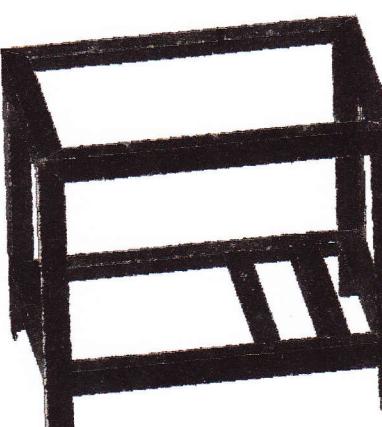
Keterangan

→ : Bagian yang dilas

→ : Penambahan Komponen

└ : Mistar siku

Tabel 6. Proses *finishing* rangka dengan pelapisan cat

No	Gambar proses penggerjaan	Alat	Keterangan
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dempul ➤ Scrap ➤ Amplas ➤ Spay gun ➤ Epoxy 	<p>1) Sebelum proses pelapisan dengan cat, lakukan proses pendempulan terlebih dahulu pada bagian sambungan, kemudian lakukan pengampelasan.</p> <p>2) Setelah itu lakukan lapisan dasar pada permukaan rangka dengan campuran <i>epoxy</i>, <i>hardener</i> dan <i>tinner</i>.</p> <p>3) Setelah proses pelapisan dasar selesai, permukaan dibersihkan kembali dengan ampelas air.</p>
2		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Kompresor ➤ Spray gun 	<p>1) Bersihkan permukaan yang akan dicat dari kotoran atau pun bebu yang menempel sebelum proses pengecatan warna.</p> <p>2) Campur cat warna dengan <i>tinner</i>, kemudian atur tekanan udara untuk pengecatan.</p> <p>3) Lakukan pengecatan pada rangka dengan cat warna hitam.</p> <p>4) Setelah proses pengecatan selesai, hasil pengecatan dikeringkan di bawah sinar matahari.</p>

C. Perhitungan Waktu Teoritis Proses Pembuatan Rangka Utama

Proses pembuatan rangka utama terdiri dari 4 bagian, yaitu pemotongan, pengeboran, pengelasan dan *finishing*. Perhitungan waktu penggerjaan rangka utama sebagai berikut:

1. Waktu proses penggerjaan

a. Pemotongan Bahan

Hasil identifikasi pemotongan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Spesifikasi perhitungan waktu pemotongan bahan

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ waktu (menit)
1.	Pengukuran bahan	2	14	28
2.	Pemotongan bahan menjadi bagian-bagian rangka	2	14	28
3.	Melukis bagian-bagian rangka	2	14	28
4	Pemasangan benda kerja pada ragum	1	14	14
5	Pemotongan bahan 90°	2	12	24
6	Pemotongan bahan 45°	2	32	64
7	Perataan permukaan	1	44	44
8	Waktu <i>non produktif</i>	15	-	15
Total waktu pemotongan				= 245 menit

b. Pengeboran bahan

1) Pengeboran lubang $\varnothing 8$ mm

$$L = l + 0,3d$$

$$= 2,5 + (0,3 \times 8)$$

$$= 4,9 \text{ mm}$$

$$\text{Mata bor } \varnothing 8 \text{ mm. } n = \frac{30.1000}{\pi \cdot 8} = 1194,26 \text{ rpm}$$

Dalam mesin bor putaran yang sesuai adalah 1480 rpm, maka waktu pengeboran jika tebal penyayatannya 0,1 mm/putaran adalah:

$$t_n = \frac{8}{0,1 \cdot 1480} = 0,05 \text{ menit/lubang.}$$

2) Pengeboran lubang $\varnothing 10 \text{ mm.}$

$$L = l + 0,3d$$

$$= 2,5 + (0,3 \cdot 10)$$

$$= 5,5 \text{ mm}$$

$$\text{Mata bor } \varnothing 10 \text{ mm. } n = \frac{30 \cdot 1000}{\pi \cdot 10} = 955,41 \text{ rpm}$$

Dalam mesin bor putaran yang sesuai adalah 870 rpm, maka waktu pengeboran jika tebal penyayatannya 0,1 mm/putaran adalah:

$$t_n = \frac{10}{0,1 \cdot 870} = 0,11 \text{ menit/lubang.}$$

Tabel 8. Perhitungan waktu menentukan titik pengeboran.

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	Σ waktu (menit)
1.	Membuat garis pada rangka panjang atas untuk dudukan rangka atas dan <i>feeder</i> .	1	8	8
2.	Membuat garis pada rangka panjang bawah untuk dudukan mesin dan tutup transmisi.	1	5	5
3.	Membuat garis pada rangka dudukan mesin.	1	4	4
4.	Menitik pusat pada pertemuan garis	0,5	17	8,5
5.	Waktu <i>non produktif</i>	15	-	15
Total waktu penggeraan				= 40,5 menit

Tabel 9. Spesifikasi perhitungan waktu pengeboran.

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	\sum Waktu (menit)
1.	Memasang benda kerja pada ragum	1	17	17
2.	Memasang mata bor Ø 8 dan Ø 10 mm	1	2	2
3.	Mengepaskan mata bor pada benda kerja	1	17	17
4.	Proses pengeboran Ø 8 mm	0.05	3	0.15
5.	Proses pengeboran Ø 10 mm	0.11	14	1.54
6.	Melepas mata Ø 8 mm dan Ø 10 mm	1	2	2
7.	Waktu <i>non produktif</i>	10	-	10
Total waktu pengeboran				= 49,69 menit

c. Pengelasan

Proses pengelasan rangka utama terbagi dalam 2 jenis pengelasan yaitu pengelasan titik (*tack weld*), dan pengelasan penuh. Adapun spesifikasi waktu pengelasan dapat diliat pada table 10.

Tabel 10. Spesifikasi perhitungan waktu pengelasan.

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	\sum waktu (menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	15	1	15
2.	Pengaturan mesin las	15	1	15
3.	Pengaturan benda kerja	15	14	210
4.	Pengelasan <i>tack weld</i>	1	32	32
5.	Pengelasan penuh	1	32	32
6.	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	15	-	15
Total waktu pengelasan				= 319 menit

d. Proses finishing

Langkah terakhir dalam pembuatan rangka utama ialah *finishing*, proses *finishing* pada dasarnya merupakan suatu proses yang bertujuan untuk melindungi bahan dari pengaruh udara luar. Proses *finishing* rangka utama meliputi pelapisan dengan menggunakan cat. Adapun spesifikasi waktu *finishing* dapat diliat pada tabel 11.

Tabel 11. Spesifikasi perhitungan waktu *finishing*.

No.	Jenis Pekerjaan	Waktu (menit)	Jumlah	\sum waktu (menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	15	1	15
2.	Gerinda	2	28	56
3.	Dempul	2	32	64
4.	Menghaluskan permukaan	2	32	64
5.	Pengaturan kompressor dan <i>spray gun</i>	5	2	10
6.	Pengecatan	60	2	120
7	Waktu <i>non produktif</i> lainnya	15	-	15
Total waktu <i>finishing</i>				= 339 menit

2. Total Waktu Pembuatan Rangka

Total waktu yang digunakan untuk pembuatan rangka utama adalah

$$\begin{aligned}
 T_{\text{total}} &= 245 + 40,5 + 49,69 + 319 + 339 \\
 &= 993,19 \text{ menit} \\
 &= 16 \text{ jam}, 55 \text{ menit. (17 jam)}
 \end{aligned}$$

Jadi lama waktu total pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak secara teoritis adalah 17 jam.

D. Uji Fungsional Rangka

Untuk mengetahui kesesuaian produk yang telah dibuat dengan komponen lainnya, maka diperlukan sebuah pengujian fungsional. Dari hasil uji fungsional rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak diperoleh data sebagai berikut :

1. Rangka mampu menopang dan menahan beban yang diberikan oleh komponen lainnya.
2. Pemasangan komponen mesin lain pada rangka sesuai, misalnya lubang-lubang untuk baut pengunci.
3. Meskipun rangka mesin sedikit tidak tegak, tapi tidak mempengaruhi kinerja dari komponen mesin lainnya.

E. Uji Kinerja Mesin

Uji kinerja adalah pengujian terhadap kemampuan mesin untuk menghasilkan suatu produk baik kualitas maupun kuantitas. Kemampuan mesin adalah memotong adonan krupuk rambak dengan cepat, sesuai ukuran, dan rapi .

Dari hasil kinerja mesin dapat diketahui rangkaian kelistrikannya baik, getaran yang dihasilkan tidak terlalu tinggi, mesin tidak bising, dan hasil pemotongannya cukup baik. Mesin pemotong adonan krupuk rambak ini mampu memproduksi $\pm 112,5$ kg/ jam.

F. Pembahasan

Dalam pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak ini menggunakan baja bentuk profil siku ukuran 40 x 40 dengan tebal 3 mm. Ukuran total alat ini adalah dengan panjang 500 mm, lebar 400 mm dan tinggi 400 mm.

Proses pembuatan rangka tidak luput dari permasalahan, atau kesulitan yang dihadapi pada waktu proses pembuatan. Beberapa permasalahan yang dihadapi dalam proses pembuatan rangka mesin utama diantaranya adalah pada saat pemotongan besi siku. Hasil pemotongan bahan yang kurang begitu sesuai dapat menimbulkan masalah lain pada saat proses pengelasan berupa celah, ini dapat menyebabkan terjadinya cacat las. Walaupun pembuatan rangka ini tidak terlalu rumit namun butuh keterampilan dan pengalaman yang cukup untuk menangani masalah yang terjadi.

Masalah lain seperti pengeboran setelah menentukan titik pengeboran gunakanlah *center punch* untuk membuat menandai titik. Hal ini dilakukan untuk mempermudah pada saat proses pengeboran.

Setelah semua komponen rangka terangkai dengan baik dilakukan penggerindaan untuk menghilangkan sisa pengelasan yang tidak diinginkan. Kemudian untuk langkah *finishing* dilakukan pendempuluan pada bagian - bagian yang kurang rata terutama pada bagian celah yang memungkinkan terjadinya korosi. Setelah itu amplas seluruh permukaan komponen rangka untuk menghaluskan serta menghilangkan korosi dan minyak yang mungkin menempel dipermukaan rangka.

Setelah rangka bersih dari minyak dan korosi dilakukan pengecatan menggunakan cat dasar *epoxy* setelah itu diteruskan pengecatan dengan cat besi. Setelah cat kering dilakukan pemasangan seluruh komponen mesin. Setelah dilakukan uji kinerja dijumpai beberapa kelebihan dan kekurangan dari alat tersebut yaitu:

1. Kelebihan

- a. Lebih efisien waktu.
- b. Pisau pemotong dapat dibongkar pasang dengan mudah.
- c. Perawatannya mudah.
- d. Harga ekonomis.
- e. Pengoperasiannya mudah.

2. Kelemahan

- a. Adanya cacat las pada rangka .
- b. Ukuran rangka kurang persisi.
- c. Hasil potongan tergantung persiapan bahan adonan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari praktik langsung pembuatan rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya:

1. Bahan yang digunakan untuk pembuat rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah plat baja siku dengan profil “L” ukuran 40 x 40 tebal 3 mm.
2. Mesin dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan rangka utama adalah :
 - a. Mesin yang digunakan adalah mesin las listrik, mesin bor, mesin gerenda potong, mesin gerenda tangan, kompresor udara.
 - b. Alat yang digunakan adalah mistar gulung, mistar baja, penyiku, busur derajat, jangka sorong, penitik, palu, ragum, penggores, palu terak, sikat baja, kaca mata las, *clamp C*, dan *spray gun*.
3. Proses pembuat rangka utama mesin pemotong adonan krupuk rambak adalah :
 - a. Identifikasi gambar kerja.
 - b. Menggambar atau melukis dan menandai bahan yang akan dipotong dan dibor.
 - c. Pemotongan bahan sesuai dengan gambar dan pengeboran bahan dengan mata bor ø 8 dan ø10 mm.

- d. Mengukur / mengecek kembali ukuran dari hasil pemotongan bahan dan pengeboran. Apabila ukuran yang dikehendaki telah sesuai maka bahan tersebut telah siap untuk dirakit menjadi rangka.
- e. Proses penyambungan dilakukan dengan las *tack weld* terlebih dahulu, setelah rangka persisi dan siku, lakukan pengelasan penuh dengan elektroda E 6013 Ø26.
- f. Proses *finishing* pembuatan rangka utama yaitu dengan proses pendempulan dan pengecatan.

4. Kinerja rangka

Saat dilakukan pengujian rangka tersebut tidak mengalami getaran yang tinggi dan rangka mampu menahan beban.

B. Saran

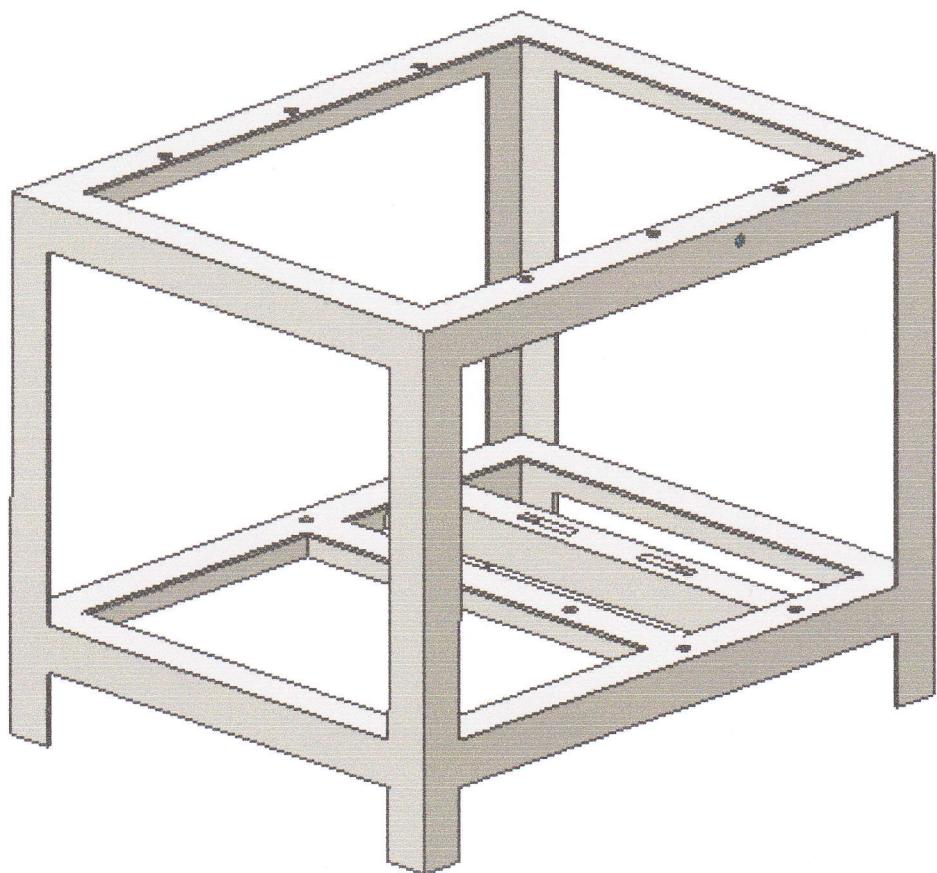
1. Sebelum dilakukan pengelasan sebaiknya rangka di *tack welld* pada bagian luar, hal ini bertujuan bila terjadi ketidaksikuan maka akan mudah dilakukan pembetulan.
2. Saat pengelasan sebaiknya dilakukan secara silang hal ini sangat penting bila tidak dilakukan penyilangan rangka akan melengkung karena panas terlalu berlebihan, tujuan dilakukan penyilangan yaitu untuk mencegah distorsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagyo Sucahyo.(2004). *Pekerjaan Logam Dasar*. Jakarta : Grasindo.
- Cary, H.B, 1998. *Modern Welding Technology*. 4nd edition, Prentice Hall. New Jersey
- Hobart Brothers Company.(---). *Electrode technical information*.
- PPPGT.(1982). *Alat-alat Tangan*. Bandung : Direktor Jendral Pendidikan Tinggi
Departemen Pendidikan dan Kecudayaan
- PT. Intan Pertiwi Industri.(1997). *Diktat Tuntutan Pengelasan*. Jakarta.
- Sumantri. 1989. *Buku Panduan Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Rineka Cipta
- http://www.hobartbrothers.com/pdf/support/Poster_Welding_Position_Technical.pdf.
- Diambil pada tanggal 21 Januari 20011.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar 3 Dimensi Rangka Utama Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak



Lapiran 2. Uji Kinerja Mesin



Foto Mesin Pemotong Rambak



Foto Bahan Rambak



Foto Proses Pemotongan Rambak



Foto Hasil Pemotong Rambak

Lampiran 3. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

No	Bahan	Meter/ menit	Feet/ menit
1.	Baja karbon rendah (0,05-0,30 % C)	24,4-33,5	80-100
2.	Baja karbon menengah (0,30-0,60 % C)	21,4-24,4	70-80
3.	Baja karbon tinggi (0,60-1,70 % C)	15,2-18,3	50-60
4.	Baja tempa	15,3-18,3	50-60
5.	Baja campuran	15,2-21,4	50-70
6.	<i>Setainless Steel</i>	9,1-12,2	30-40
7.	Besi tuang lunak	30,5-45,7	100-150
8.	Besi tuang keras	20,5-21,4	70-100
9.	Besi tuang dapat tempa	24,4-27,4	80-90
10.	Kuningan dan <i>Bronze</i>	61,0-91,4	200-300
11.	<i>Bronze</i> dengan tegangan tarik tinggi	21,4-45,7	70-150
12.	Logam monel	12,2-15,2	40-50
13.	Aluminium dan Aluminium paduan	61,0-91,4	200-300
14.	Magnesium dan Magnesium paduan	79,2-122,0	250-400
15.	Marmer dan batu	4,6-7,6	15-25
16	Bakelit dan sejenisnya	91,4-122,0	300-400

Sumber : Sumantri, 1989: 262

Lampiran 4. Klasifikasi Elektroda

Klasifikasi	Polaritas	Busur / Arc	Penetrasi	Pembungkus dan Slag	Aplikasi
EXX10	DCEP	Kuat	Dalam	<i>Selulosa Sodium</i>	Kobe - 6010
EXXX1	AC / DCEP	Kuat	Dalam	<i>Selulosa Potassium</i>	-
EXXX2	AC /DCEN	Menengah	Tengah	<i>Titania Sodium</i>	-
EXXX3	AC / DC	Lemah	Rendah	<i>Titania Potassium</i>	RB 26
EXXX4	AC / DC	Lemah	Rendah	<i>Titania Iron Powder</i>	-
EXXX5	DCEP	Menengah	Tengah	<i>Hidrg. Rendah Sodium</i>	-
EXXX6	AC / DCEP	Menengah	Tengah	<i>Hidrg. Rendah Potassium</i>	LB 52, LB 52 U
EXXX8	AC / DCEP	Menengah	Tengah	<i>Hidrg. Rendah Iron powder</i>	LB 52 – 18
EXXX9	AC /DCEN	Kuat	Dalam	<i>Elmenite</i>	B 10, B 17
EXX20	AC /DCEN	Menengah	Tengah	<i>Iron Oxide Sodium</i>	-
EXX22	AC / DC	Menengah	Tengah	<i>Iron Oxide Sodium</i>	-
EXX24	AC / DC	Lemah	Rendah	<i>Titania Iron Powder</i>	Zerode 50F
EXX27	AC / DC	Menengah	Tengah	<i>Iron Oxide Iron Powder</i>	-
EXX28	AC / DCEP	Menengah	Tengah	<i>Hidrg. Iron Powder</i>	LB 52 – 28
EXX48	AC / DCEP	Menengah	Tengah	<i>Hidrg. Iron Powder</i>	LB 26 V

Sumber : PT.Intan Pertiwi Industri, 1997 : 6

Lampiran 5. Elektroda dan Arus Yang Digunakan

Diameter mm	Tipe Elektroda Dan Arus Yang Digunakan							
	inchi	E 6010	E 6014	E 7018	E 70 24	E 7027	E 7028	
2,5	3/32	-	80-125	70-100	70-145	-	-	
3,2	1/8	80-120	110-165	115-165	140-190	125-185	140-190	
4	3/32	120-160	150-210	150-220	180-250	160-240	180-250	
5	3/16	150-200	200-275	200-275	230-305	210-300	230-250	
5,5	7/32	-	260-340	360-430	275-375	250-350	275-365	
6,3	1/4	-	330-415	315-400	335-430	300-420	335-430	
8	5/16	-	90-500	375-470	-	-	-	

Sumber : Soetardjo, 1997.

Nilai pedoman untuk diameter elektroda dan kekuatan arus untuk elektroda *AWS*

E6013

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

Sumber : H.B, Cary, 1998.

Table Klasifikasi Baja Karbon

Jenis	Kelas	Kadar Karbon (%)	Kekutan Luluh (Kg/mm ²)	Kekutan Tarik (Kg/mm ²)	Perpanjangan (%)	Kekerasan Brinell	Penggunaan
Baja Karbon Rendah	Baja lunak khusus	0,08	18-28	32-36	40-30	95-100	Pelat tipis
	Baja sangat lunak	0,08-0,12	20-29	36-42	40-30	80-120	Batang, kawat
	Baja lunak	0,12-0,20	22-30	38-48	36-24	100-130	Konstruksi
	Baja setengah lunak	0,20-0,30	24-36	44-45	32-22	112-145	Umum
	Baja setengah keras	0,30-0,40	30-40	50-60	30-17	140-170	Alat-alat mesin
Baja karbon tinggi	Baja keras	0,04-0,50	34-46	58-70	26-14	160-200	Perkakas
	Baja sangat keras	0,50-0,80	36-47	65-100	20-11	180-235	Rel, Pegas, dan kawat piano

Sumber (Harsono Wiryosumarto dan T. Okumura, 2004: 90)

Prof. Dr. Ir. Harsono Wiryosumarto

Prof. Dr. Toshie Okumura

(Niemann G. 1999)

1 Simbol dengan grup kualitas	2 Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut EURONORM 25	Kadar C (%) \leq	Kekuatan			Penggunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm ²)	σ_s min 5 min (N/mm ²)	HB	
St 39-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120
St 34-2	R	1.0150	Fe 34-B3FU	0,15				Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku kelempang dan sekup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	U	1.0102	Fe 34-B3FN					
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	105...125
St 37-2	U	1.0111	Fe 37-B3FU	0,18				Baja tempa, bisa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-2	R	1.0112	Fe 37-B3FN	0,18				
St 37-3	RR	1.0114	Fe 37-C3	0,17				
St 42-1	U	1.0116	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140
St 42-1	R	1.0130	Fe 42-C3	0,25				Komponen pres dan tempa, poros bebannya sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
St 42-2	U	1.0131	Fe 42-B3FU	0,25				
St 42-2	R	1.0132	Fe 42-B3FN	0,25				
St 42-3	RR	1.0134	Fe 42-C3	0,23				
St 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	20	140...170
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30				Poros bebannya tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 52-3	RR	1.0841	Fe 62-C3	0,2	510...610	350	22	—
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40				Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spid, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	10	195...240

¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.

² Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; R : untuk pipa.

³ U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

⁴ Harga untuk tebal \leq 16 mm, untuk 16...40, σ_s ... 10 N/mm², untuk 40...100 mm, σ_s ... 20 N/mm² dipilih lebih rendah.

Ukuran						Berat
20	x	20	s	3 mm	-	6,31 Kg
25	x	25	s	3 mm	-	6,72 Kg
25	x	25	s	5 mm	-	10,8 Kg
30	x	30	s	3 mm	-	8,18 Kg
40	x	40	s	3 mm	-	11 Kg
40	x	40	s	4 mm	-	14,5 Kg
40	x	40	s	5 mm	-	18 Kg
45	x	45	s	4 mm	-	16,44 Kg
45	x	45	s	5 mm	-	20,5 Kg
50	x	50	s	4 mm	-	18,4 Kg
50	x	50	s	5 mm	-	22,5 Kg
50	x	50	s	6 mm	-	27,58 Kg
60	x	60	s	5 mm	-	27,3 Kg
60	x	60	s	6 mm	-	32,5 Kg
65	x	65	s	6 mm	-	35,5 Kg
70	x	70	s	6 mm	-	38,28 Kg
70	x	70	s	7 mm	-	44,3 Kg
75	x	75	s	6 mm	-	41,1 Kg
75	x	75	s	7 mm	-	45 Kg
75	x	75	s	8 mm	-	54 Kg
75	x	75	s	9 mm	-	59,8 Kg
80	x	80	s	8 mm	-	57,3 Kg
90	x	90	s	7 mm	-	57,54 Kg
90	x	90	s	9 mm	-	73,2 Kg
90	x	90	s	10 mm	-	79,8 Kg
100	x	100	s	7 mm	-	64,25 Kg
100	x	100	s	10 mm	-	89,4 Kg
120	x	120	s	8 mm	-	88,20 Kg
120	x	120	s	12 mm	-	130 Kg
125	x	125	s	12 mm	-	140 Kg
130	x	130	s	9 mm	-	107,1 Kg
130	x	130	s	12 mm	-	140,1 Kg
150	x	150	s	12 mm	-	164 Kg
150	x	150	s	15 mm	-	202 Kg
200	x	200	s	15 mm	-	272 Kg
200	x	200	s	20 mm	-	358 Kg
200	x	200	s	25 mm	-	442 Kg
250	x	250	s	25 mm	-	582 Kg

Harap Hubungi:
 PT SARANA STEEL CORP., atau
 PT NUGRAHA PURNAMA
 Telp. +62 21 6260435



Alamat : Kampus Karang Malang, Yogyakarta Telepon (0274) 554690 Fax (0274) 554690

Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul Proyek Akhir : Proses Pembuatan Rangka Utama
 pada Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak
 Nama mahasiswa : Akhmad Muzani
 No Mahasiswa : 07508134064
 Dosen Pembimbing : Febrianto Amri Ristadi, ST.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	10 Januari 2011 (Senin)	Bab I	Revisi	
2	14 Januari 2011 Jumat	Bab I	Revisi	
3	24 Januari 2011 Senin	Bab II	Revisi	
4	7 Februari 2011 Senin	Bab III	Perbaikan	
5	18 Februari 2011 Jumat	Bab IV		
6	10 Maret 2011 Kamis	Bab V		
7	28 Maret 2011 Senin			

Keterangan:

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

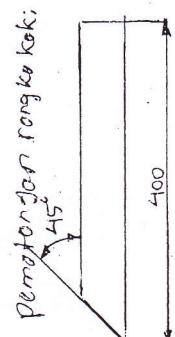
Mengetahui
 Koordinator Proyek Akhir

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



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 10 April 2010
 Tempat Membuat : Bengkel fabrikasi
 Nama Pembuat : Ahmad Muizoni

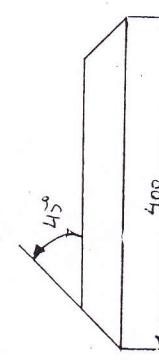
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengajaran	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1.	Pembuatan bahan plat besi profil "L" ukuran 35x35x1600					2 jam	3 jam	
2.	a. Perakitan rangka kok; profil "L" ukuran 35x35x1600	<ul style="list-style-type: none"> - Ruler meter - Penggaris - Pensil - Baterai dan pas - Pengoreng - Grendel potong - Rangka 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukur berdasarkan profil (lalu tarik dengan penggaris) - Jepit berdasarkan pas - Pengoreng - Grendel potong - Rangka 	<ul style="list-style-type: none"> - Penggaris - Pensil - Baterai dan pas - Pengoreng - Grendel potong - Rangka 	<ul style="list-style-type: none"> - Grendel - Moto - Podi - Sos - Pengoreng - Grendel - Rangka 	15 menit	30 menit	<p>- Sosop perakitan</p> <p>Selainnya diambil tahan</p>

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
Hari/Tanggal Pembuatan : 17 April 2010
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat : Ahmad Munani

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
b. Perotongan rangka lekor bonglon atas		<ul style="list-style-type: none"> Radi meter Penggaris Percikko Bosor dekor Rajam Pengores Grenda relong Gergaji forjor 	<ul style="list-style-type: none"> Ukur senda Kerja lekor tanpa dengan pengores Jepit pada rajur dan mitilah Proses perotongan Susul gambar 	<ul style="list-style-type: none"> - Grenda kozo noto Ado saat merotong bendo kerja 	<ul style="list-style-type: none"> Isi 	<ul style="list-style-type: none"> 15 menit 	<ul style="list-style-type: none"> 30 menit 	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
Hari/Tanggal Pembuatan : 17 April 2010
Tempat Membuat : Bengkel Fakultas
Nama Pembuat : Ahmad Munawir

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Penggerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6. Pen Potongan Rangka Pintu yang atas		- Ruler meter - Pergores - Pemotong - Brossur dekoratif - Pergores - Gerinda potong - Gerigi potong - Rogum	- Ukur benda Kerja lalu tarik dengan pergores - Sertif. Pada rogram dan mukil - Pergores - Gerinda potong - Gerigi potong - Rogum	- Gunakan Ketika moto pada saat Pemotongan berlangsung	15 menit	20 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rongko Utama
Hari/Tanggal Pembuatan : 17 April 2010
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat : Akhmed mufoni

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
di: Pemotongan rongko bawah		- Roll meter - Pengoreng - Penyalas - Pergaris - Borer derajat - Rogam - Gerinda potong - Cerenda potong	- kerjakan kerja dan sudut yang akan diambil ditandai dengan pergiris - kerjakan kerja pada rogram - makanan punc potong sesuai jarak kerja	- Gerakan kecada Pada waktu Pemotongan bahan	- Gerakan kecada Pada waktu Pemotongan bahan	- memotong bahan	- memotong bahan	moment

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

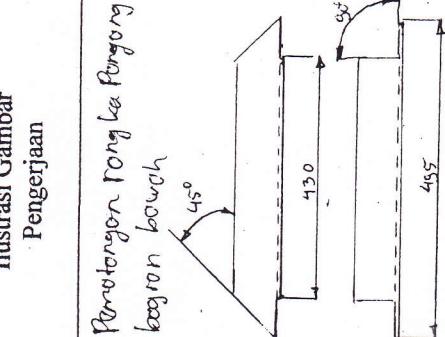
FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 24 April 2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fotolokasi;
 Nama Pembuat : Ahmad Mutoni;

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Perontongan rangka Poring logron bawch		<ul style="list-style-type: none"> - Roll meter - Penggaris - Panyaka - Perygores - Basur derajat - Logam - Cerenda potong - Cerenda taring 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukar berdoa - Kertas dan - Sudut yang akan di potong - tondo dengan penggaris - Tepit bentuk - Pada logam - dan dilalih - Lekukan perygoreng - Sesuai ganteng 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerakan - ketomola - Pada waktu - Perotongan - tahan 	<ul style="list-style-type: none"> - 15 minit 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 minit 		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : *Rangka Utama*
 Hari/Tanggal Pembuatan : *24 April 2010*
 Tempat Membuat : *Bengkel Fakultas Teknik*
 Nama Pembuat : *Akhmad Muzam*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
f. Penotongan rangka dibulatan mesin		<ul style="list-style-type: none"> - Roll meter - Penggaris - Pengukur - Besur cincin - Penggores - Gerobak potong - Rangka - Gerobak tarikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Ukur benda - Kaiti Galu Fordoi dengan Penggaris - Ukur Sudut yang akan dipotong (Berdifitir) - Tepi benda kaga - Rata rong - dan mulih - Penotongan se - Suel gombar 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan kaiti metu pada saat penotongan - Gunakan benda kaga 	<ul style="list-style-type: none"> - 15 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - 15 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - 15 menit 	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 01 Agustus 2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
 Nama Pembuat : Ahmad Mutoni

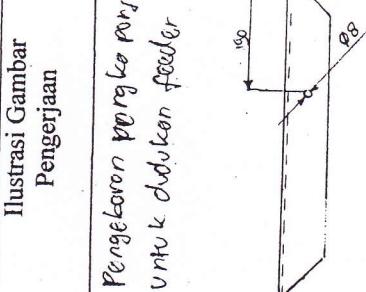
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
3	a. Pengelboran rangka pering	- Mesin bor - Roguna - Kunci chutch - Peniti - Poli besi; - Klikir - Mata bor \$10	- Lukis benda kerja dan toroloi dengan puniti - Jepit polo roguan dan benda pengelboran - Pengelboran	$n = 15 \text{ lcc}$ A. C $= 35 \text{ lcc}$ $3,14 \text{ lcc}$ $= 95,41 \text{ rpm}$	- Gunakan katorido Pab soot Proses Pengelboran	15 menit	15 menit	Sebelum mengelboran Penjeboran benda yang akan dilar dilari forda dgn peniti

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Mesin
 Hari/Tanggal Pembuatan : 01/08/2007
 Tempat Membuat : Dorkel Fotekasi
 Nama Pembuat : Akhmad Alzamri

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Pengeloran pengko parong untuk didukur faseler		<ul style="list-style-type: none"> Mesin bor rogram Kentuk Pentul Polu besi Bukir moto bor 48 	<ul style="list-style-type: none"> Tukis bentuk Kayu dan tondai dengan pentul Jepit pada rogram dan mulihkan proses 	$n = \frac{65 \cdot 600}{\pi \cdot d}$ $= \frac{30 \cdot 1000}{3,14 \cdot 8}$ $> 194,26 \text{ rpm}$ $\frac{194,26 \text{ rpm}}{1000}$	<ul style="list-style-type: none"> Cincalon Keto motor Pedo Scot Proses Pengo boran 	5 menit	10 menit	

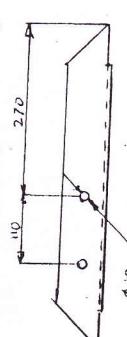
Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
Hari/Tanggal Pembuatan : 01 Mei / 2010
Tempat Membuat : Berykal Fabrikasi
Nama Pembuat : Ahmad Heroni

FRM/MESS/23-00
02 Agustus 2007

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Isi/umen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
C. Pengaboran di bahan mS1 Pondo rangka berasuk		<ul style="list-style-type: none"> - Mesin bor - Logam - Uunci chuk - Perete - Rulai besi - Kikir - Rolo bor Ø10 	<ul style="list-style-type: none"> - Lukis garis - Kerja dan tendai dengan benitik - Jepit benda pada rogram dan mulailah proses pengaboran 	$T = \frac{55.100}{\pi \cdot d} = \frac{30.100}{3,14 \cdot 10} = 955,411 \text{ pm}$	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan karet untuk - Rolo saat proses - Pengelar 	15 menit	15 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rongko Mitora
 Hari/Tanggal Pembuatan : 1 MAY 2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fotrikari
 Nama Pembuat : Ahmad Murtoni

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
a. Pengelboran untuk dudukan Spesifik pada rangka bawah	<p>- Mesin bor</p> <p>- Rangka</p> <p>- Kunci tutup</p> <p>- Peniti</p> <p>- Palu besi</p> <p>- Mata bor Ø8</p>	<p>- Lurus berdu</p> <p>Kerja dan</p> <p>fungsi dengan</p> <p>peniti</p> <p>- Jepit pada</p> <p>ragam dan</p> <p>melalih proses</p> <p>Pengelboran</p>	<p>- Gunakan</p> <p>Kigomoto</p> <p>Pada saat</p> <p>Pengelboran</p>	$n = \frac{CS \cdot 100}{\pi \cdot d}$ $\approx \frac{30 \cdot 100}{3,14 \cdot 8}$ $= 1174,26 \text{ rpm}$	<p>5 menit</p>	10 menit		

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Mesin
 Hari/Tanggal Pembuatan : 1 Ags 2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
 Nama Pembuat : Akhmad Huzani

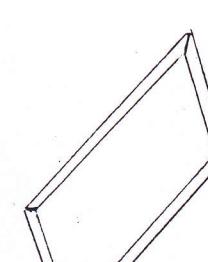
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Penggerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6 Pengolahan Untuk duduken mesin		<ul style="list-style-type: none"> - Mesin bor - Rangka - Kunci chack - Peniti - Palu besi - Mesin bor & ro 	<ul style="list-style-type: none"> - Lukis benda kerja clar - tendai dorongan pemtitik - Jepit pada rangka dengan - Melalui proses pengolahan 	$n = \frac{Cs \cdot 1000}{\pi \cdot d}$ $= \frac{30 \cdot 1000}{3,14 \cdot 10}$ $= 954,91 \text{ rpm}$	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan keramik - Pada Scot - Pengolahan 	15 menit	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat	: Kompor Elektrik
Hari/Tanggal Pembuatan	: 07/08/2010
Tempat Membuat	: Bengkel Fabrikasi
Nama Pembuat	: Ahmad Muzoni

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengertian	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengertian	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1. Pengeleng rongko logion catos	 <ul style="list-style-type: none"> - Klesim los catos - Bol terok - Penyiku - Clamp - Skot los - Topeng los 	<ul style="list-style-type: none"> - Nyelokan mesin los olutrus - Bo - go R. - Pfor bantek keyo - Vang okan los - nyelokan pnyika suryo rongke - Sitku los jepit - menggantek - Clamp - fork well pedo 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan rengan - koto mola - los pedo - Soot melaek - ker pugeloson 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 jam 	<p>Plus yang digunakan Bo - go R</p>			

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Projek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

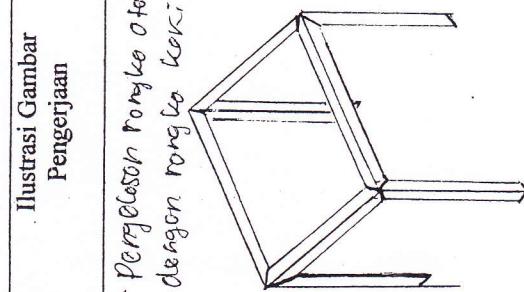
Lampiran 10. Langkah kerja pembuatan rangka mesin utama (Lanjutan)

89

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

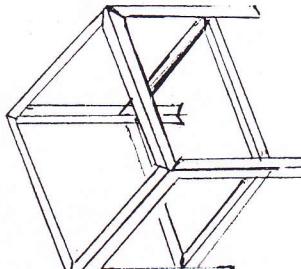
Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
Hari/Tanggal Pembuatan : 07/08/2010
Tempat Membuat : Bengkel Fototeksi
Nama Pembuat : Ahmad Muizon

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Kesejaman	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
b. Pengelasan rangka atas dengan rangka bawah		<ul style="list-style-type: none"> Mesin las listrik Paku Las Penyikat Camp Sikat Las Topeng Las Var Patu 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesin las listrik - Paku Las - Penyikat - Camp - Sikat Las - Topeng Las - Var Patu 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesin las listrik - Paku Las - Penyikat - Camp - Sikat Las - Topeng Las - Var Patu 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan var patu dan kado los - Paku Las - Paku Sos - Pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Jcm 	<ul style="list-style-type: none"> 2 Jcm 	<ul style="list-style-type: none"> Proses yang dilakukan 00-00.17



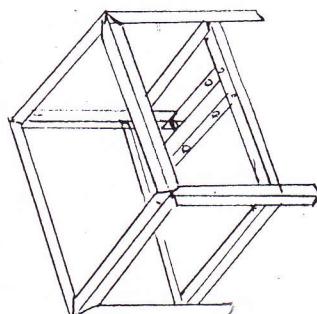
LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 15 MEI 2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
 Nama Pembuat : Pakandit Mulyono

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
C. Pengelasan rangka kaki dengan rangka bagian bawah		<ul style="list-style-type: none"> - Klesin losifitik - Poli terek - Penyikuk - C cmp - Sikat loja - Toreng los - Cear rock 	<ul style="list-style-type: none"> - Atur bendo kerja yang akan dilas - Euroken perek - Suporo rangka silia (fetuk) - Jepit mengurukan comp - torak well pada sisir-sisiryo 	<ul style="list-style-type: none"> - Cerek - Cear rock - dom - Kedok los - Peda Sot - Pengelasan 	<ul style="list-style-type: none"> - 30 menit 	<ul style="list-style-type: none"> - 1 jam 	<ul style="list-style-type: none"> - 00.90 A 	<ul style="list-style-type: none"> - Proses yang digunakan

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang dibuat : Rangka utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 15/08/2010
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi
 Nama Pembuat : Achmod Mulyani

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
d. Pengelosan dudukan mesin		<ul style="list-style-type: none"> - Mesin Cuci - Poli tool - Peniti - Clamp - Silat loja - Topeng lot - wear pack 	<ul style="list-style-type: none"> - Atur berda kerja - Gunakan penyiksaan yang benar - Gunakan tangkap silika - Jaga mesin agar tetap stabil - Gunakan clamp - Jaga mesin agar tetap stabil - Gunakan topeng - Gunakan wear pack 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan wear pack dalam keadaan los 	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan wear pack dalam keadaan los 	30 menit	1 jam	Atas yang digunakan C0-g0A

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

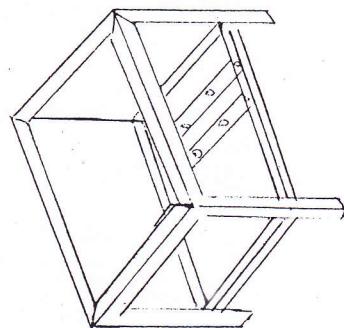


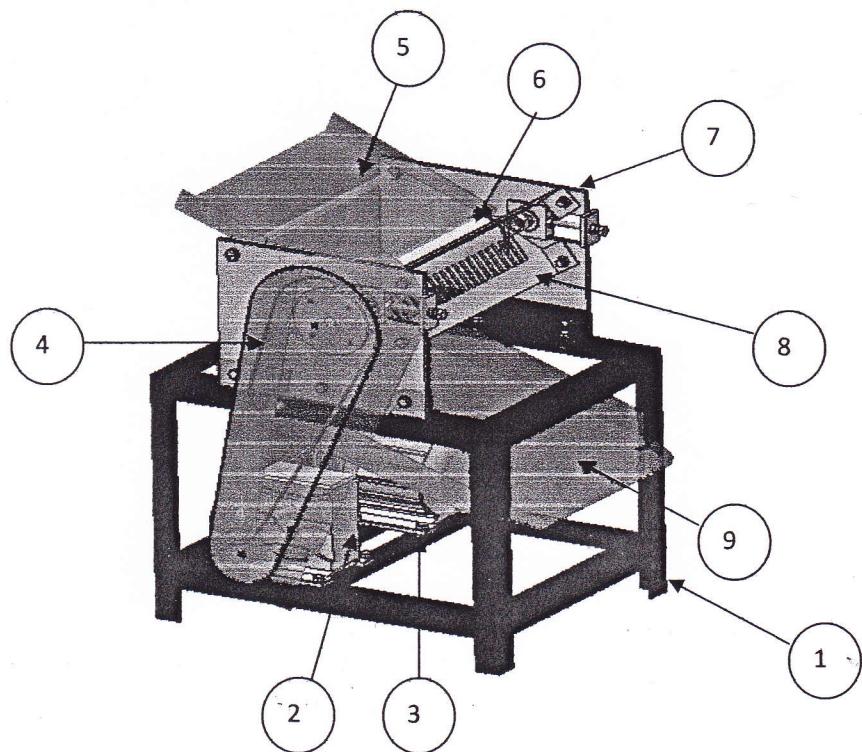
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

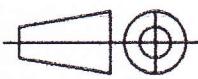
Nama Komponen Yang dibuat : Rangka Utama
 Hari/Tanggal Pembuatan : 29 Mei 2010
 Tempat Membuat : Bengkel fakultas
 Nama Pembuat : Ahmad Fitriani

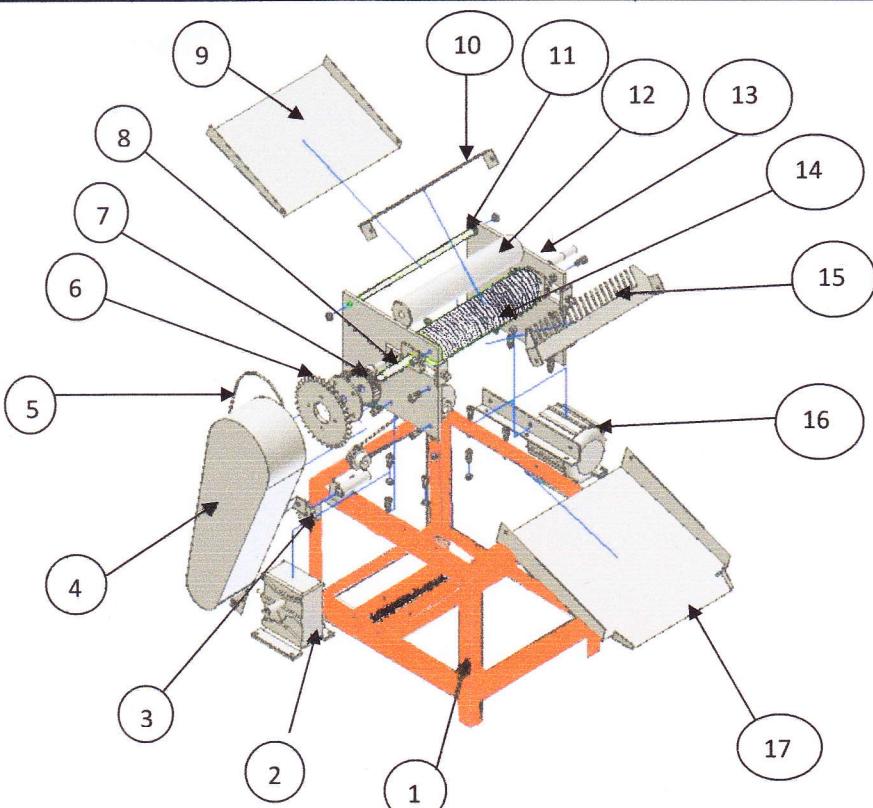
Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengrajaan	Alat/Mesin/ Istrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
6	finish	- Dremel - SACP - Amplop - Spay gun - Compreor - CCT & tinner	- Demulsi - Yong fidek (teti atau loseng yang) berulah - amplop pembuatan - bender - CCT & tinner - CCT & epoxy - CCT worma	- Gunakan - pemotong - Foto-Socet - Projektor	- Gunakan - bender kerja - yang clean - di batas harus bersih batas - Suraya hiss, l - batasnya harus	6 jam	6 jam	Perlu kerja



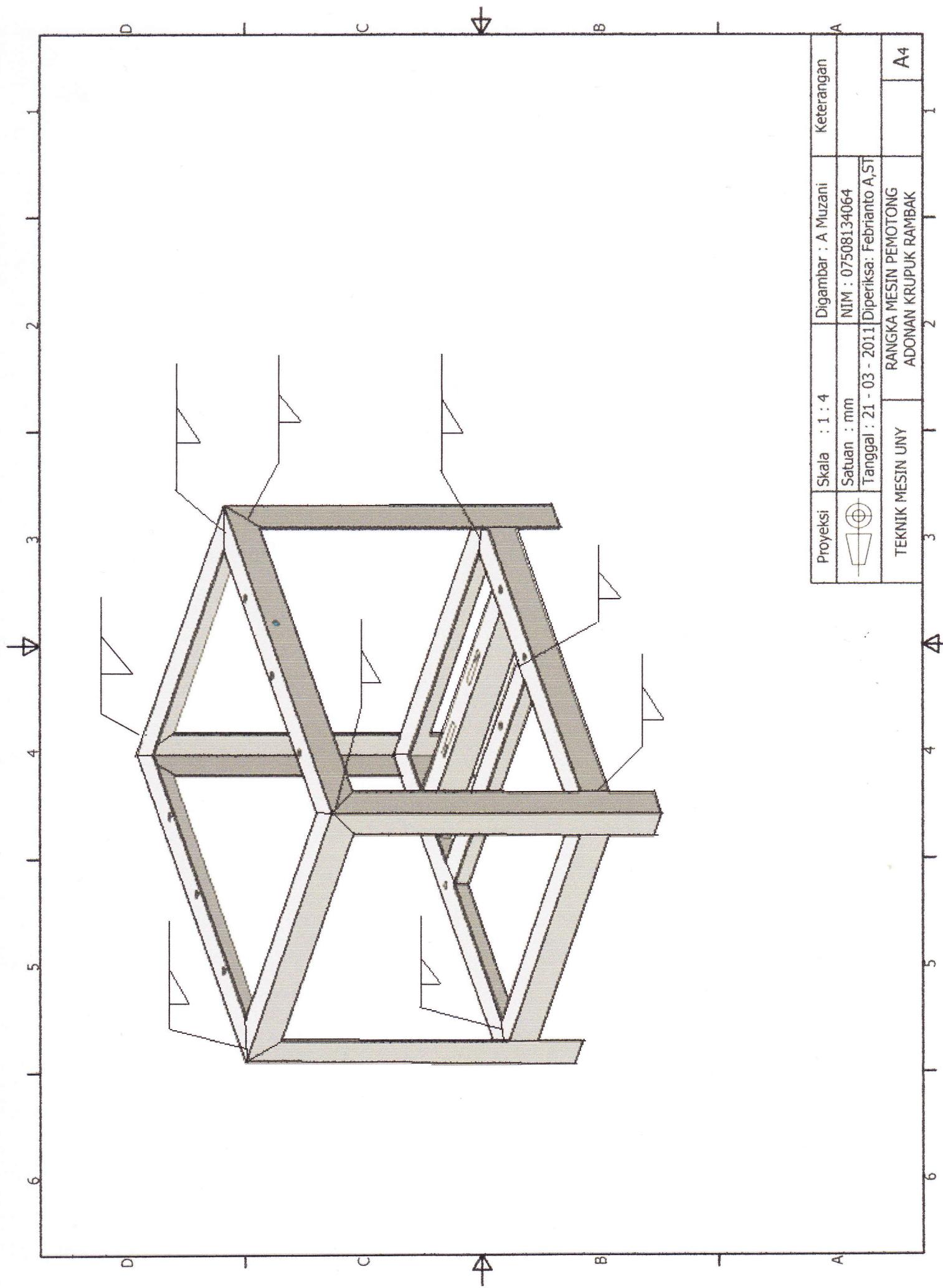


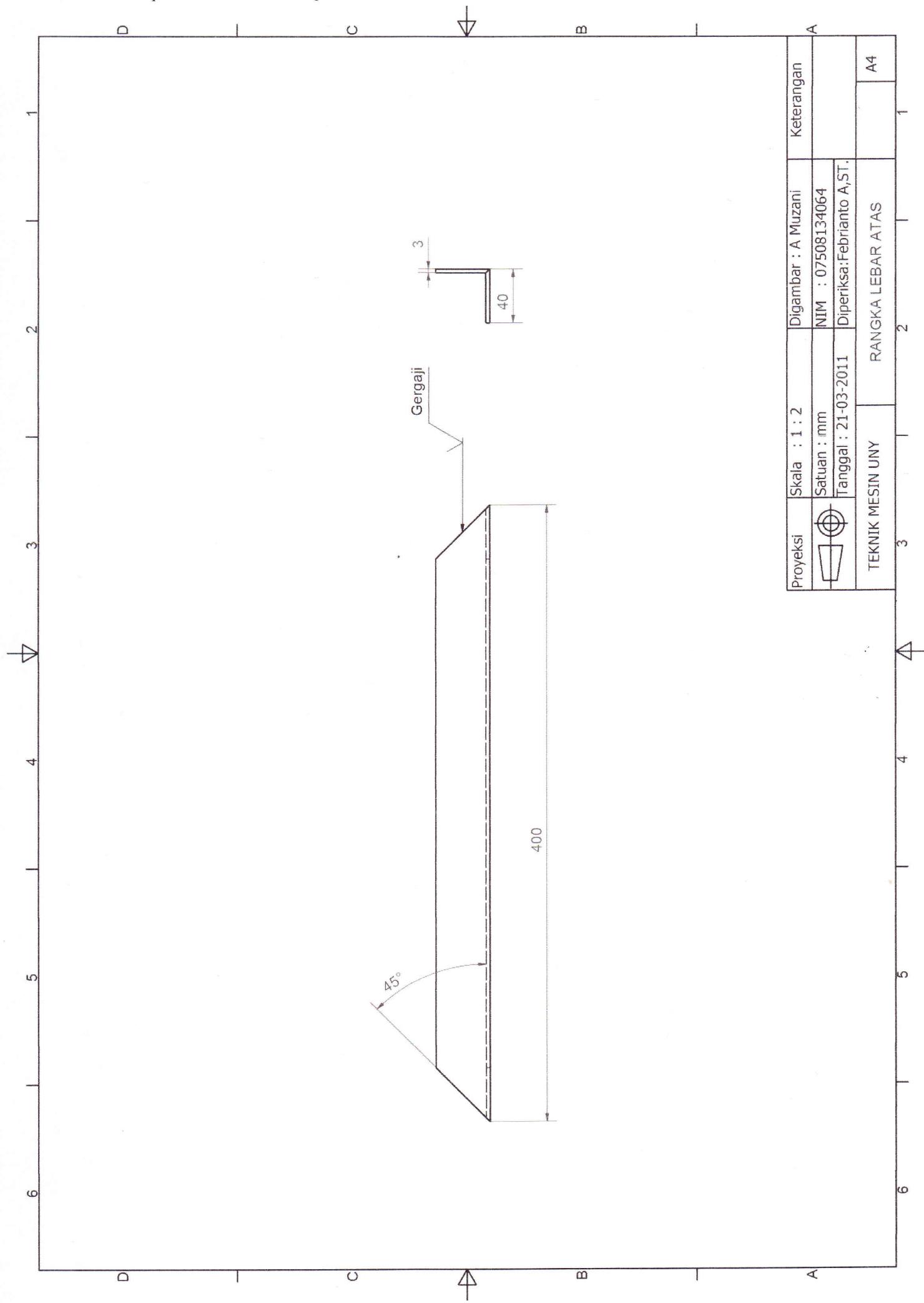
NO	NAMA BAGIAN	JML	BAHAN	KET
9	Saluran Keluar	1	Stainlees Steel	Dibuat
8	Sisir Bawah	1	Stainlees Steel	Dibuat
7	Rangka Atas	1	Mild Steel	Dibuat
6	Pisau Potong	1	Stainlees Steel	Dibuat
5	Saluran Masuk	1	Stainlees Steel	Dibuat
4	Tutup Transmisi	1	Plat Eyzer	Dibuat
3	Dinamo	1		Beli
2	Reducer	1		Beli
1	Rangka Utama	1	Mild steel	Dibuat

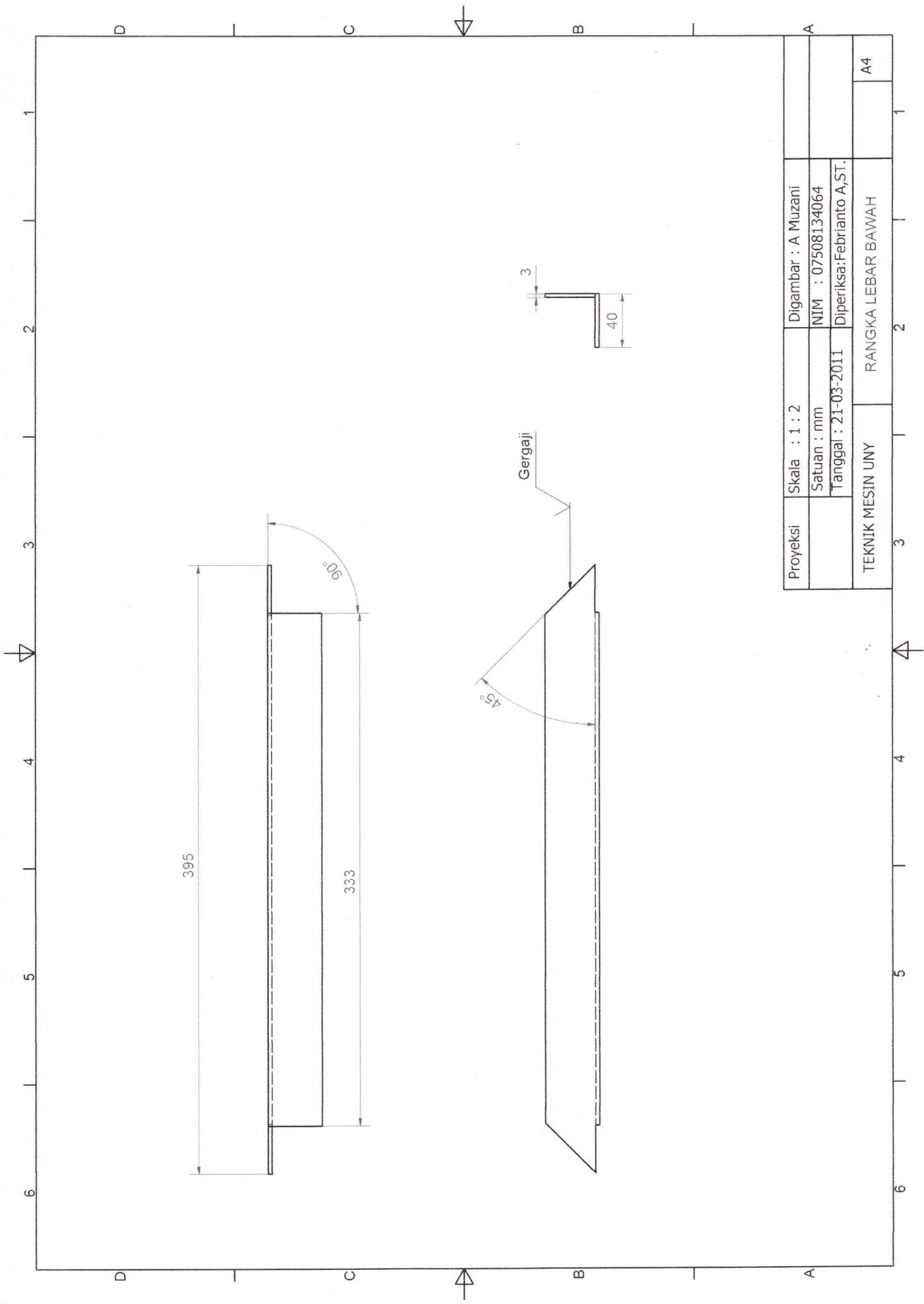
Proyeksi	Skala : 1 : 2	Digambar : Akhmad Muzani	Keterangan
	Satuan : mm	Nim : 07508134064	
	Tanggal : 7/4/2011	Diperiksa: Febrianto Amri R, ST	
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK		A4

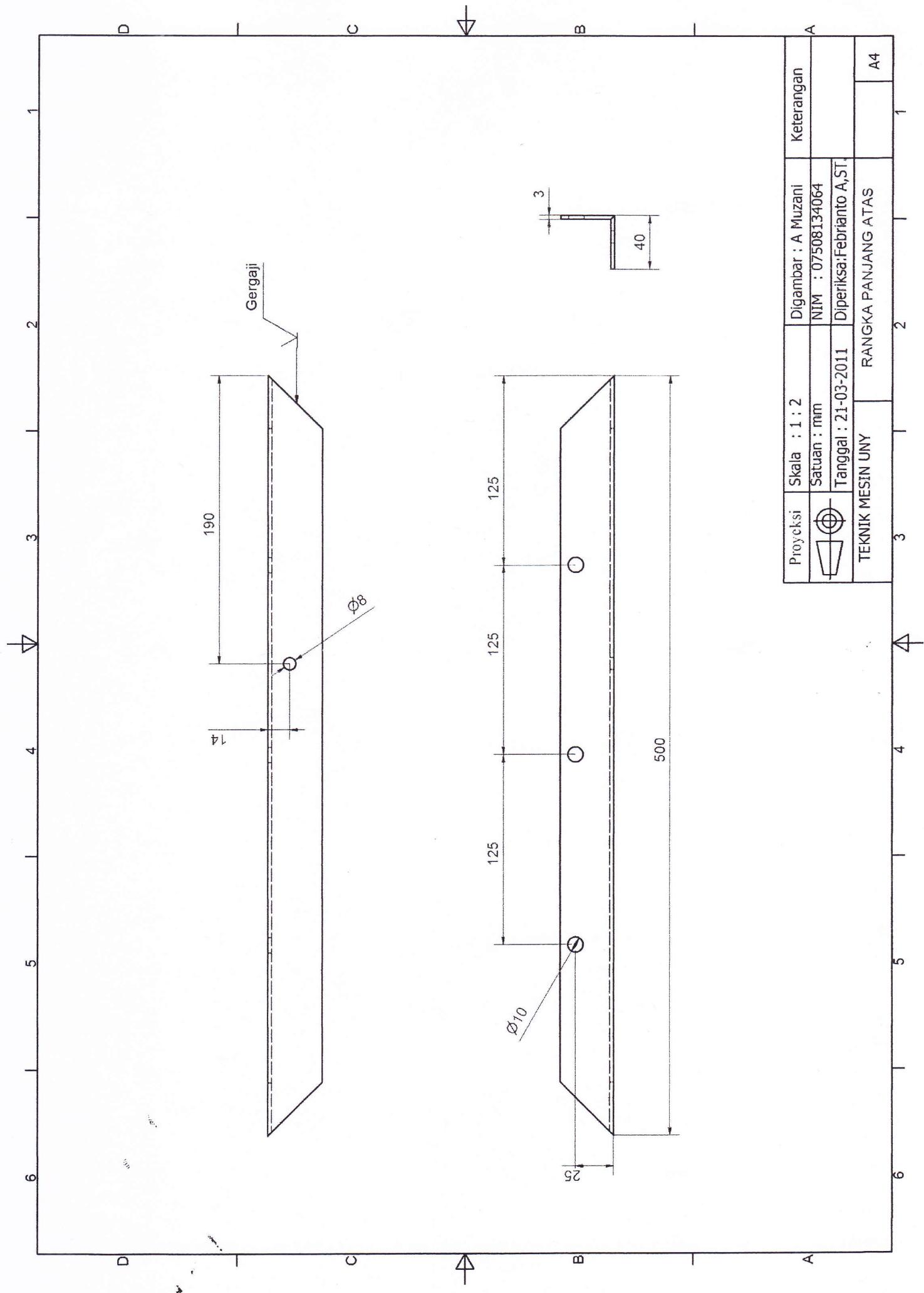


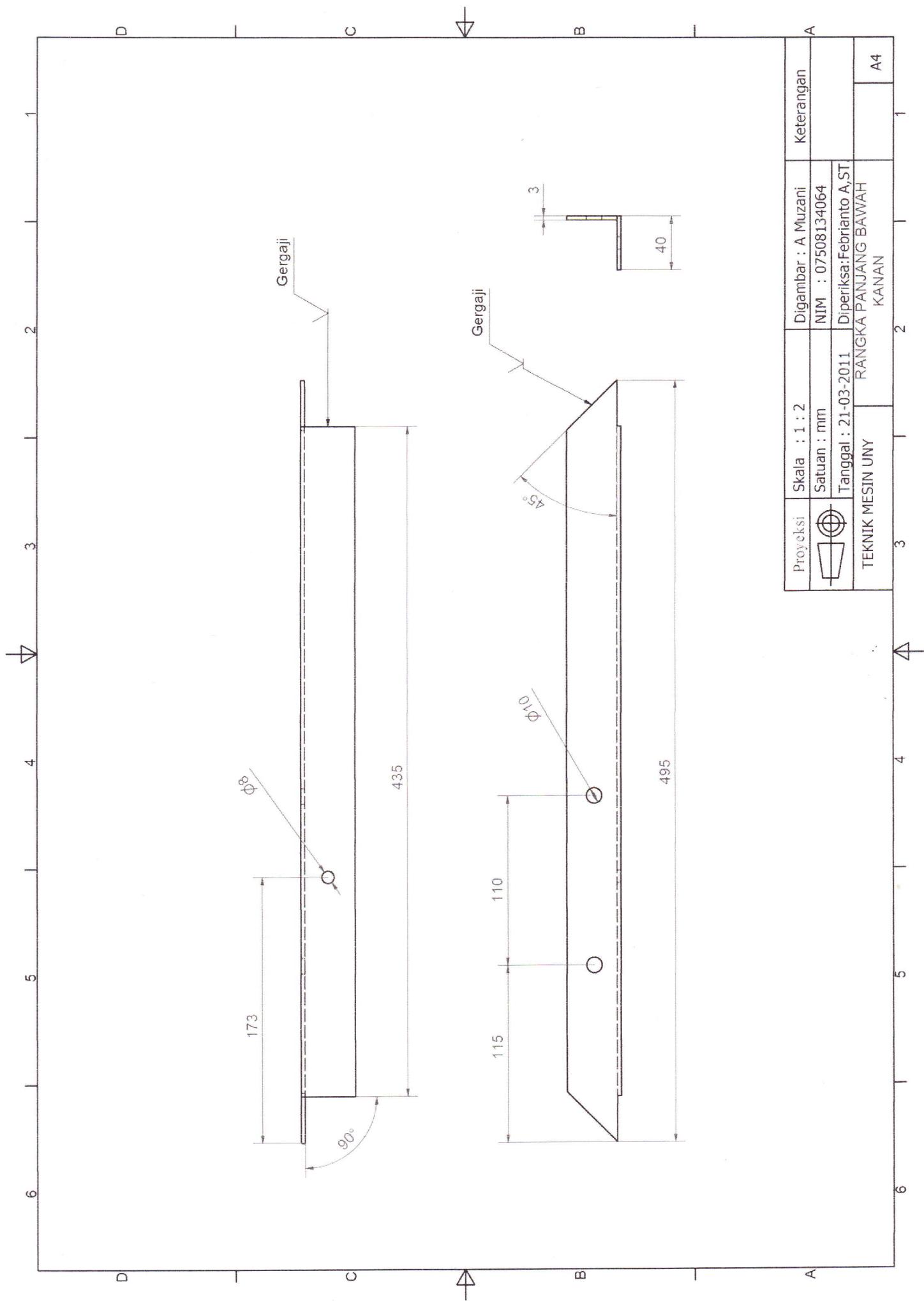
NO	NAMA BAGIAN	JML	BAHAN	KET
17	Saluran Keluar	1	Stainlees Steel	Dibuat
16	Dinamo	1		Beli
15	Sisir Bawah	1	Stainlees Steel	Dibuat
14	Pisau Potong	1	Stainlees Steel	Dibuat
13	Rangka Atas	1	Mild Steel	Dibuat
12	Teflon	1	Plastik	Beli
11	Poros Penyangga	1	Mild Steel	Dibuat
10	Sisir Atas	1	Stainlees Steel	Dibuat
9	Saluran Masuk	1	Stainlees Steel	Dibuat
8	Poros Utama	1	Mild Steel	Dibuat
7	Roda Gigi	1	Mild Steel	Dibuat
6	Gear	1		Beli
5	Rante	1		Beli
4	Tutup Transmisi	1	Plat Eyzer	Dibuat
3	Sproket	1		Beli
2	Reducer	1		Beli
1	Rangka Utama	1	Mild steel	Dibuat
NO		JML	BAHAN	KET
Proyeksi		Skala : 1 : 2	Digambar : Akhmad Muzani	Keterangan
	Satuan : mm	Nim : 07508134064	Diperiksa: Febrianto Amri R, ST	
TEKNIK MESIN UNY	MESIN PEMOTONG ADONAN KRUPUK RAMBAK			A4

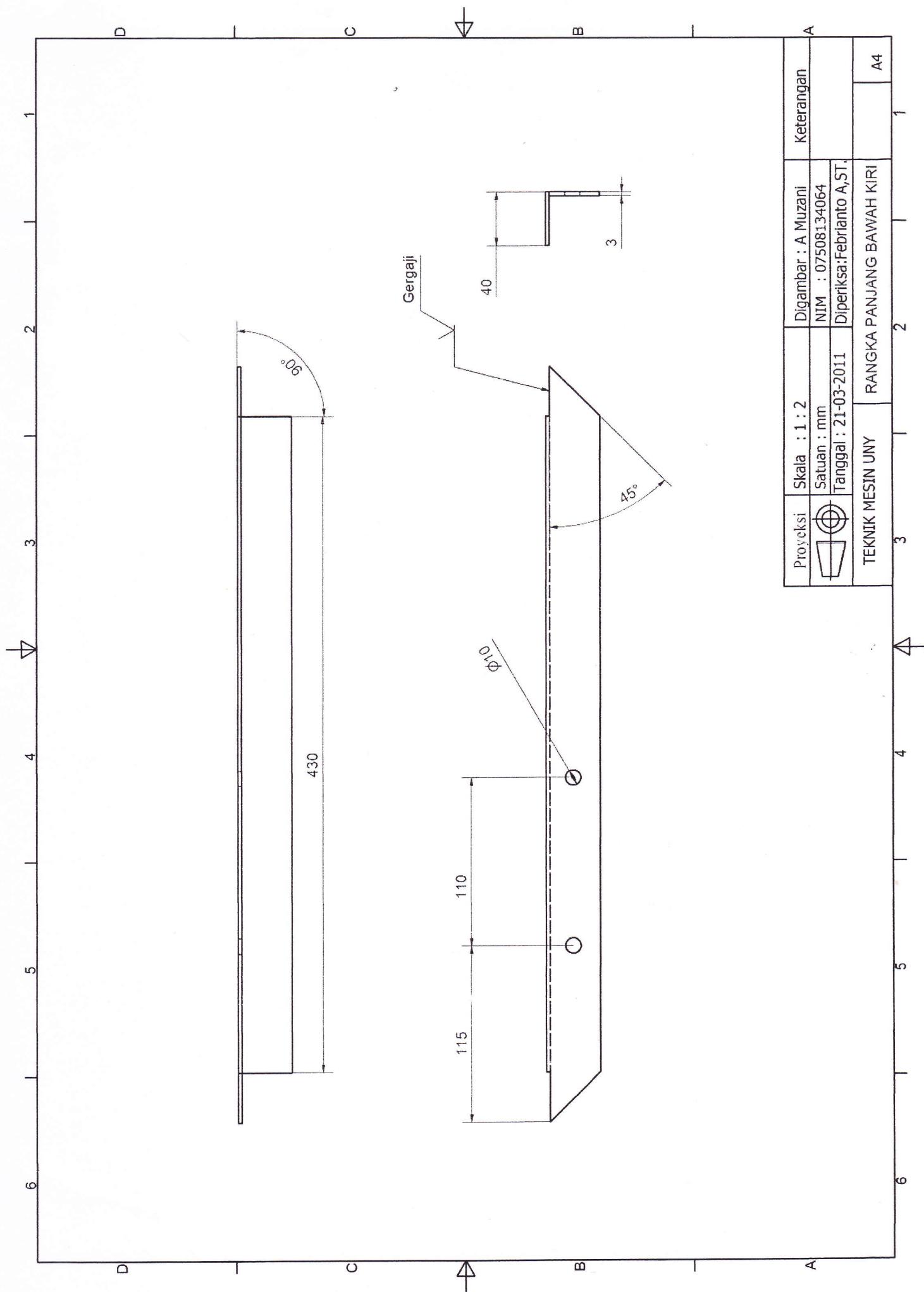


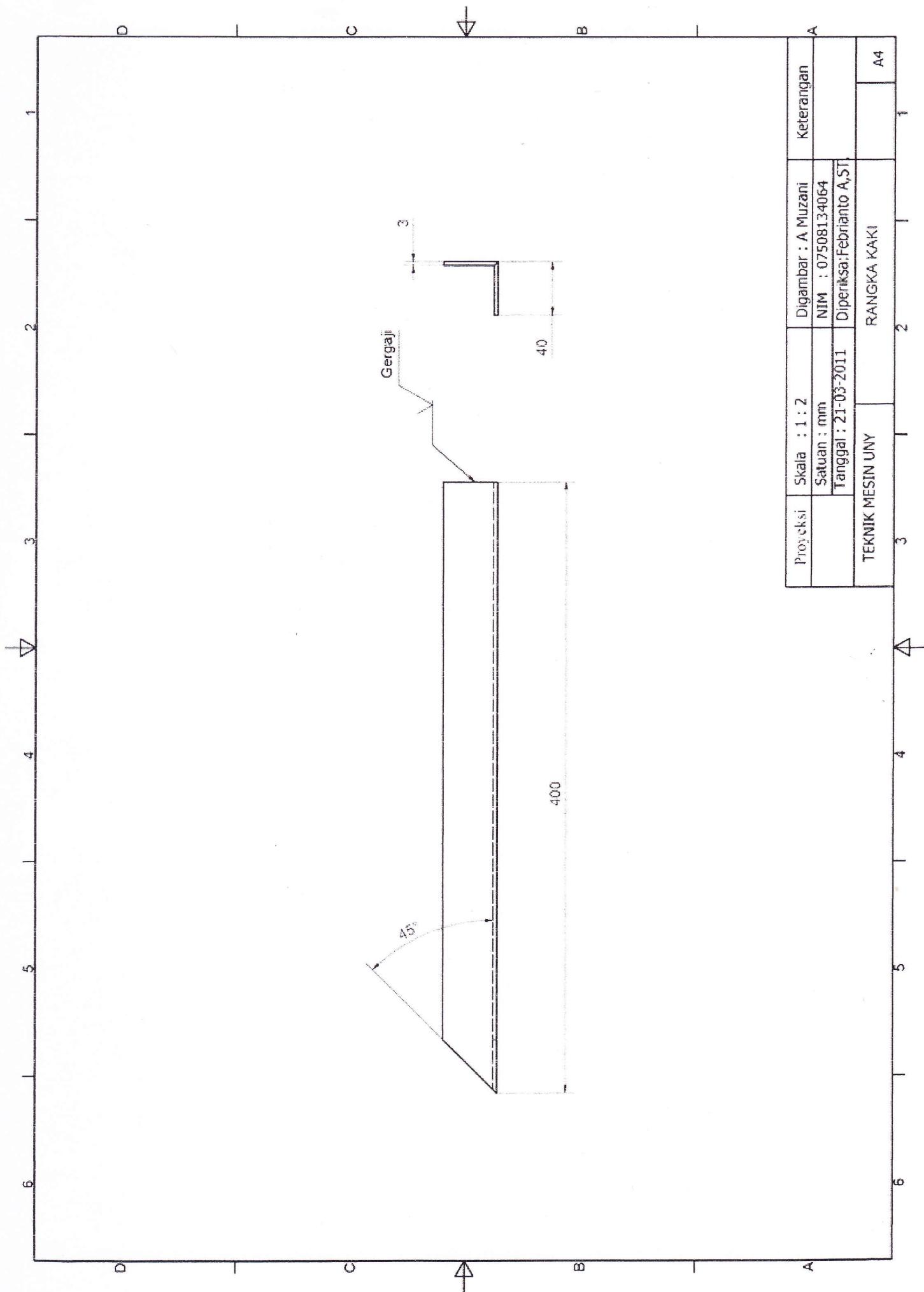


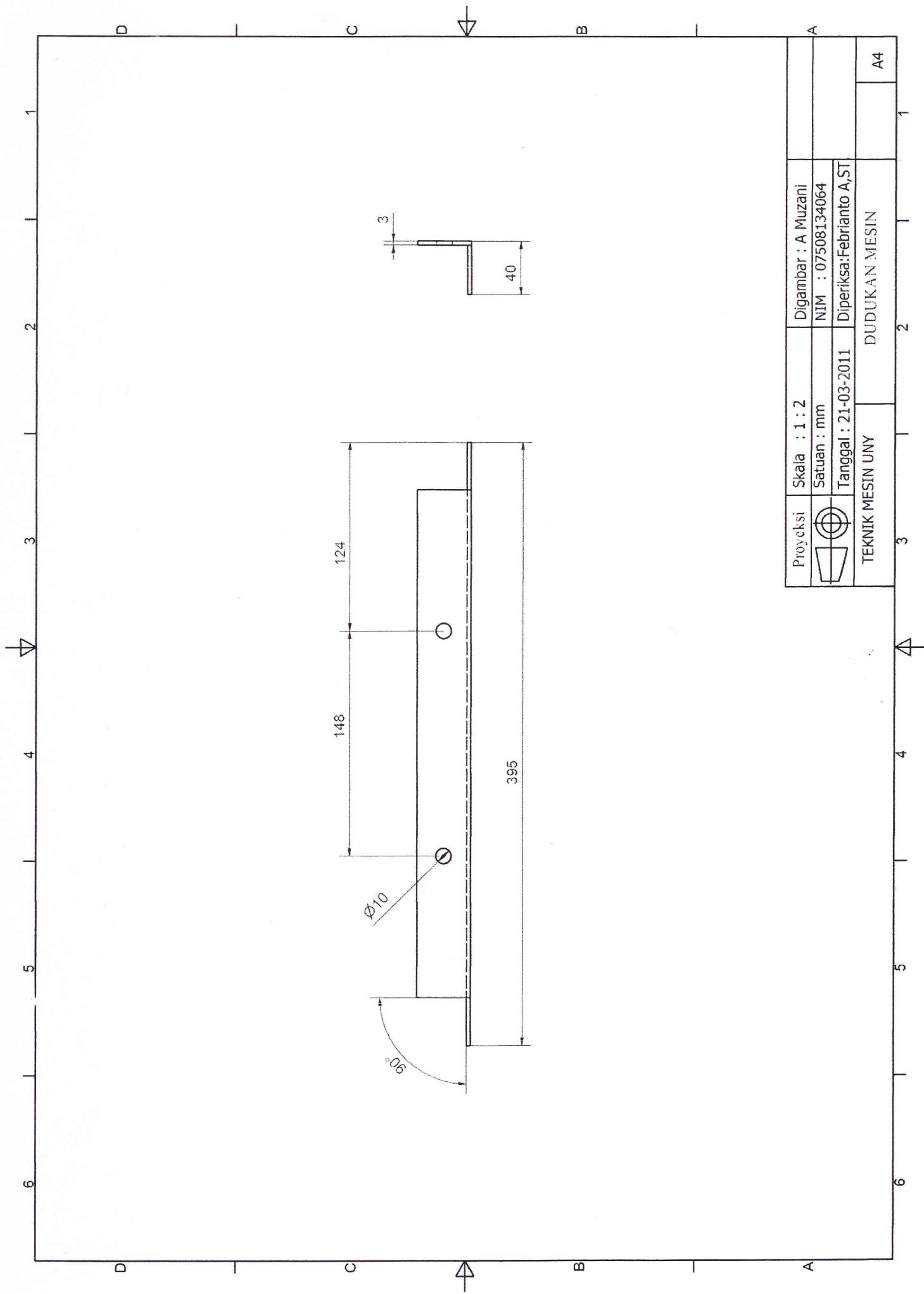


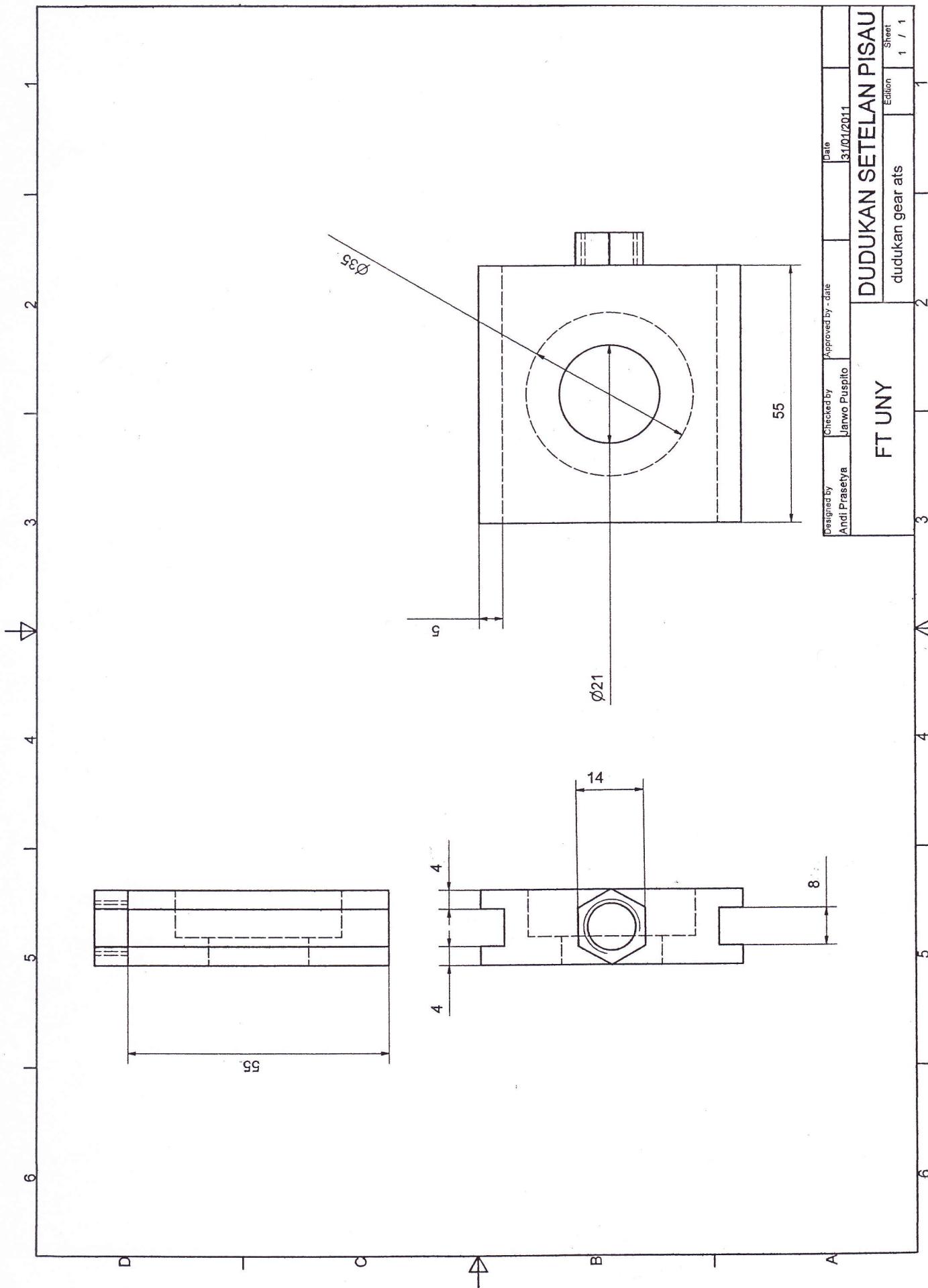


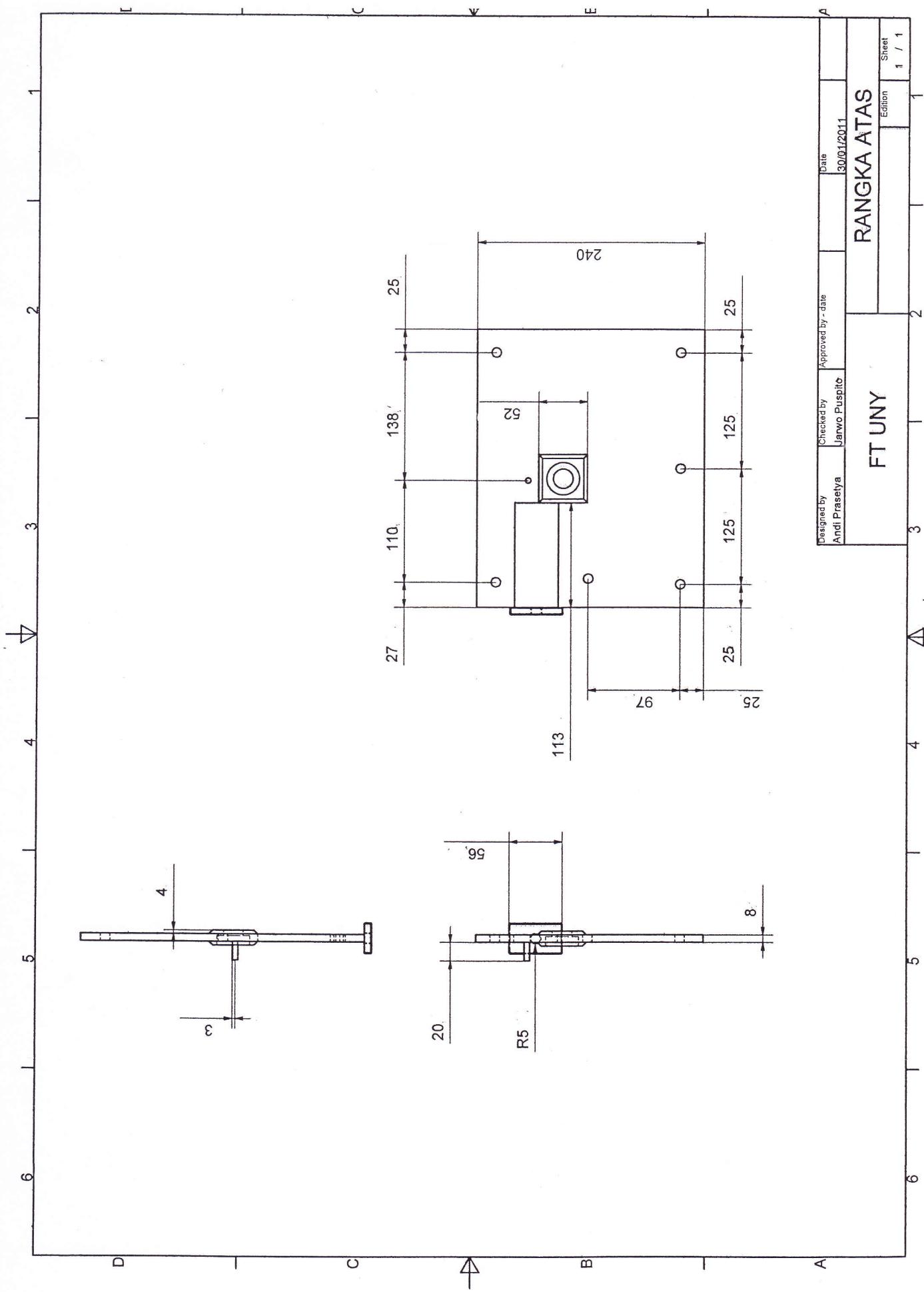


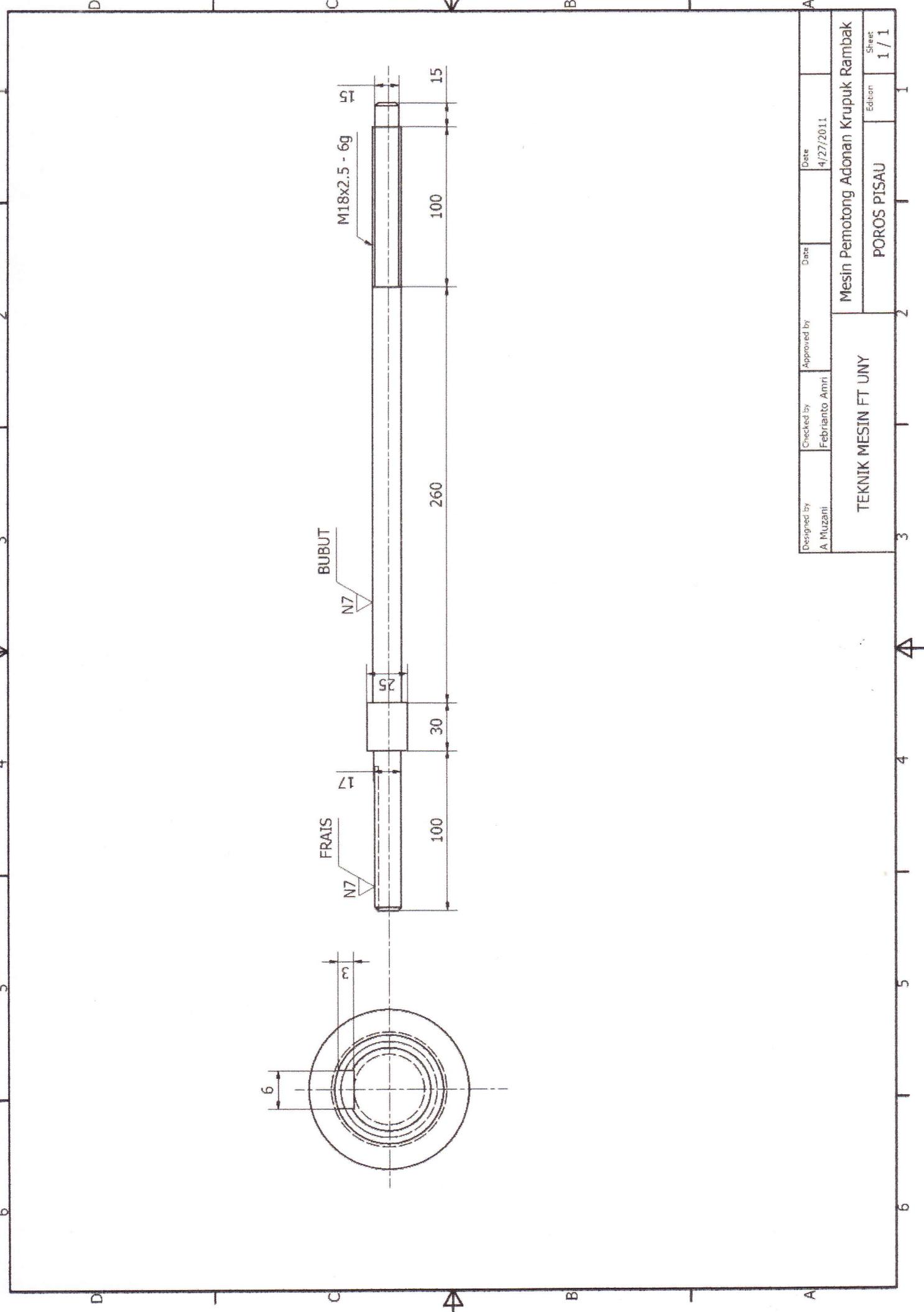


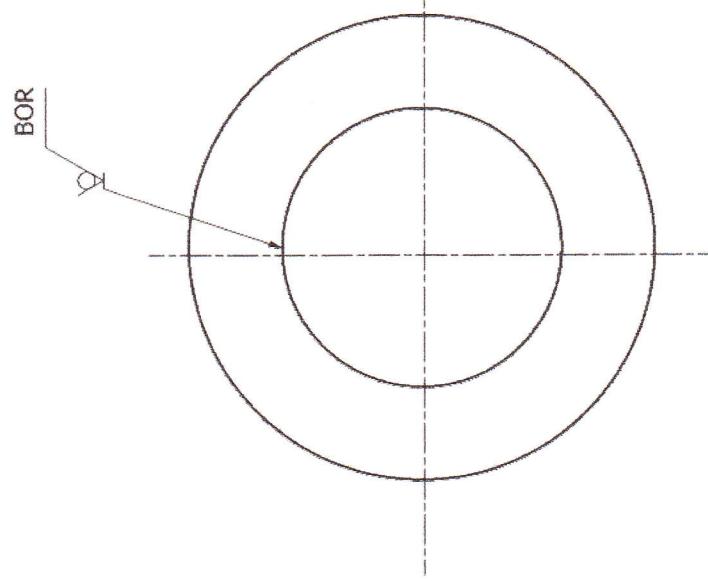
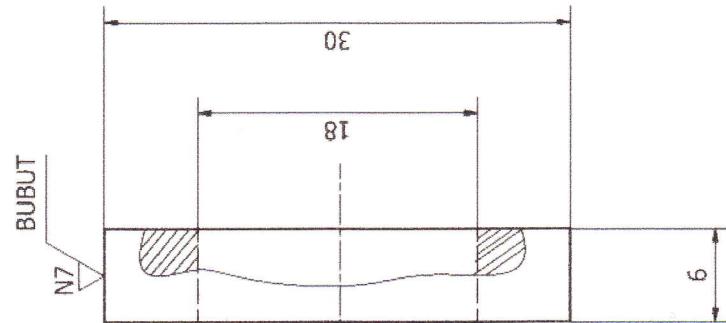
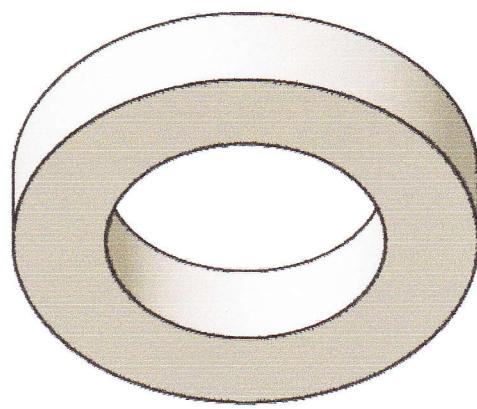




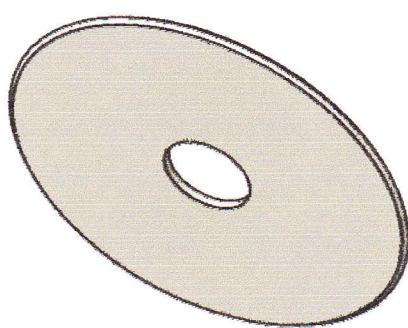
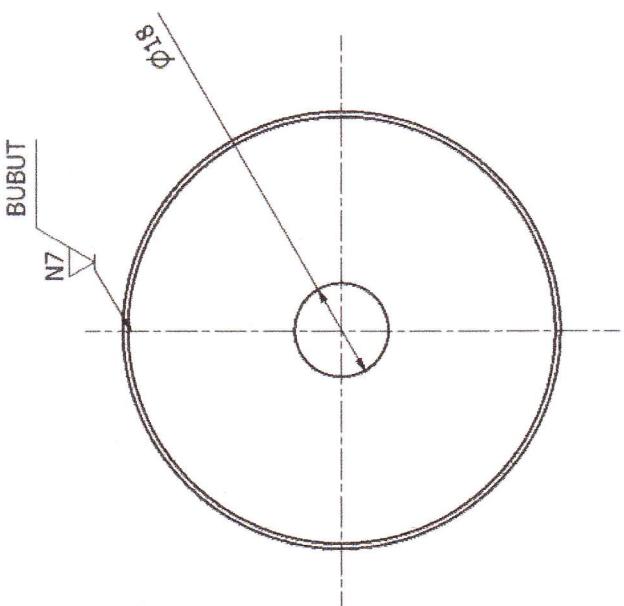
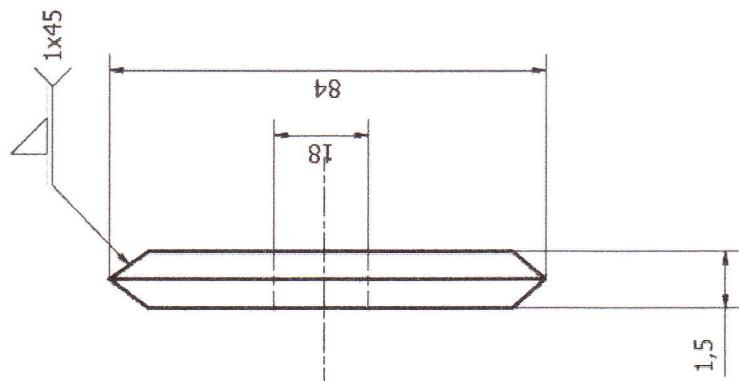




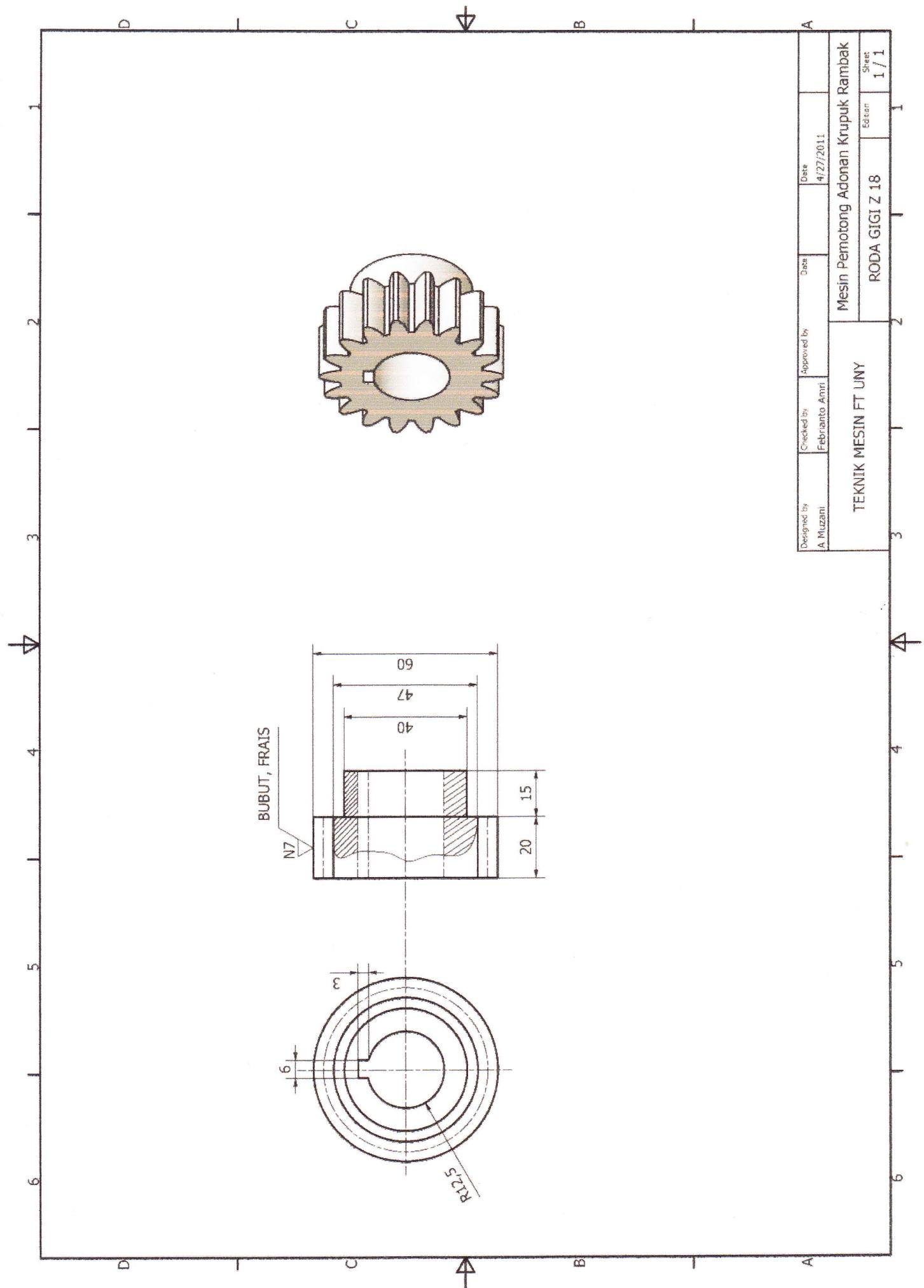


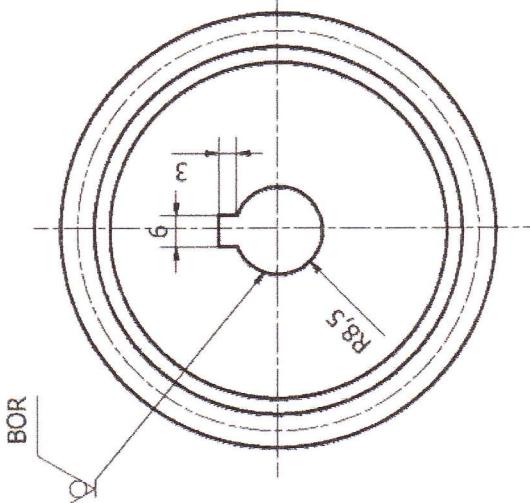
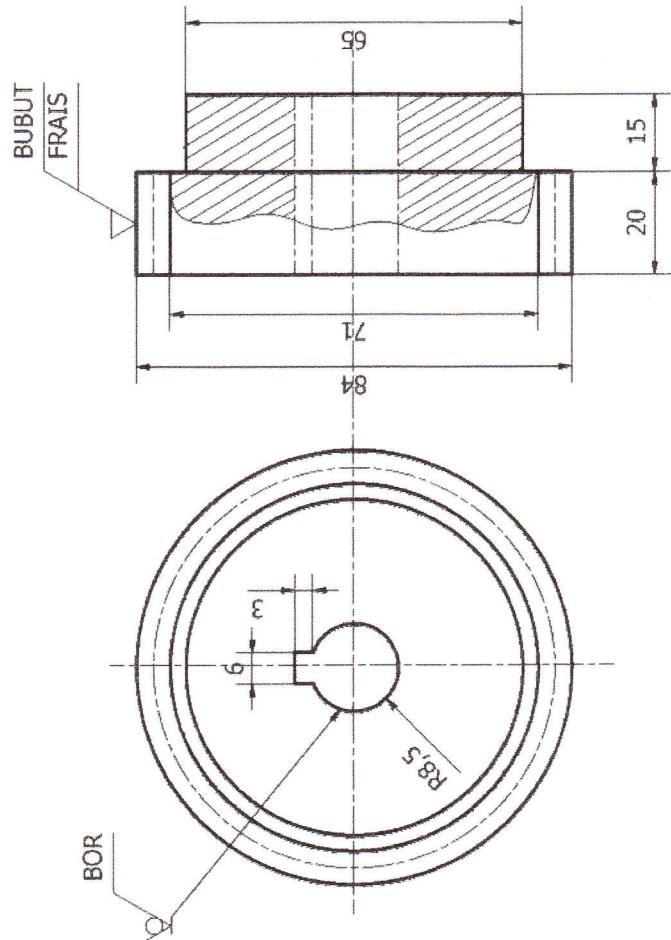
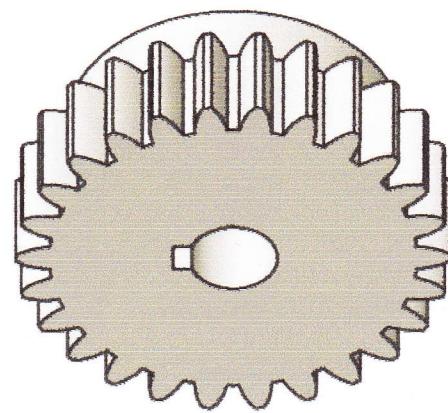


Designed by A Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
TEKNIK MESIN FT UNY	RING PISAU	Editor	Street
			1 / 1



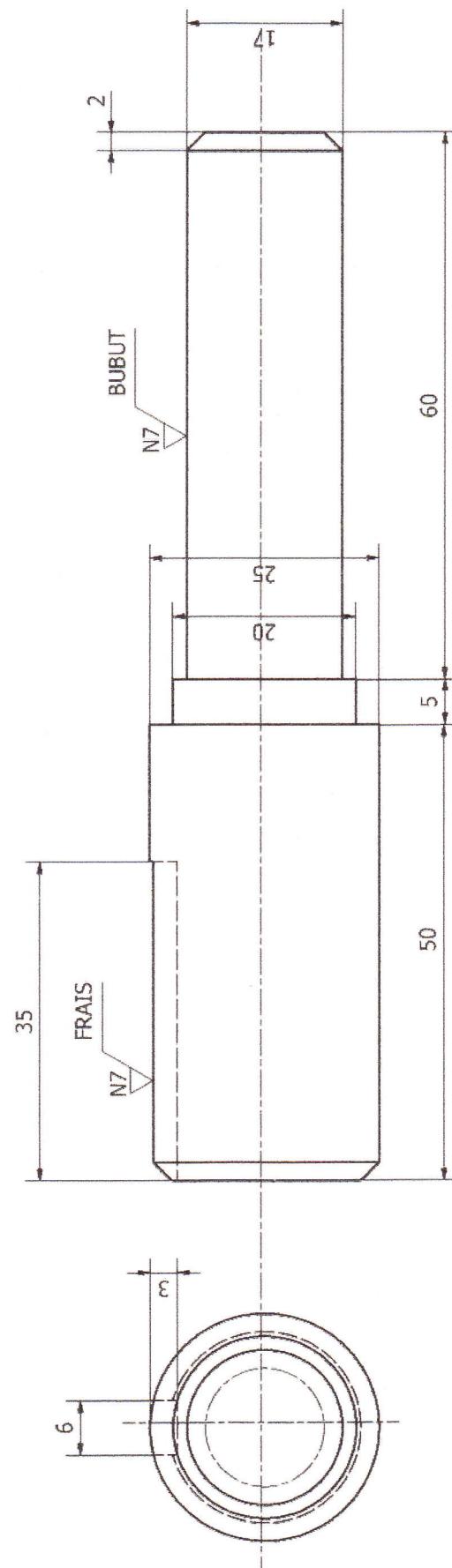
Designed by A. Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date	Date
			4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Knupuk Rambak			
PISAU POTONG		Edition	1 / 1
TEKNIK MESIN FT UNY		Sheet	1



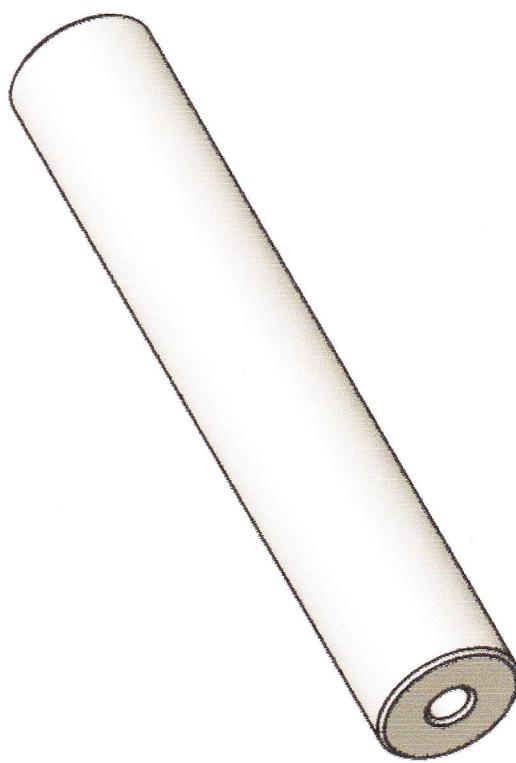
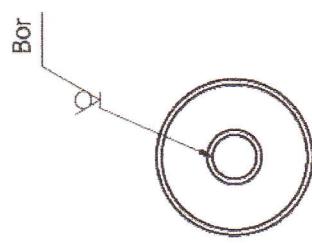
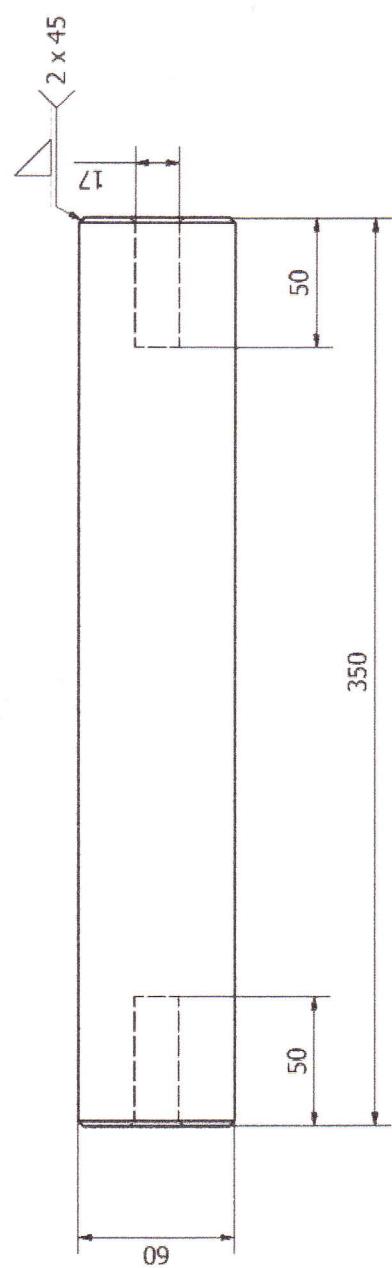


Designed by A Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
RODA GIGI Z 26	Editor	Sheet	1 / 1

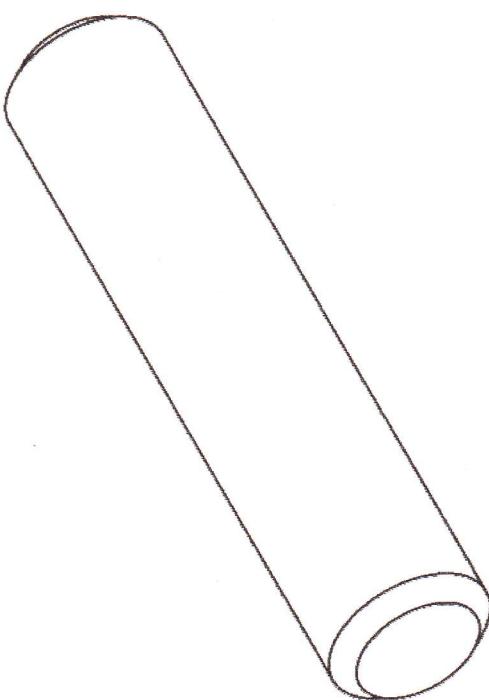
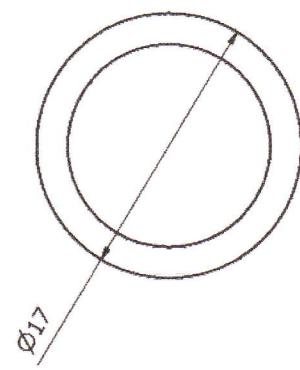
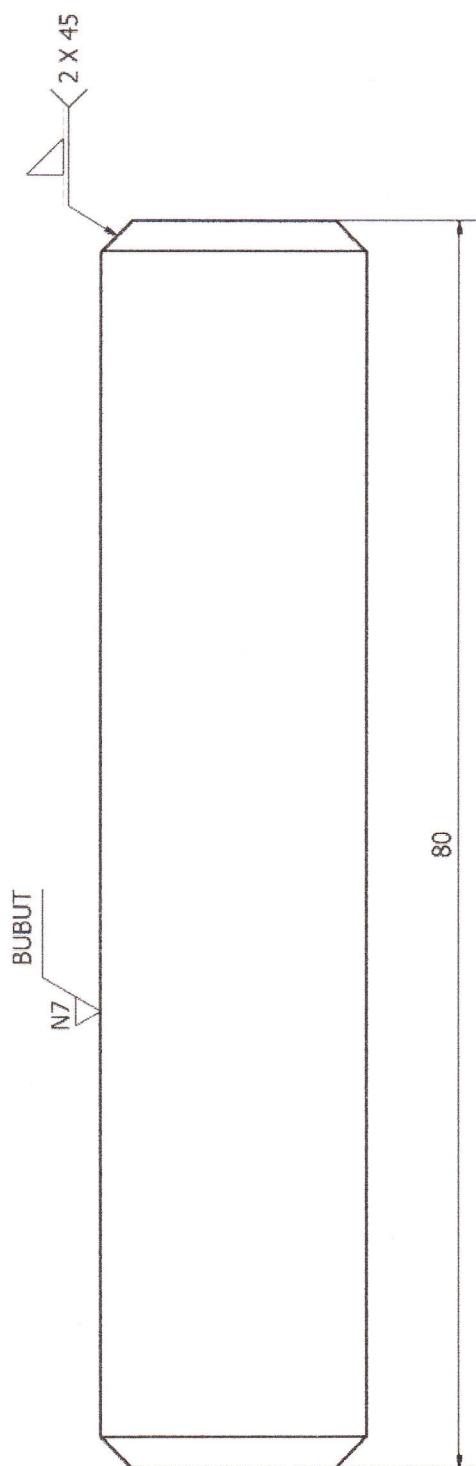
TEKNIK MESIN FT UNY



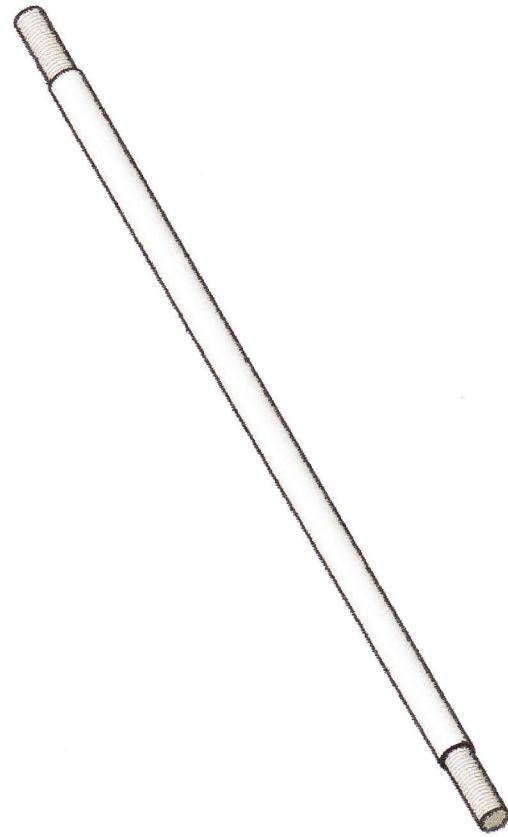
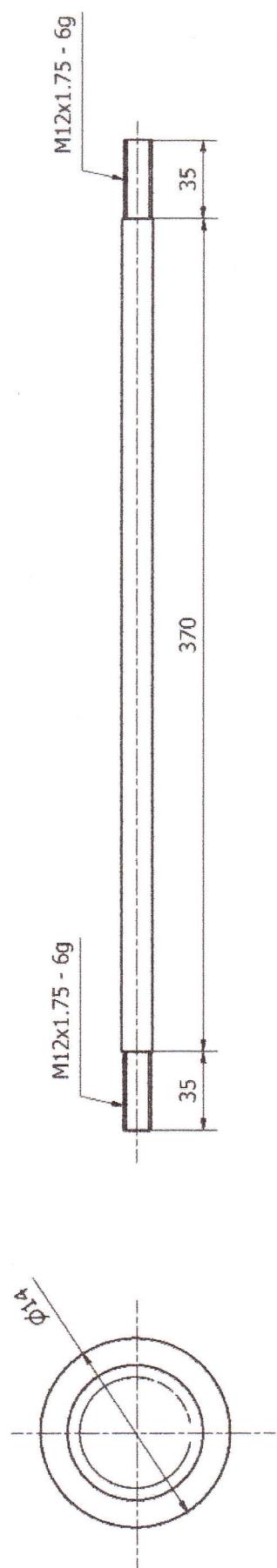
Designed by A. Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Febrianto Amri	Date 4/27/2011	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak				
TEKNIK MESIN FT UNY	POROS TEFLON KANAN	Editor	Sheet	1 / 1



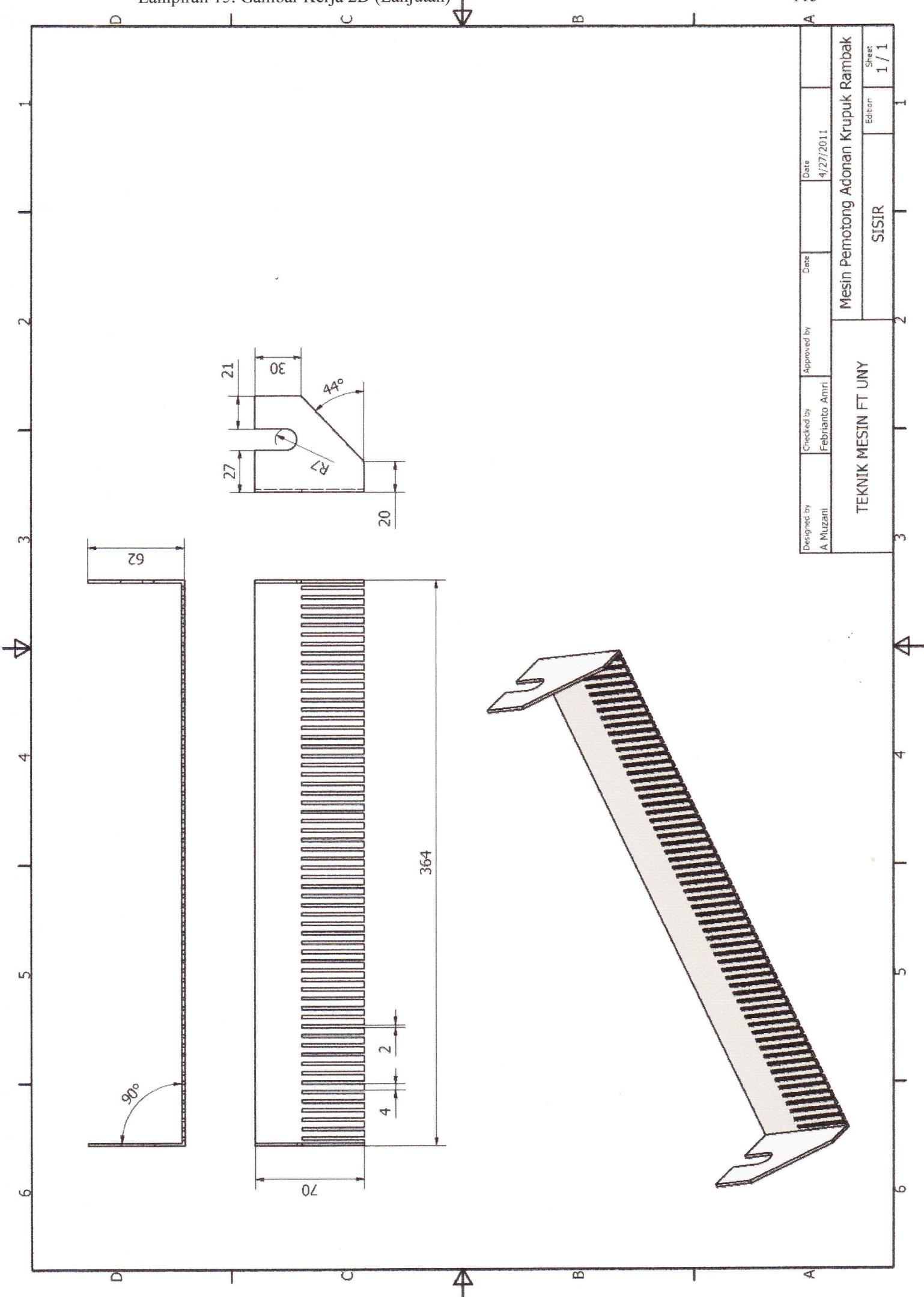
Designed by A Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date 4/27/2011	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
TEKNIK MESIN FT UNY	TEFLON	Editor	Sheet 1 / 2
	2		



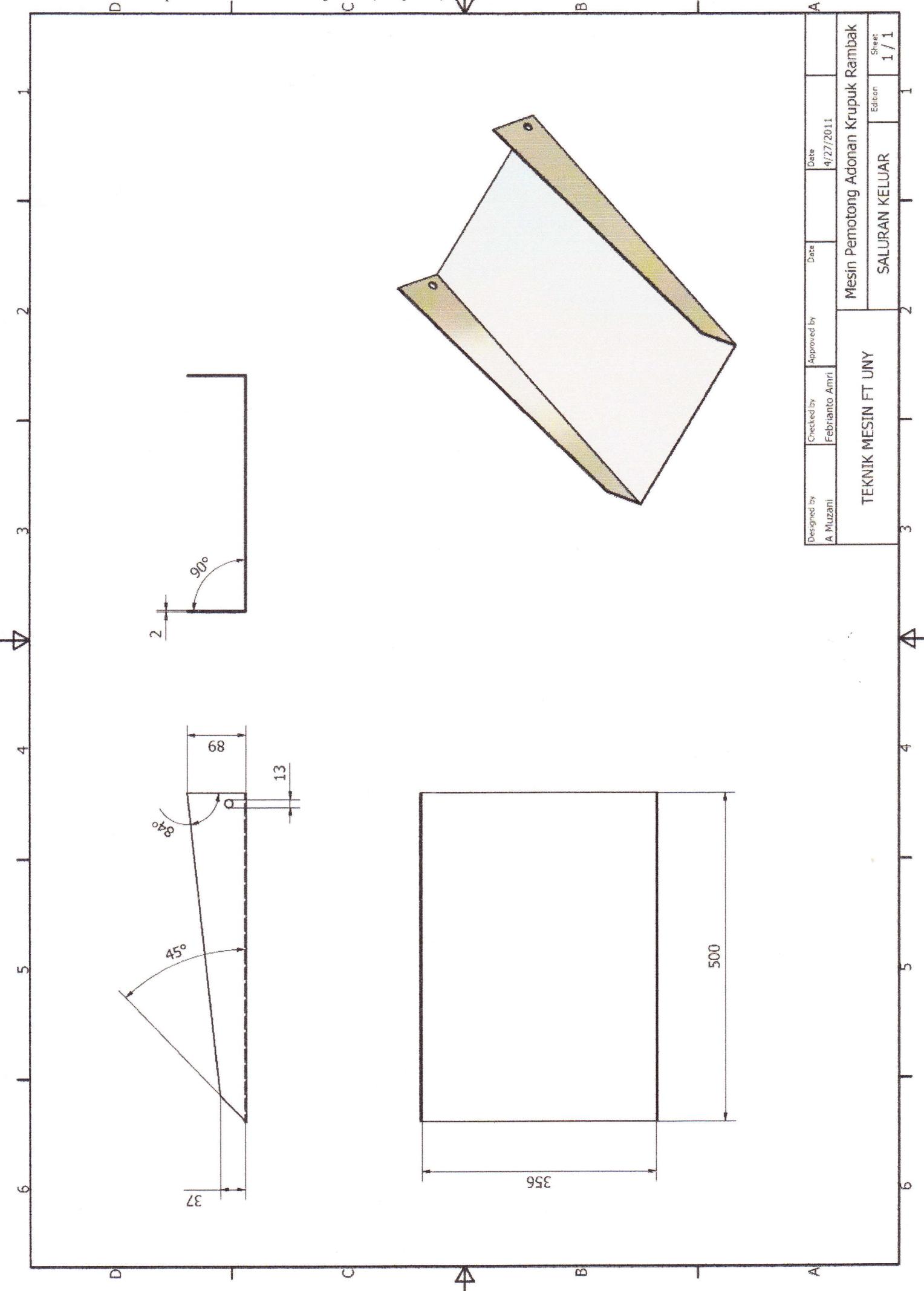
Designed by A Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
POROS TEFLON KIRI			Sheet 1 / 1



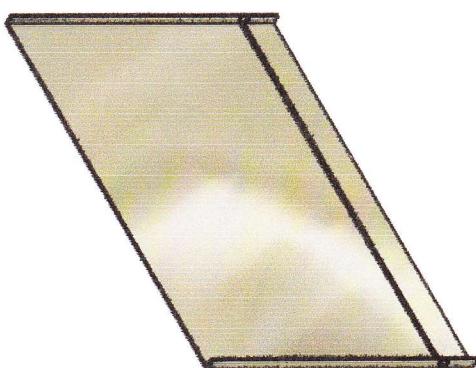
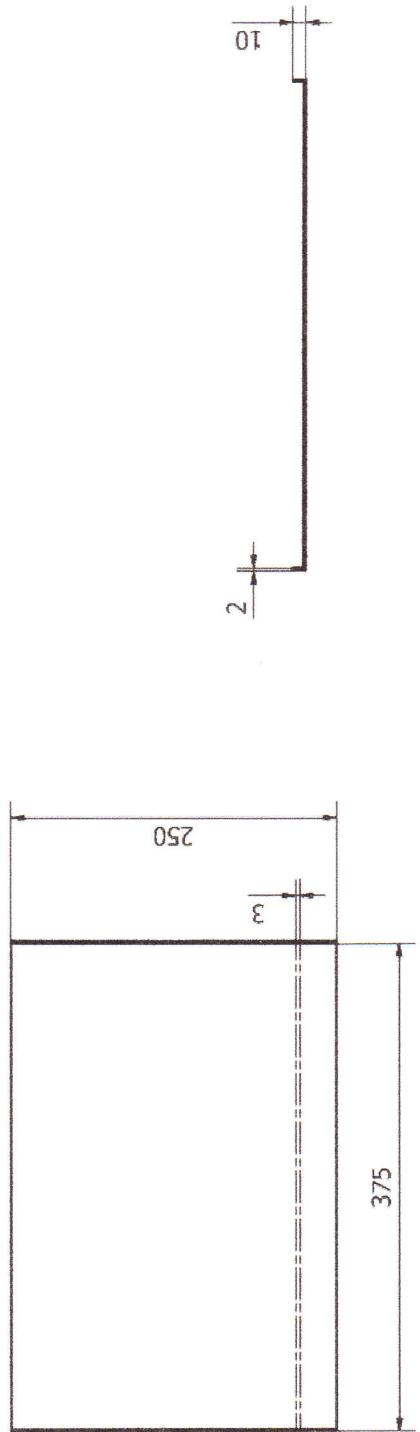
Designed by Rino	Checked by Febrianto Anri	Approved by Date 4/27/2011	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
TEKNIK MESIN FT UNY		POROS MENAHAN	Edition 1 / 1
		Sheet 1	



Designed by A. Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date	Date
			4/27/2011
Mesin Pemotong Adaman Krupuk Rambak			
TEKNIK MESIN FT UNY			
SISIR			
Edition			Sheet
1			1 / 1



Designed by A. Muzani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Febrianto Amri	Date 4/27/2011	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak				
TEKNIK MESIN FT UNY				
SALURAN KELUAR				
Edition 1				Sheet 1 / 1



Designed by A. Muizani	Checked by Febrianto Amri	Approved by Date 4/27/2011	Date 4/27/2011
Mesin Pemotong Adonan Krupuk Rambak			
TEKNIK MESIN FT UNY	SALURAN MASUK	Editor	Sheet 1 / 1
2	2		

