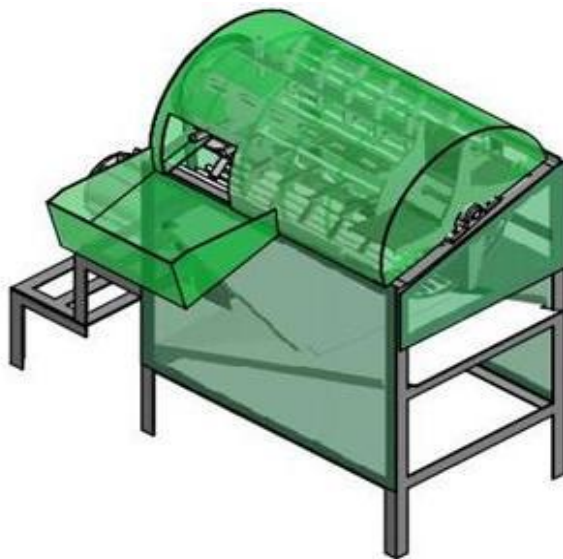




**PROSES PEMBUATAN PIRINGAN KIPAS dan PIRINGAN *HULLER*  
PADA MESIN PENGUPAS KULIT LUAR  
KACANG KEDELAI**

**PROYEK AKHIR**

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



**Oleh :  
FEBRI ARDIANTO  
07508134042**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2011**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR**

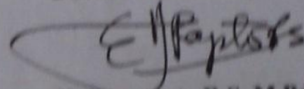
**PROSES PEMBUATAN PIRINGAN KIPAS dan PIRINGAN HULLER  
PADA MESIN PENGUPAS KULIT LUAR  
KACANG KEDELAI**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :

**FEBRI ARDIANTO**  
**07508134042**

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

Yogyakarta, 17 Maret 2011  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**H. Soeprapto, R.S., M.Pd.**  
**NIP. 19530312 197801 1 001**

## LEMBAR PENGESAHAN

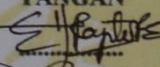
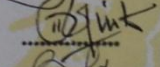
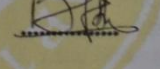
### PROYEK AKHIR

Proses Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan *Huller*  
Pada Mesin Pengupas Kulit Luar  
Kacang Kedelai

Dipersiapkan dan Disusun Oleh :  
Febri Ardianto  
07508134042

Telah Diujikan di Depan Panitia  
Penguji Tugas Akhir Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada Tanggal 25 Maret 2011

#### Susunan Panitia Penguji

PENGUJI	NAMA LENGKAP	TANDA TANGAN	TANGGAL
1. Ketua Penguji	H. Soeprpto.R.S, M.Pd.		19/4/2011
2. Penguji Utama	Suyanto, M.P., MT.		19/4/11
3. Sekretaris	Bambang Setiyo.H.P, M.Pd.		19/4-11

Yogyakarta, 19 April 2011  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta



Wardan Suyanto, Ed.D.  
NIP.19540810 197803 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Febri Ardianto

Nim : 07508134042

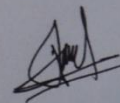
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan *Huller*  
pada Mesin Pengupas Kulit Luar Kacang Kedelai

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

Yogyakarta,  
Rabu, 16 April 2011  
Yang Menyatakan,



Febri Ardianto  
NIM. 07508134042



## **MOTTO**

Ilmu pengetahuan yang kamu simpan sendiri akan dapat musnah,  
tetapi ilmu pengetahuan yang kau bagikan kepada orang lain akan tetap abadi.  
Jangan pernah berhenti dan berjuanglah terus. Berjuanglah agar engkau selalu maju  
berprestasi, begitu engkau berhenti berjuang, orang lain akan berjuang terus maju,  
karenanya engkau akan tertinggal di belakang.

(Justine T. Sirait)

Untuk sukses perlu waktu karena sukses adalah penghargaan alamiah atas  
menggunakan waktu untuk melakukan sesuatu secara sebaik-baiknya.

(Joseph Ross)

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT, serta shalawat dan salam kita haturkan pada junjungan nabi besar Muhammad SAW atas tersusunnya laporan ini, hasil karya ini aku persembahkan kepada :

- ❖ Bapak dan ibu tercinta yang telah melimpahkan bimbingan, doa dan segala dukungan baik material maupun spiritual.
- ❖ Kakak, Adikku dan seluruh saudaraku yang sangat aku sayangi dan aku cintai.
- ❖ Seluruh Dosen di Universitas Negeri Yogyakarta Khususnya Fakultas Teknik Yang telah banyak memberi ilmunya.
- ❖ Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi
- ❖ Almamater dan Kampusku tercinta, Universitas Negeri Yogyakarta

# ABSTRAK

## PROSES PEMBUATAN PIRINGAN KIPAS dan PIRINGAN *HULLER* PADA MESIN PENGUPAS KULIT LUAR KACANG KEDELAI

Oleh:

Febri Ardianto

07508134042

Piringan kipas dan piringan *huller* merupakan bagian dari mesin pengupas kulit luar kacang kedelai yang berfungsi untuk meneruskan putaran dari poros menuju kipas dan *huller* sehingga dapat berputar. Tujuan utama pembuatan komponen ini adalah sebagai pelengkap dari mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.

Konsep pembuatan yang diterapkan pada pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* adalah pembubutan, pengeboran, penggergajian, penggerindaan dan proses penyelesaian permukaan. Dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* tentunya tidak mudah kita mendapat kendala yang harus di hadapi. Kendala tersebut misalnya banyak mesin yang tidak presisi sehingga produk yang dihasilkan tidak presisi juga. Namun setelah dilakukan pengujian terhadap piringan kipas dan piringan *huller* dapat disimpulkan bahwa bagian tersebut dapat berfungsi dengan baik.

Dalam pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*, setelah dilakukan uji dimensi didapat perbandingan ukuran gambar kerja dengan benda kerja sebagai berikut: 1. Perancangan piringan kipas Øluar 140mm dan ukuran benda kerja Ø140mm(sesuai); 2. Perancangan Ødalam 19mm dan ukuran benda kerja Ø19mm(sesuai); 3. Perancangan piringan *huller* Ø luar 250mm dan ukuran benda kerja Ø249mm(tidak sesuai); 4. Perancangan Ødalam 19mm dan ukuran benda kerja Ø19mm(sesuai). Piringan kipas dan piringan *huller* dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan. Sedangkan hasil pengujian keseluruhan terhadap mesin pengupas kacang kedelai dapat diketahui bahwa mesin mampu memproduksi 1 kg kedelai dalam waktu 15 detik.

Kata Kunci: Piringan kipas dan piringan *huller*, mesin pengupas kulit luar kacang kedelai

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya sehingga Proyek Akhir “Proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*” dapat terselesaikan tanpa ada kekurangan suatu apapun. Proses pembuatan alat ini memerlukan waktu yang cukup panjang dari perencanaan alat, proses pembuatan sampai penyusunan laporan. Oleh karena itu sebagai rasa syukur, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Wardan Suyanto, Ed.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Bambang Setiyo Hari Purwoko, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Bapak Jarwo Puspito, M.P., selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin jenjang D 3.
4. Bapak H. Soeprapto.R.S, M.Pd., selaku pembimbing Proyek Akhir
5. Bapak, ibu, kakakku, adikku dan semua keluarga besar aku yang telah mendoakan dan dukungannya.
6. Teman-teman angkatan 2007 atas motifasi dan dukungan selama proses praktik proyek akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu tersusunya Laporan Proyek Akhir ini, terima kasih.

Akhirnya, semoga dengan tersusunnya laporan ini dapat bermanfaat bagi setiap pembaca. Sebagai manusia biasa saya jauh dari kesempurnaan, kritik dan saran yang saya harapkan supaya dapat menyempurnakan laporan ini dan kepada semua pihak saya ucapkan banyak terima kasih.

Yogyakarta, 16 April 2011

Penyusun



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN MOTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii

### BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	3
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	4
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat.....	5
G. Keaslian gagasan .....	6

### BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH

A. Tinjauan Singkat Piringan Kipas dan Piringan <i>Huller</i> .....	8
B. Identifikasi Ukuran dan Alat .....	8
1. Identifikasi Ukuran .....	9
2. Identifikasi alat .....	10
a) Penggaris Mistar Baja.....	10
b) Penggores .....	11

c) Penitik.....	11
d) <i>Vernier Caliper</i> .....	13
e) Mesin Bubut .....	14
f) Palu .....	35
g) Kunci ring .....	36
h) Pahat .....	36
i) Mesin gerinda .....	37
C. Profil dan Alat Mesin .....	37
D. Gambar Benda Kerja .....	39

### BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk .....	40
1. Proses Pengubahan Bentuk Bahan .....	40
2. Proses Pengurangan Volume Bahan .....	40
3. Proses Penyelesaian permukaan .....	41
B. Konsep yang digunakan dalam Pembuatan Produk .....	42
1. Perencanaan dan Pemilihan Bahan .....	42
2. Persiapan Alat dan Mesin .....	43
3. Konsep Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan <i>Huller</i> .....	43

### BAB IV PROSES, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemilihan Bahan .....	45
B. Proses Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan <i>Huller</i> .....	45
1. Piringan kipas .....	45
a) Persiapan Gambar kerja .....	45
b) Persiapan Bahan dan Alat .....	46
c) Tahap-tahap Pembuatan .....	46
2. Piringan <i>huller</i> .....	52
a) Persiapan Gambar Kerja .....	52
b) Persiapan Bahan dan Alat .....	53
c) Tahapan-tahapan Pembuatan .....	53

C. Hasil Pembuatan .....	59
1) Analisis Waktu Pembuatan .....	59
2) Waktu Teoritis Pembuatan Produk .....	60
D. Uji Fungsional .....	62
E. Uji Kinerja .....	63
F. Uji Dimensi .....	64
G. Pembahasan .....	65
H. Hambatan dan Kelemahan .....	67
1) Hambatan .....	67
2) Kelemahan .....	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan .....	71
B. Saran .....	72
DAFTAR PUSTAKA .....	73

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Piringan Kipas .....	9
Gambar 2. Piringan <i>huller</i> .....	9
Gambar 3. Pengukur Benda Kerja .....	10
Gambar 4. Penggores .....	11
Gambar 5. Penitik .....	12
Gambar 6. Penitik Pusat .....	13
Gambar 7. <i>Vernier Caliper</i> .....	13
Gambar 8. Mesin Bubut .....	15
Gambar 9. Pencekaman diantara dua senter .....	16
Gambar 10. Alat pencekam .....	17
Gambar 11. Pahat bubut .....	17
Gambar 12. Eretan .....	18
Gambar 13. Kepala tetap .....	18
Gambar 14. Bor senter .....	19
Gambar 15. Senter putar .....	19
Gambar 16. Kepala lepas .....	20
Gambar 17. Operasi pemesian .....	21
Gambar 18. Geometri standar gurdi puntir .....	24
Gambar 19. Parameter Pada Proses Bubut .....	26
Gambar 20. <i>Pulley</i> .....	31
Gambar 21. Sabuk-V .....	33
Gambar 22. Palu .....	35
Gambar 23. Kunci Ring .....	36
Gambar 24. Pahat .....	36
Gambar 25. Mesin Gerinda .....	37
Gambar 26. Mesin .....	38
Gambar 27. Benda Kerja .....	39
Gambar 28. Piringan Kipas .....	46
Gambar 29. Gambar Kerja Proses Pengeboran Piringan Kipas .....	49

Gambar 30. Gambar Kerja Proses Pembubutan Rata Piringan Kipas .....	50
Gambar 31. Piringan <i>Huller</i> .....	53
Gambar 32. Gambar Kerja Proses Pengeboran Piringan <i>Huller</i> .....	56
Gambar 33. Gambar Kerja Proses Pembubutan Piringan <i>Huller</i> .....	57
Gambar 34. Mesin pengupas kulit luar kacang kedelai .....	74
Gambar 35. Kacang kedelai .....	74
Gambar 36. Menghidupkan motor penggerak mesin .....	75
Gambar 37. Memasukkan kacang kedelai pada cerobong masuk .....	75
Gambar 38. Bahan baku kacang kedelai sebelum diproses .....	76
Gambar 39. Hasil kacang kedelai setelah diproses .....	76
Gambar 40. Kulit kacang kedelai hasil dari proses pengupasan .....	76



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Daftar Bahan .....	8
Tabel 2. Kecepatan Potong dalam <i>feet</i> /menit untuk <i>Cutter</i> HSS .....	29
Tabel 3. Kecepatan Potong Cs (mm/menit) .....	29
Tabel 4. Waktu Proses Pemotongan Bahan Piringan Kipas .....	47
Tabel 5. Waktu Proses Pengeboran dan Pembubutan Rata .....	52
Tabel 6. Waktu Proses Pemotongan Bahan Piringan <i>Huller</i> .....	54
Tabel 7. Waktu Proses Pengeboran dan Pembubutan Rata .....	59
Tabel 8. Waktu Proses Pembuatan Piringan Kipas .....	59
Tabel 9. Waktu Proses Pembuatan Piringan <i>Huller</i> .....	60
Tabel 10. Perbandingan Ukuran Gambar Kerja dengan Benda Kerja .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto Hasil Pengujian .....	74
Lampiran 2. Kartu bimbingan proyek akhir .....	77
Lampiran 3. Tabel kecepatan potong .....	80
Lampiran 4. Kecepatan spindel mesin bubut MARO-6V .....	81
Lampiran 5. Kartu kehadiran .....	82
Lampiran 6. Langkah kerja proses pembuatan komponen alat .....	83
Lampiran 7. Gambar mesin dan komponen-komponen mesin .....	91

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Kegiatan pengupas kulit luar kacang kedelai dilakukan setelah kegiatan panen menggunakan tangan dengan cara dicabuti atau alat mesin panen (*reaper*). Kegiatan pengupasan ini dapat dilakukan secara tradisional (*manual*) atau menggunakan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai. Secara tradisional kegiatan pengupasan akan menghasilkan susut tercecer yang relatif besar, mutu kedelai yang kurang baik, dan membutuhkan tenaga yang cukup melelahkan. Mesin pengupas kulit luar kacang kedelai ini dirancang untuk mampu memperbesar kapasitas kerja, meningkatkan efisiensi kerja, mengurangi kehilangan hasil dan memperoleh mutu hasil kedelai yang baik. Berbagai macam jenis dan merek mesin pengupas kulit luar kacang kedelai dapat dijumpai di Indonesia, mulai dari yang mempunyai kapasitas kecil, sedang, hingga kapasitas besar.

Di kalangan masyarakat luas mesin pengupas kulit luar kacang kedelai ini sudah sangat terkenal, selain cara kerjanya mudah, biaya pemeliharaannya juga relatif murah dan hasil kedelai yang dihasilkan dari pengupasan lebih banyak dan hasilnya lebih banyak. Banyak dari mesin pengupas kulit luar kacang kedelai itu yang mengalami cacat produk atau rusak karena kesalahan konstruksi. Umumnya kesalahan konstruksi itu terdiri dari rangka mesin yang tidak kuat atau poros yang tidak *center* sehingga piringan kipas dan piringan *huller* tidak bisa bekerja

secara optimal. Mesin ini menggunakan tenaga motor, dengan cara kerja sebagai berikut :

1. Motor menggerakkan poros penggiling melalui *pulley*
2. Kemudian poros tersebut dihubungkan pada poros kipas melalui *pulley* dengan sistim tranmisi.
3. Selanjutnya kedelai yang sudah dimasukan melalui cerobong dirontokkan dengan *huller* yang bergigi.
4. Setelah kacang kedelai terpisah dari kulitnya maka akan jatuh melalui saringan.
5. Kotoran-kotoran atau kulit kacang kedelai yang lebih besar (yang tidak dapat tersaring) dibuang melalui cerobong pembuang, melalui kipas yang ada di sampingnya.
6. Sedangkan kotoran-kotoran atau kulit kacang kedelai (kotoran yang lebih kecil dan sudah tersaring) terbangun melalui cerobong pembuang karena adanya kipas kedua yang ada di sampingnya.

Dengan sistem kerja yang demikian diharapkan dalam waktu singkat dapat menghasilkan kacang kedelai yang sudah terkelupas kulitnya dalam jumlah besar.

Mesin pengupas kulit luar kacang kedelai ini terdiri atas berbagai komponen yang saling mendukung agar dapat bekerja dengan baik. Setiap bagiannya saling berkaitan dan mempunyai fungsi masing-masing. Mesin pengupas kulit luar kedelai tersebut terdiri dari beberapa komponen, akan tetapi

komponen yang akan dibahas dalam laporan ini adalah piringan kipas dan piringan *huller*. Fungsi dari piringan kipas dan piringan *huller* adalah untuk menyatukan (mentransmisikan) putaran dari poros dengan kipas dan *huller*, agar kipas dan *huller* dapat berputar menyesuaikan dengan putaran poros. Tanpa adanya piringan pada kipas dan piringan pada *huller* tersebut tidak dapat digunakan. Hasil pengamatan di lapangan banyak dari pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* yang dibuat tidak sesuai standar pengerjaan. Sebagai contoh kipas dan *huller* berputar oleng mengakibatkan perontokan kulit luar kacang kedelai kurang efisien.

Jenis bahan piringan kipas dan piringan *huller* di dunia pertanian sangat bervariasi, dari bahan yang paling mahal sampai bahan yang sangat mudah dicari di pasaran. Melihat dari segi harga tersebut kita bisa menggunakan bahan piringan kipas atau piringan *huller* dari plat eyser. Alasan pemilihan bahan tersebut adalah karena harganya relative murah juga banyak ditemukan di pasaran, selain itu waktu pengerjaannya relative lebih cepat. Mengingat piringan kipas dan piringan *huller* sangat penting sehingga dalam proses pembuatannya perlu melalui tahapan-tahapan yang harus dilaksanakan mulai dari pemilihan bahan sampai pada perakitan atau *assembling*, penentuan waktu dan biaya.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan uraian di atas maka terdapat beberapa identifikasi masalah dalam proses pembuatan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai meliputi :



1. Alat apa saja yang digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?
2. Bagaimana proses pembuatan yang tepat untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?
3. Berapa lama waktu yang digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?

### **C. Batasan Masalah**

Dari identifikasi masalah di atas, permasalahan dibatasi pada penentuan jenis bahan dan alat yang digunakan pada proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* untuk mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada identifikasi masalah perlu kiranya untuk merumuskan permasalahan yang dialami. Adapun permasalahan dari pembuatan tugas akhir dengan judul Proses Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan *Huller* pada Mesin Pengupas Kulit Luar Kacang Kedelai adalah :

1. Alat dan mesin apa saja yang digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?
2. Bagaimanakah proses pembuatan komponen piringan kipas dan piringan *huller* agar dapat berfungsi dengan benar?

3. Berapa lama waktu yang digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?

### **E. Tujuan**

Tujuan dari pembuatan mesin perontok kulit luar kacang kedelai ini adalah:

1. Dapat mengetahui nama alat dan fungsi alat yang dipakai untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*?
2. Dapat merakit piringan kipas dan piringan *huller* dengan benar agar bisa berfungsi secara maksimal?
3. Dapat membuat piringan kipas dan piringan *huller* dengan tepat waktu sesuai dengan waktu yang direncanakan?

### **F. Manfaat**

Manfaat yang dapat diambil dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* antara lain:

1. Manfaat Bagi Mahasiswa
  - a. Meningkatkan keterampilan mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang mereka peroleh selama di bangku perkuliahan.
  - b. Sebagai bekal pengalaman dalam melakukan perancangan serta proses pembuatan karya teknologi.
  - c. Mahasiswa dapat mengerti tentang bagaimana proses perancangan dan pembuatan alat, pembelian bahan-bahan serta cara membuat komponen yang dibutuhkan secara praktis dan efisien.

- d. Melatih kedisiplinan serta sebagai pembelajaran mahasiswa agar dapat belajar bekerja sama di dalam sebuah tim kerja.
- e. Melatih mahasiswa untuk berpikir kritis dalam menyikapi perkembangan teknologi yang semakin canggih.

## 2. Manfaat Bagi Masyarakat

- a. Dengan terciptanya alat ini diharapkan dapat memudahkan dan meringankan dalam melakukan penelitian bagi masyarakat.
- b. Menjadikan masyarakat mempunyai keinginan belajar diperguruan tinggi.
- c. Keingintahuan masyarakat tinggi terhadap perkembangan teknologi
- d. Kesadaran masyarakat akan ilmu pengetahuan meningkat

## 3. Manfaat bagi dunia pendidikan

- a. Diharapkan mampu memberikan kontribusi yang positif terhadap pengembangan aplikasi ilmu dan teknologi, khususnya pada jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- b. Dapat menjadi acuan bagi penelitian lebih lanjut

## **G. Keaslian Gagasan**

Pembuatan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai ini sebenarnya hanya merupakan sebuah modifikasi atau rekondisi yang sudah dikaji ulang sebelumnya sehingga menjadikan mesin ini lebih kuat dan lebih baik dari mesin sebelumnya. Perbedaan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai ini mempunyai

piringan kipas dan piringan *huller* lebih kuat dan tebal, sehingga kipas dan *huller* tidak oleng waktu berputar saat mendapatkan beban yang besar. Modifikasi dan inovasi yang dilaksanakan bertujuan untuk memperoleh hasil yang maksimal dengan tidak mengurangi dari fungsi dan tujuan pembuatan mesin ini.

## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Tinjauan Singkat Piringan Kipas dan Piringan *Huller***

Piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai memiliki fungsi utama sebagai penghubung putaran dari poros dengan kipas dan *huller* agar dapat berputar. Piringan harus dibuat bulat dan sesuai lingkaran pada kipas dan *huller* agar pada saat kipas dan *huller* berputar tidak oleng dan mengakibatkan getaran yang terlalu berlebih yang akan mengakibatkan produk kurang sempurna. Piringan harus dibuat kuat dan merekat kuat supaya saat mengalami putaran mampu menahan beban yang di timbulkan oleh putaran kipas dan *huller*. Bentuk ukuran dan bahan yang dipakai dalam membuat piringan harus memperhatikan fungsi utama dari mesin yang dibuat, ini dapat dilihat dari sumber mesin tersebut dapat bekerja, mesin untuk kerja apa, kondisi teknis (ruang mesin tersebut dipakai, *operator* mesin).

#### **B. Identifikasi Ukuran dan Alat**

Dalam pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai menggunakan bahan plat *eyser*. Berikut (Tabel 1) merupakan spesifikasi bahan yang diperlukan dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*.



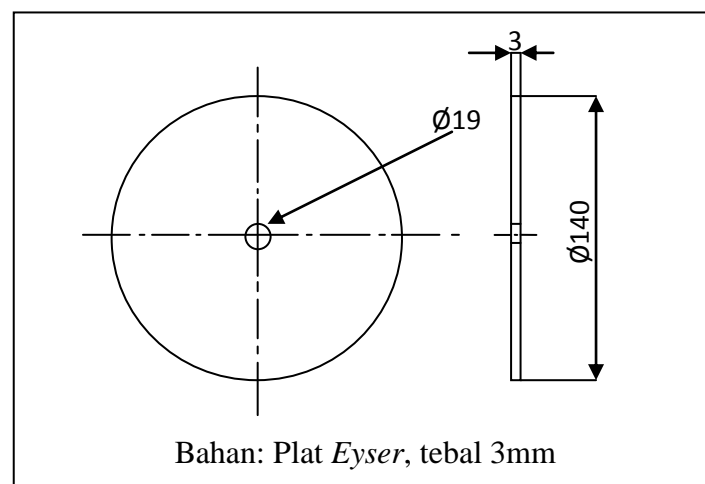
Tabel 1: Daftar Bahan untuk Piringan kipas dan Piringan *huller*

No	Nama	Bahan	Ukuran
1.	Piringan kipas	Plat <i>eyser</i>	Øluar140, Ødalam19
2.	Piringan <i>huller</i>	Plat <i>eyser</i>	Øluar250, Ødalam19

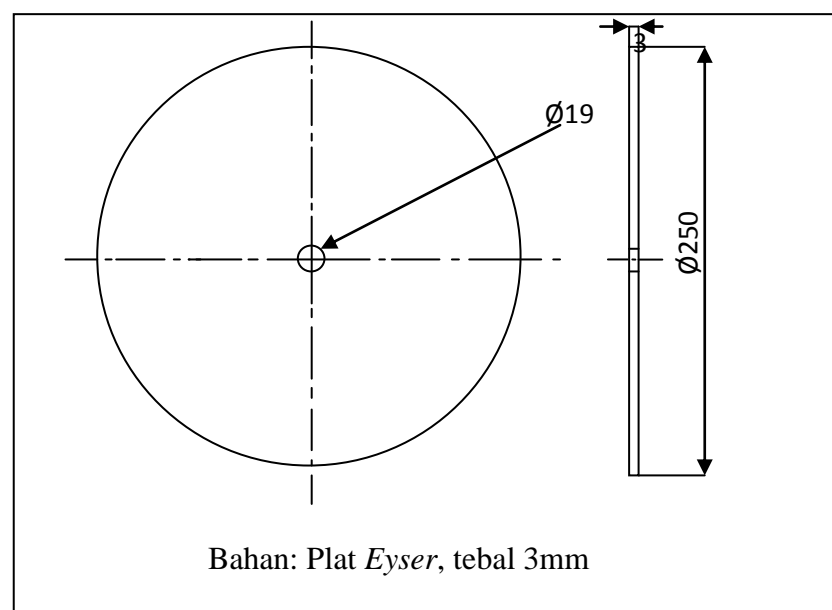
### 1. Identifikasi Ukuran

#### a. Piringan kipas dan piringan *huller*

Piringan kipas dan piringan *huller* yang dibuat, mempunyai ukuran serta bagian yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Piringan kipas

Gambar 2. Piringan *huller*

## 2. Identifikasi Alat

Menggambar atau melukis adalah proses pembuatan menandai bahan besi sebelum dibuat ataupun dikerjakan. Adapun tujuan dari menggambar atau melukis tersebut adalah membuat bentuk atau gambar pada bahan besi yang akan dibentuk. Agar hasil bahan besi yang akan dibuat tidak mengalami kesalahan yang akan mengurangi kesempurnaan dari nilai piringan tersebut. Alat-alat gambar yang digunakan dalam proses pembuatan piringan pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai, diantaranya:

### a. Penggaris mistar baja (lihat Gambar 3)

Penggaris mistar baja merupakan alat bantu yang sangat penting dalam pekerjaan menggambar dan menandai pada bahan besi yang akan dibuat supaya hasilnya tidak miring. Maka sebelumnya harus diukur pakai penggaris mistar baja, khususnya pada proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*. Penggaris mistar baja merupakan peralatan yang dapat berfungsi sebagai :

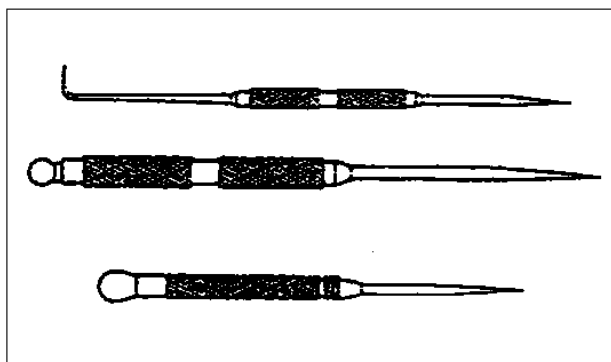
- 1) Peralatan bantu dalam membuat garis pada benda kerja
- 2) Peralatan untuk memeriksa kelurusan suatu benda
- 3) Peralatan untuk memeriksa kesejajaran benda
- 4) Peralatan untuk mengukur panjang benda



Gambar 3. Pengukur benda kerja (Sumantri, 1989:114-117)

b. Penggores ( lihat Gambar 4)

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. 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. Untuk penggores kedua, hanya memiliki salah satu ujung yang tajam.



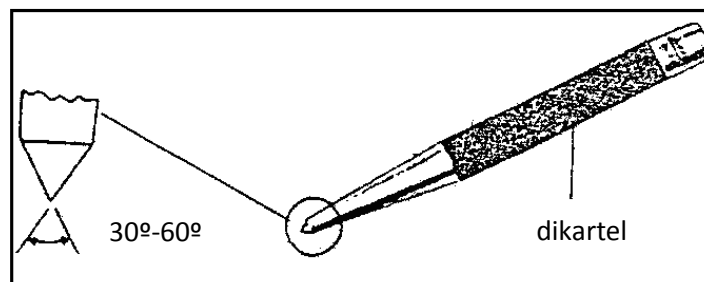
Gambar 4. Macam-macam penggores (Sumantri, 1989:114-117)

c. Penitik (lihat Gambar 5 dan Gambar 6)

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

1) Penitik garis (lihat Gambar 5)

Penitik garis adalah suatu penitik, di mana 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 pengerjaan pada benda kerja. Tanda-tanda batas pengerjaan pada benda kerja akibat penitikan akan dihilangkan pada waktu *finishing*/pengerjaan akhir agar tidak menimbulkan bekas setelah pekerjaan selesai.

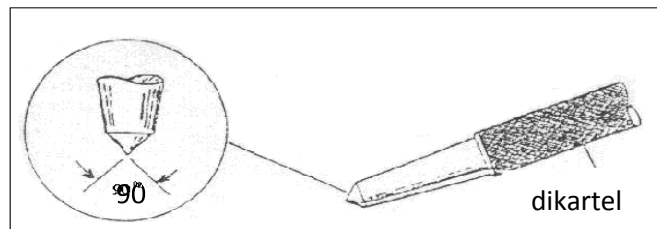


Gambar 5. Penitik garis (Sumantri, 1989:114-117)

2) Penitik pusat (lihat Gambar 6)

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.

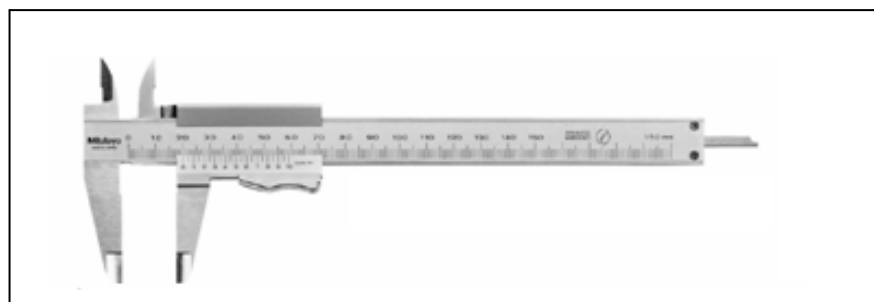
Penitik ini sangat berguna sekali dalam pelaksanaan pembuatan benda kerja yang memiliki proses kerja pengeboran.



Gambar 6. Penitik pusat (Sumantri, 1989 : 125)

d. *Vernier Caliper* (lihat Gambar 7)

Disebut *vernier* karena penciptanya bernama *Pierre Vernier*. Disebut juga jangka sorong oleh bangsa Prancis, yang digunakan untuk mengukur tinggi, lebar dan panjang serta alur dari suatu benda dan juga diameter luar dan dalam dari benda bulat. Dimana jangka sorong di dalam pengukurannya mempunyai ketelitian mencapai kurang lebih 0,02mm. Jangka sorong terdiri dari: rahang tetap, rahang bergerak, sekrup pengunci, tombol penekan, batang pengukur, rahang pengukur dalam, rahang bergerak pengukuran dalam, batang kedalaman.



Gambar 7. *Vernier Caliper* (Bengkel Mesin FT UNY)

e. Mesin Bubut (lihat Gambar 8)

Mesin bubut (*turning machine*) digunakan untuk merubah ukuran dan bentuk benda kerja dengan jalan penyayatan benda kerja yang berputar dengan menggunakan pahat. Benda kerja yang berputar tersebut di pasang pada cekam mesin bubut, kemudian pahat melakukan penyayatan memanjang , melintang, atau kombinasi dari keduanya.

Pada proses pembubutan di kelompokkan menjadi dua yaitu :

- a. Pengerjaan bagian luar benda kerja (*outside turning*)
- b. Pengerjaan bagian dalam benda kerja (*inside turning*)

Sedangkan secara umum proses pengerjaan tersebut adalah :

- a. Membubut memanjang (*longitudinal turning*) proses ini dapat dilakukan pada bagian luar dan dalam benda kerja.
- b. Membubut melintang (*transversal turning*) proses ini dapat dilakukan pada bagian luar dan dalam benda kerja.
- c. Membubut tirus (*taper turning*) proses ini dapat dilakukan pada bagian luar dan dalam benda kerja.
- d. Membubut profil (*profil turning*) proses ini dapat dilakukan pada bagian luar dan dalam benda kerja.
- e. Membubut ulir (*thread cutting*) proses ini dapat dilakukan pada bagian luar dan dalam benda kerja.

1) Macam-macam mesin bubut:

- a) Mesin bubut ringan
- b) Mesin bubut sedang
- c) Mesin bubut standar
- d) Mesin bubut beralas panjang
- e) Mesin bubut *turet horizontal* otomatis
- f) Mesin bubut *turet vertikal*
- g) Mesin bubut stasiun jamak *vertikal* majemuk



Gambar 8. Mesin Bubut (Bengkel Mesin FT UNY)

Dalam pembuatan benda-benda tersebut menggunakan mesin bubut dan perlengkapannya yaitu :

- a. Cekam (lihat Gambar 9 dan 10)

Pencekaman benda kerja pada mesin bubut bisa digunakan beberapa cara. Cara yang pertama adalah benda kerja tidak dicekam, yaitu menggunakan dua senter dan pembawa. Dalam hal ini, benda kerja harus ada lubang senternya di kedua sisi. Cara

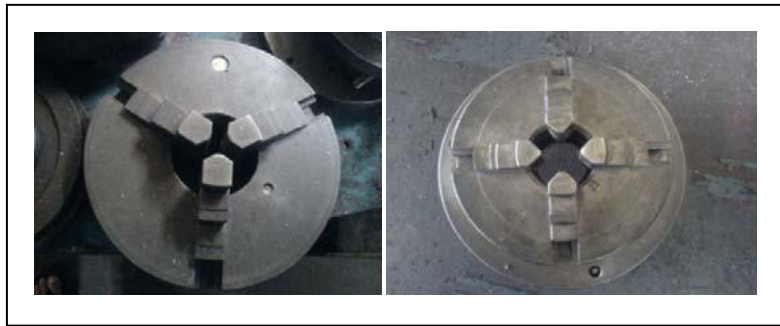
kedua yaitu dengan menggunakan alat pencekam. Alat pencekam yang bisa digunakan adalah :

- 1) *Collet*, digunakan untuk mencekam benda kerja berbentuk silindris dengan ukuran sesuai diameter *collet*. Pencekaman dengan cara ini tidak akan meninggalkan bekas pada permukaan benda kerja.
  - 2) Cekam rahang empat, digunakan untuk benda kerja tidak silindris. Pada alat ini masing-masing rahangnya bisa diatur sendiri-sendiri, sehingga mudah dalam mencekam benda kerja yang tidak silindris.
  - 3) Cekam rahang tiga, digunakan untuk benda silindris. Pada alat ini tiga buah rahangnya bergerak bersama-sama menuju sumbu cekam apabila salah satu rahangnya digerakkan.
- Face Plate*, digunakan untuk menjepit benda kerja pada suatu permukaan plat dengan baut pengikat yang dipasang pada alur T.



Gambar 9. Pencekaman diantara dua senter (Bengkel Mesin FT UNY)

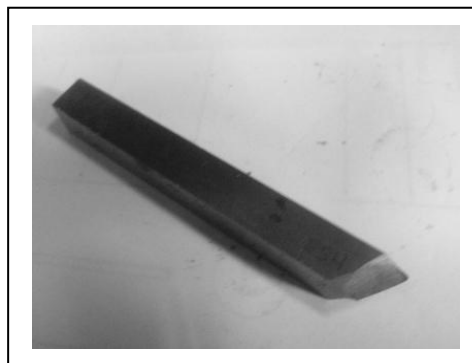




Gambar 10. Alat pencekam (Bengkel Mesin FT UNY)

b. Pahat Bubut (lihat Gambar 11)

Pahat bubut digunakan sebagai penyayat benda kerja dan umumnya dipasang pada *tool post*. Pahat bubut yang digunakan ada berbagai macam tergantung dari proses yang akan dilakukan dalam pembubutan.



Gambar 11. Pahat bubut (Bengkel Mesin FT UNY)

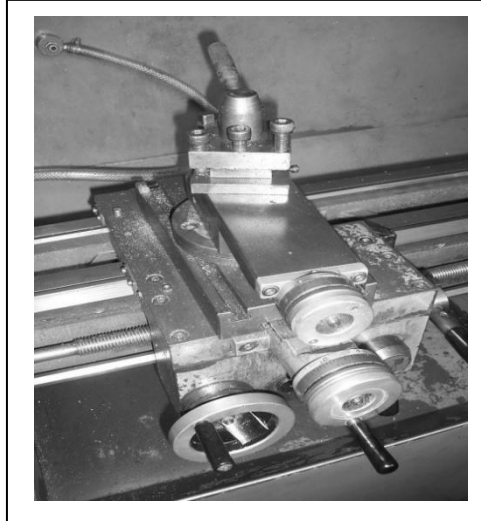
c. Meja Mesin (*Bed*)

Meja mesin (*Bed*) adalah kerangka utama mesin bubut, yang diatas kerangka terdapat *carriage* dan kepala lepas bertumpu serta bergerak. Adapun alur *bed* berbentuk V yang datar atau rata.

d. Eretan (lihat Gambar 12)

Eretan adalah alat yang berfungsi sebagai pemegang erat perkakas bubut memberikan kepadanya gerakan yang diperlukan.

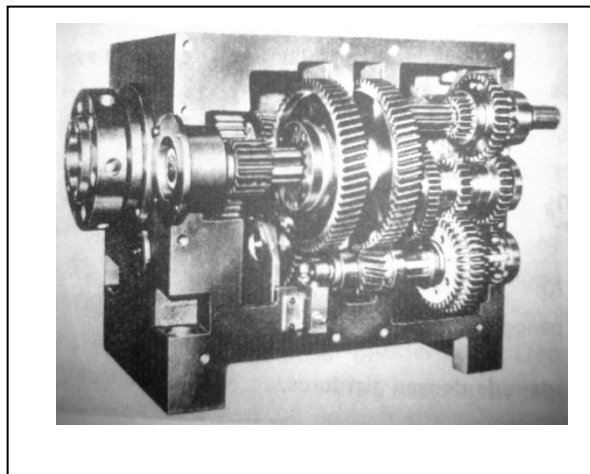
Arah gerakan dapat sejajar dengan tegak lurus atau miring terhadap sumbu bubut. Eretan harus dibuat dan diberi penuntun sedemikian rupa sehingga terjamin pengerjaan yang bebas dari guncangan.



Gambar 12. Eretan (Bengkel Mesin FT UNY)

e. Kepala Tetap (lihat Gambar 13)

Kepala tetap berada di sebelah kiri dari mesin. Bagian ini berfungsi mendukung sumbu utama dan roda-roda gigi dengan ukuran yang bervariasi untuk pemilihan putaran yang diinginkan. Putaran sumbu utama dapat dipilih dengan memindahkan tuas/handel pada posisi yang dikehendaki.



Gambar 13. Kepala tetap (Sumantri, 1989 : 125)

f. Bor Senter (lihat Gambar 14)

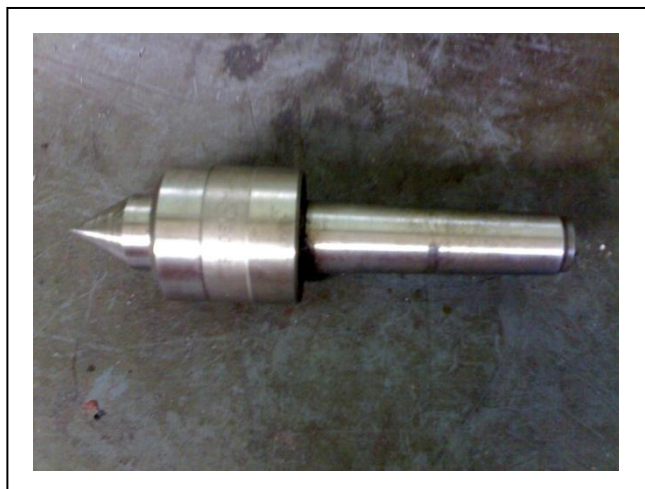
Bor senter digunakan untuk mengebor ujung benda kerja yang nantinya lubang bor tersebut akan dipasang senter putar. Bor senter yang digunakan adalah bor senter dengan diameter mata bor 4 mm.



Gambar 14. Bor senter ( Bengkel Mesin FT UNY)

g. Senter putar (lihat Gambar 15)

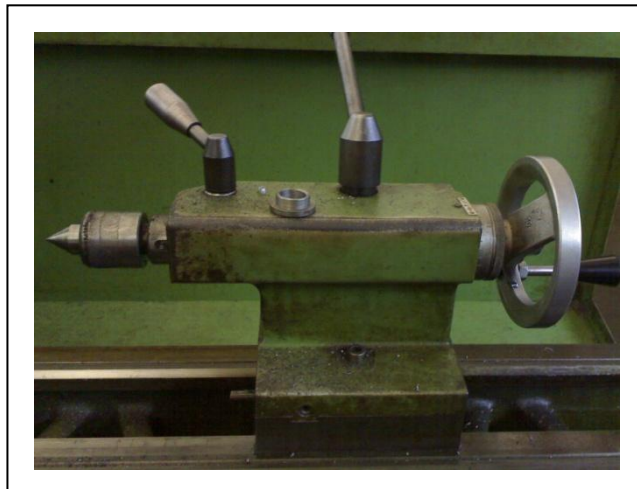
Senter putar digunakan untuk memperkuat pemasangan benda kerja dan agar benda kerja dapat tetap senter pada mesin bubut.



Gambar 15. Senter putar (Bengkel Mesin FT UNY)

h. Kepala Lepas (lihat Gambar 16)

Kepala lepas dapat digeser sepanjang alas/meja mesin dan dapat dikunci dengan baut pengikat. Apabila membubut antara dua center, maka ujung benda kerja sebelah kanan dapat didukung oleh center putar yang dipasang pada kepala lepas. Kepala lepas dilengkapi dengan *morse taper* (kerucut morse) yang digunakan untuk memasang alat-alat yang akan dipasang pada kepala lepas, seperti: bor, *reamer*, dan *life centre* (center putar).



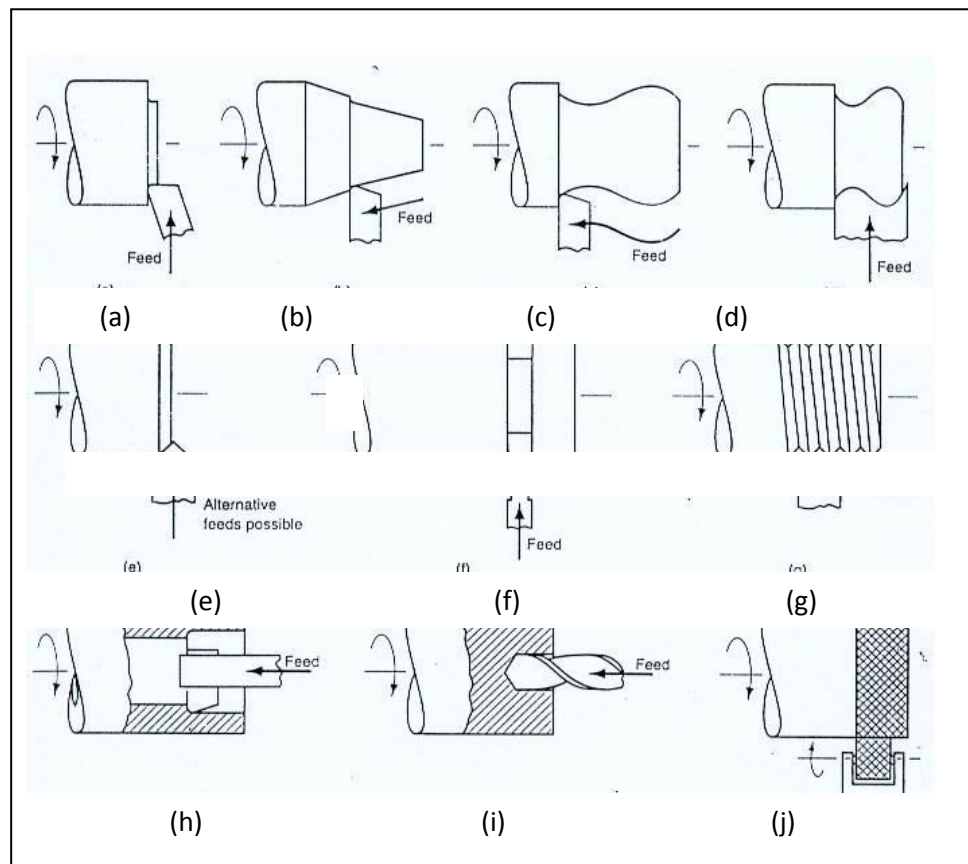
Gambar 16. Kepala lepas (Bengkel Mesin FT UNY)

i. Operasi Mesin Bubut (lihat Gambar17)

Berbagai jenis operasi mesin bubut (selain operasi pembubutan biasa):

- 1) Pembubutan muka (*facing*); perkakas dihantarkan secara radial ke bendakerja yang berputar untuk mendapatkan permukaan yang datar.

- 2) Pembubutan tirus (*taper turning*); perkakas dihantarkan dengan membentuk sudut tertentu terhadap sumbu putar sehingga diperoleh bentuk konis.
- 3) Pembubutan kontour (*contour turning*); perkakas dihantarkan dengan mengikuti garis bentuk tertentu sehingga diperoleh benda dengan kontour yang sesuai dengan garis bentuk tersebut.
- 4) Pembubutan bentuk (*form turning*); menggunakan perkakas yang memiliki bentuk tertentu dan dihantarkan dengan cara menekan perkakas tersebut secara radial ke bendakerja.



Gambar 17. Operasi pemesinan yang lain dengan menggunakan mesin bubut

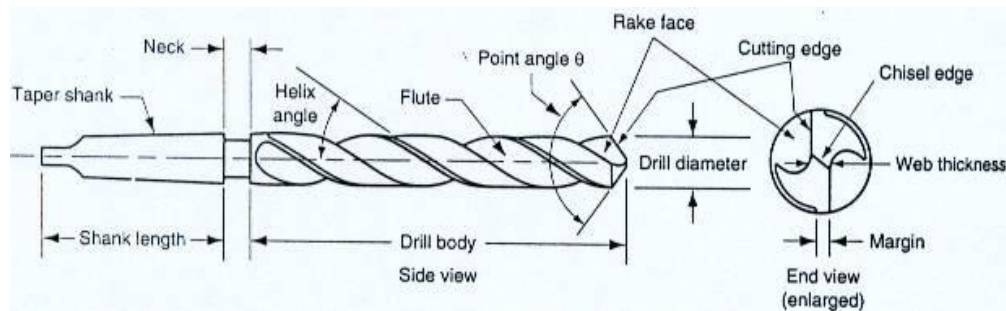
- 5) Pembubutan tepi (*chamfering*); tepi perkakas potong digunakan untuk memotong tepi ujung silinder dengan sudut potong tertentu.
- 6) Pemotongan (*cutoff*); perkakas dihantarkan secara radial ke bendakerja yang berputar pada suatu lokasi tertentu sehingga memotong bendakerja tersebut.
- 7) Penguliran (*threading*); perkakas yang runcing dihantarkan secara linear memotong permukaan luar bendakerja yang berputar dalam arah yang sejajar dengan sumbu putar dengan kecepatan hantaran tertentu sehingga terbentuk ulir pada silinder.
- 8) Pengeboran (*boring*); perkakas mata tunggal dihantarkan secara linear, sejajar dengan sumbu putar, pada diameter dalam suatu lubang bendakerja yang telah dibuat sebelumnya.
- 9) Penggurdian (*drilling*); penggurdian dapat dilakukan dengan mesin bubut, dengan menghantarkan gurdi ke bendakerja yang berputar sepanjang sumbu putarnya. Perluasan lubang (*reaming*) dapat juga dilakukan dengan cara yang sama.
- 10) *Knurling*, merupakan operasi pembentukan logam untuk menghasilkan pola lubang palka menyilang pada permukaan luar bendakerja.

j. Penggurdian dan operasi yang terkait

Penggurdian adalah operasi pemesinan yang digunakan untuk membuat lubang bulat pada bendakerja. Penggurdian pada umumnya menggunakan perkakas berbentuk silinder yang memiliki dua tepi potong pada ujungnya. Hantaran perkakas dilakukan dengan menekan gurdi yang berputar ke dalam bendakerja yang diam sehingga diperoleh lubang dengan diameter yang sesuai dengan diameter gurdi.

k. Penggurdian dengan Gurdi Puntir (*Twist Drill*) (lihat Gambar 18)

Diantara berbagai macam perkakas pemotong untuk pembuatan lubang, sejauh ini gurdi puntir yang paling umum digunakan. Diameter gurdi berkisar antara 0,006 (0,15 mm) hingga 3,0 in. (7,5 mm). Badan gurdi memiliki dua alur spiral. Sudut alur spiral disebut sudut heliks, yang besarnya sekitar 30°. Selama pengoperasiannya, alur berfungsi sebagai jalan keluar ekstraksi serpihan dari lubang. Walaupun diperlukan alur yang lebar untuk memberikan kelonggaran maksimum keluarnya serpihan, tetapi badan gurdi harus mampu menahan beban sepanjang panjangnya. Oleh karena itu ketebalan antara kedua alur (disebut *web*) harus dibuat dengan ketebalan tertentu sehingga mampu menahan beban yang dialami.



Gambar 18. Geometri standar gurdi puntir

Pada ujung gurdi puntir terdapat mata potong. Sudut mata potong (*point angle*) besarnya sekitar  $118^\circ$ . Ujung mata potong pada umumnya berbentuk tepi pahat (*chisel edge*). Tepi pahat ini dihubungkan dengan dua tepi potong (*cutting edge*) yang mengarah pada alur. Bagian dari setiap alur yang berdekatan dengan tepi potong berfungsi sebagai permukaan garuk perkakas.

Perputaran dan hantaran gurdi dihasilkan oleh gerakan relatif antara tepi potong dan bendakerja sehingga terbentuk serpihan. Kecepatan potong pada setiap tepi potong beragam tergantung pada jaraknya dari sumbu putar, semakin jauh dari sumbu putar semakin efisien, dan semakin dekat dengan sumbu putar semakin tidak efisien proses pemotongannya. Kenyataannya kecepatan relatif pada ujung gurdi adalah nol, sehingga tidak terjadi proses pemotongan. Oleh karena itu tepi pahat pada ujung gurdi haruslah ditekan ke dalam material agar dihasilkan penetrasi sehingga terbentuk lubang.



Pada saat proses pemotongan ke dalam lubang, alur harus memiliki kelonggaran yang cukup sepanjang gurdi agar serpihan dapat keluar dari lubang menuju permukaan bendakerja. Gesekan dapat terjadi antara serpihan dengan permukaan garuk tepi potong dan juga antara diameter luar gurdi dengan lubang yang baru dihasilkan. Hal ini dapat menimbulkan panas yang tinggi baik pada gurdi maupun pada bendakerja sehingga dapat menyebabkan kerusakan. Untuk mengurangi terjadinya gesekan dapat dilakukan dengan memberikan cairan pendingin pada ujung gurdi. Beberapa gurdi puntir dibuat dengan lubang di dalamnya dan cairan dipompakan masuk ke dalam lubang dekat ujung gurdi. Cara lain yang dapat ditempuh bila tidak menggunakan cairan pendingin adalah dengan menarik gurdi secara periodik ke luar dari dalam lubang dan dibersihkan sebelum dimasukkan kembali ke dalam lubang.

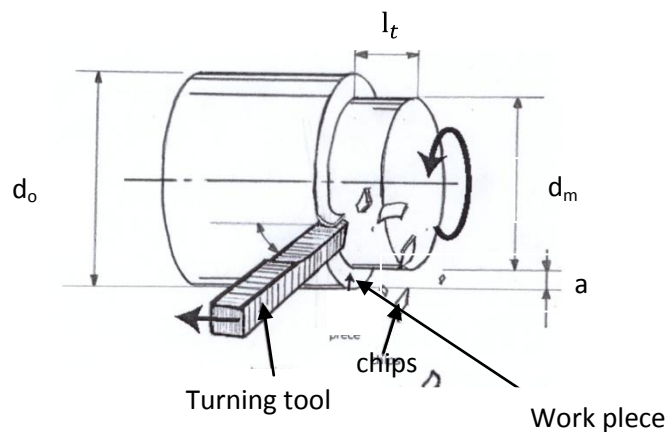
## 2) Proses pembubutan

Dalam operasi mesin bubut diperlukan pengetahuan dan ketrampilan yang menunjang untuk mendapatkan pekerjaan yang optimal dan untuk menghindari kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja akan dapat merusak benda kerja dan mesin bubut itu sendiri. Didalam operasi bubut keselamatan personal sangat penting, jadi

sebelum membubut sebaiknya operasional benar-benar tahu tentang bagaimana cara mengoperasikan mesin bubut.

a) Parameter pemotongan (lihat Gambar 19)

Elemen dasar pada mesin bubut yang dapat diketahui antara lain, putaran spindel (*speed*), gerak makan (*feeding*) dan waktu pemotongan, dan faktor lain yang berpengaruh adalah jenis bahan dan pahat yang digunakan. Beberapa gambaran tentang parameter dari mesin bubut adalah:



Gambar 19. Gambar parameter pada proses bubut (Rochim, T.2007:13)

Keterangan :

Benda kerja :

$d_o$  = Diameter mula ; mm

$d_m$  = Diameter akhir; mm

$l_t$  = Panjang pemotongan; mm

Pahat :  $\chi_r$  = Sudut potong utama atau sudut masuk

Mesin Bubut :

a = Kedalaman potong; mm

f = Gerak makan; mm/putaran

n = putaran poros utama; putaran /menit

b) Kecepatan putaran mesin

Kecepatan putar mesin dapat diatur, kecepatan putar mesin tergantung pada diameter dan jenis bahan benda kerja yang akan dibubut. Rumus untuk menghitung kecepatan putar mesin sebagai berikut:

$$\text{Kecepatan} = \frac{4 \times \text{kecepatan pemakanan}}{\text{Garis tengah pekerjaan}}$$

$$n = \frac{Cs \cdot 1000}{3,14 \cdot D} \text{ rpm}$$

$$n = 318,47 \frac{Cs}{D}$$

Keterangan:

D = Diameter benda kerja..... (inchi)

n = Kecepatan putar..... (rpm)

Cs = Kecepatan potong..... (m/menit)

c) Kecepatan potong (lihat Tabel 2 dan 3)

Kecepatan pemakanan adalah panjang tatal yang dihasilkan/tersayat dalam satuan waktu menit dan dalam hitungan kaki (dapat dilihat pada tabel 2 dan 3). Kecepatan pemakanan dapat dicari dengan rumus:

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad (\text{m/menit})$$

Ket : V = Kecepatan potong; m/menit

D = Diameter benda kerja ;mm

n = Putaran benda kerja; putaran/menit

$$\pi = 3,14$$

d) Kecepatan makan

Kecepatan makan dapat dihitung dengan rumus

$$V_f = f \cdot n$$

Keterangan :

$V_f$  = Kecepatan makan..... (m/menit)

f = Gerak makan.....(mm/putaran)

n = Putaran poros utama..... (putaran/menit)

(Sumber : Teknik Pemesinan Jilid 1 Hal 155 Oleh Widarto)

e) Waktu pemotongan

Waktu potong adalah waktu yang diperlukan selama proses pembubutan.

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

Keterangan:

$t_c$  = Waktu pemotongan..... (menit)

$l_t$  = Panjang benda kerja yang dibubut..... (mm)

$V_f$  = Kecepatan makan..... (m/ menit)

(Sumber : Teknik Pemesinan Jilid 1 Hal 155 Oleh Widarto)

Tabel 2: Kecepatan Potong dalam *feet*/menit untuk *Cutter* HSS

Bahan yang dikerjakan	Untuk pekerjaan				Untuk pekerjaan			Bahan pendingin yang digunakan
	Bor	Bubut	Sekrap	frais	Kasar	Halus	Ulir	
Mild Steel	80	100	65	100	90	100	35	Soluble oil
H.C. Steel	40	50	40	80	70	90	30	Soluble oil
Cash Iron	50	50	40	80	60	80	25	Tanpa coolant
Stainles Steel	65	65	50	90	80	95	30	Soluble oil
Brass	160	190	100	300	150	200	50	Tanpa coolant
Copper	80	90	100	300	80	50	50	Soluble oil
Bronze	65	645	50	100	90	100	25	Tanpa coolant
Alumunium	190	330	130	500	200	300	50	Terpentin/ker-osen
Zink	100	130	100	250	150	200	45	
Plastik	160	160	160	200	140	200	40	
Tool Steel	30	50	30	70	50	75	20	Soluble oil

**Sumber :** Membubut (komplek) hal.43 oleh Drs. Solih Rohyana

Tabel 3: Kecepatan Potong  $C_s$  ( mm/menit)

Jenis bahan	Pahat HSS		Pahat karbida	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Baja perkakas	75 – 100	25 – 45	185 - 230	110 -140
Baja karbon	70 – 90	25 – 40	170 - 215	90 - 120
Baja/ menengah	60 – 85	20 – 40	140 - 185	75 - 110
Besi cor kelabu	40 – 45	25 -30	110 - 140	60 – 75
Kuningan	85 – 110	45 – 70	185 - 215	120 -150
Alumunium	70 – 110	30 – 45	140 - 215	60 – 90

**Sumber :** Membubut ( komplek) hal.43 oleh Drs. Solih Rohyana

f) Kedalaman pemakanan

Kedalaman pemakanan adalah tebal total yang dihasilkan di dalam pembubutan. Kedalaman pemakanan dipilih berdasarkan kualitas pengerjaan yang diharapkan. Untuk pemotongan yang halus dapat dipilih kedalaman pemakanan antara 0,38-2,39 mm dengan *speed* 0,13-0,38 mm/putaran. Sedangkan pemotongan kasar 4,75-9,53 mm dengan *speed* 0,75- 1,27 mm/putaran

$$D_2 = D_1 - 2a.i \text{ mm}$$

$$i = \frac{D_1 - D_2}{2.a} \text{ kali}$$

Keterangan:

i = Jumlah pemotongan..... (kali)

$D_1$  = Diameter awal..... (mm)

$D_2$  = Diameter setelah dibubut..... (mm)

$a$  = Kedalaman pemotongan..... (mm)

g) Waktu potong

Waktu potong adalah waktu yang diperlukan selama proses

$$\text{pembubutan } i = T = \frac{L}{n \cdot s} \cdot \text{menit}$$

Keterangan:

$T$  = Lamanya pembubutan berlangsung..... (menit)

$L$  = Panjang benda kerja yang dibubut..... (mm)

$n$  = Putaran mesin..... (put/menit)

$s$  = *Speed* atau kecepatan pemakanan..... (mm/put)

$i$  = Jumlah pembubutan..... (kali)

h) *Pulley* (lihat Gambar 20)

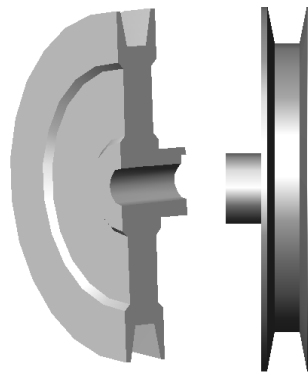
*Pulley* merupakan salah satu elemen mesin yang berfungsi untuk mentransmisikan daya seperti halnya *sprocket* rantai dan roda gigi. *Pulley* pada umumnya dibuat dari besi cor kelabu FC 20 atau FC 30, dan adapula yang terbuat dari baja.

Perkembangan pesat dalam bidang penggerak pada berbagai mesin perkakas dengan menggunakan motor listrik telah membuat arti sabuk untuk alat penggerak menjadi

berkurang. Akan tetapi sifat elastisitas daya dari sabuk untuk menampung kejutan dan getaran pada saat transmisi membuat sabuk tetap dimanfaatkan untuk mentransmisikan daya dari penggerak pada mesin perkakas.

Keuntungan jika menggunakan *pulley* :

1. Bidang kontak sabuk-puli luas, tegangan puli biasanya lebih kecil sehingga lebar puli bisa dikurangi.
2. Tidak menimbulkan suara yang bising dan lebih tenang



Gambar 20. *Pulley*

#### i) Transmisi Sabuk – V (lihat Gambar 21)

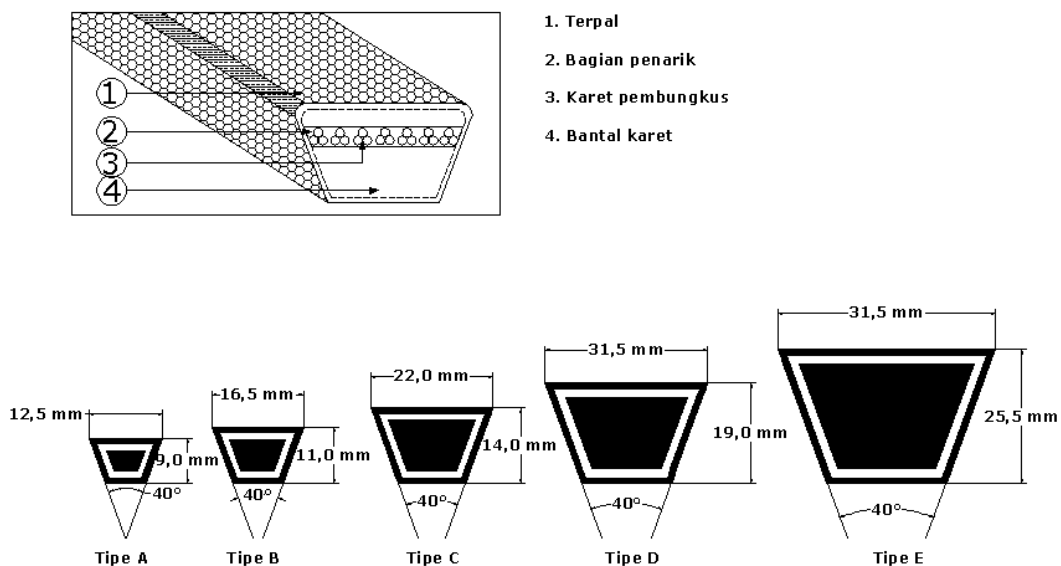
Jarak yang jauh antara dua buah poros sering tidak memungkinkan transmisi langsung dengan roda gigi. Dalam hal demikian, cara transmisi putaran atau daya yang lain dapat diterapkan, di mana sebuah sabuk luwes atau rantai dibelitkan sekeliling *pulley* atau sprocket pada poros.

Sabuk atau *belt* terbuat dari karet dan mempunyai penampang trapezium. Tenunan, teteron dan semacamnya digunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang



besar. Sabuk V dibelitkan pada alur *pulley* yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang membelit akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan dari sabuk-V jika dibandingkan dengan sabuk rata.

Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk – V karena mudah penanganannya dan harganya pun murah. Kecepatan sabuk direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimal sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih 500 (kW).



Gambar 21. Konstruksi dan ukuran penampang sabuk-V

### j) Rumus dan Perhitungan

Sabuk-V sebagai penerus daya dari motor listrik ke poros, (dapat dihitung) dengan rumus:

#### 1) Perbandingan transmisi

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$$

Dimana :

$n_1$  = putaran poros pertama (rpm)

$n_2$  = Putaran poros kedua (rpm)

$d_1$  = diameter *pulley* penggerak (mm)

$d_2$  = diameter *pulley* yang digerakan (mm)

#### 2) Kecepatan sabuk

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{60 \cdot 1000} \text{ (m/s)}$$

Dimana :

$V$  = kecepatan sabuk (m/s)

$d$  = diameter puli motor (mm)

$n$  = putaran motor listrik (rpm)

#### 3) Panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (dp + Dp) + \frac{1}{4 \cdot C} (Dp - dp)^2$$

Dimana :

$L$  = panjang sabuk (mm)

$C$  = jarak sumbu poros (mm)

$D_1$  = diameter *pulley* penggerak (mm)

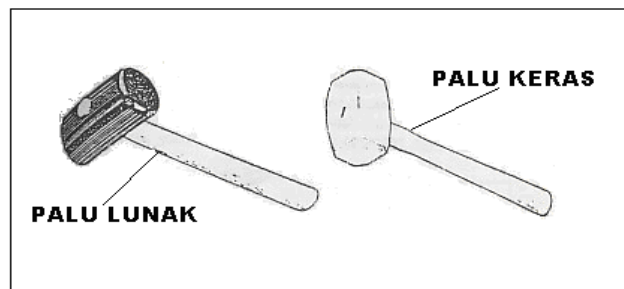
$D_2$  = diameter *pulley* poros (mm)

f. Palu (lihat Gambar 22)

Palu merupakan alat tangan yang sudah lama ditemukan orang dan sudah sejak lama dipergunakan dalam seluruh kegiatan pekerjaan umat manusia, 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. Dengan demikian 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 pembuatannya ialah dengan jalan 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, membengkokkan benda kerja, membuat tanda, dan pekerjaan permukaan lainnya.



Gambar 18. Palu (Sumantri, 1989:114-117)

g. Kunci ring (lihat Gambar 23)

Kunci ring adalah suatu kunci yang kedua ujungnya berbentuk seperti cincin yang berfungsi sebagai pengencang atau pengendur baut atau mur. Kunci ring lebih efektif digunakan dibandingkan dengan kunci pas dikarenakan untuk pengencangan baut, kunci ring tidak akan merusak kepala baut. Kunci ring terbuat dari bahan baja vanadium krom dan tahan terhadap kekuatan yang berubah-ubah. Ukuran kunci ring ditentukan terhadap ukuran dua bidang sejajar dari sebuah mur segi enam dan dinyatakan sebagai ukuran lebar kunci.

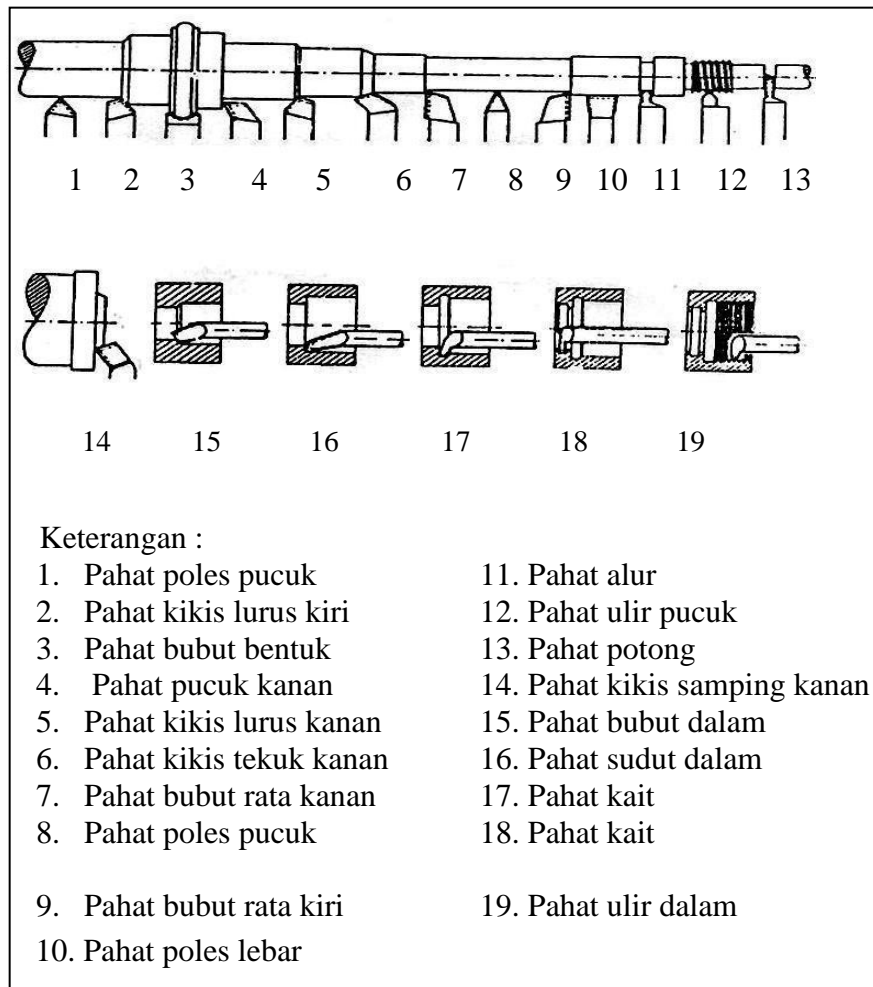


Gambar 23. Kunci ring (Bengkel Mesin FT UNY)

h. Pahat (lihat Gambar 24)

Pahat bubut digunakan sebagai penyayat benda kerja dan umumnya dipasang pada *tool post*. Pahat bubut yang digunakan ada berbagai macam tergantung dari proses yang akan dilakukan dalam

pembubutan. Pahat yang digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller* terbuat dari bahan HSS (*High Speed Steel*).



Gambar 24. Macam-macam pahat bubut

i. Mesin Gerinda (lihat Gambar 25)

Mesin gerinda adalah mesin asah, untuk menajamkan semua macam pahat, baik pahat bubut, pahat skrap, pahat tangan, pahat bor dan lain sebagainya. Batu asah atau batu gerinda terbuat dari "koround" yakni oksida alumunium ( $AL_2O_3$ ) yang keras, liat dan kuat dan sering juga disebut "karborundum" (karbida silisium, ia lebih keras dari koround).

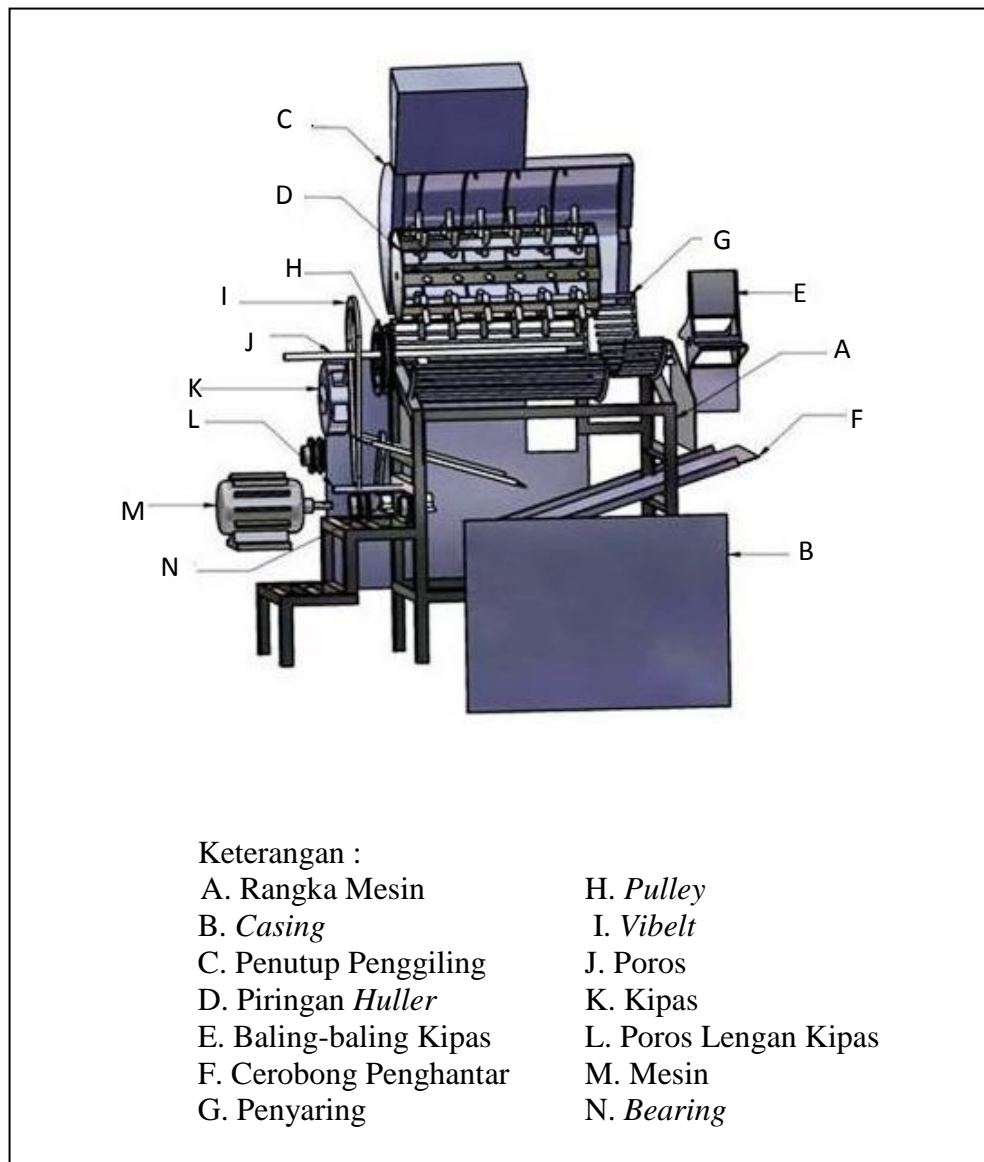


Gambar 25. Mesin gerinda (Bengkel Mesin FT UNY)

Mesin gerinda di pergunakan untuk mengasah pahat dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.

### C. Profil Alat dan Mesin

1. Mesin pengupas kulit luar kacang kedelai serta bagian-bagiannya dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Mesin

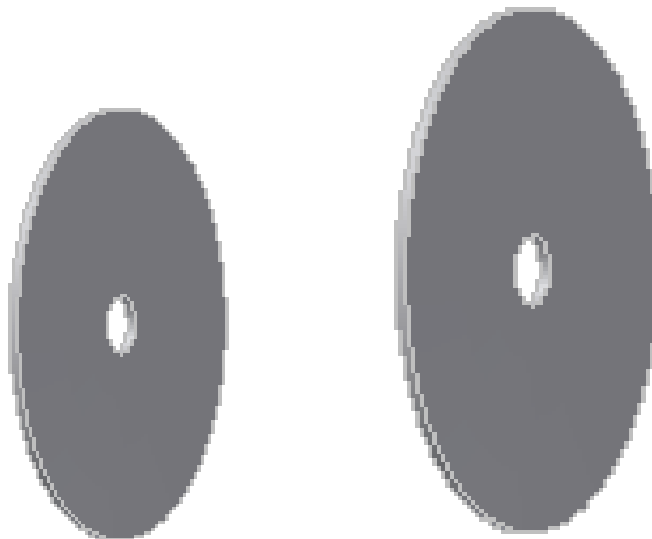
## 2. Cara kerja mesin

- a. Motor menggerakkan poros lengan kipas melalui *pulley*
- b. Kemudian poros tersebut di hubungkan pada poros penggiling melalui *pulley* dengan sistem transmisi.
- c. Selanjutnya kedelai yang sudah dimasukkan melalui cerobong digiling/dirontokkan melalui gigi-gigi perontok.

- d. Setelah kacang kedelai terpisah dari kulitnya maka akan jatuh melalui saringan.
- e. Kotoran-kotoran atau kulit kacang kedelai yang lebih besar (yang tidak dapat tersaring) dibuang melalui cerobong pembuang belakang, melalui baling-baling kipas yang ada di sampingnya.
- f. Selanjutnya kotoran-kotoran atau kulit kacang kedelai (kotoran yang lebih kecil dan sudah tersaring) terbangun melalui cerobong pembuang samping karena adanya kipas kedua yang ada di sampingnya.

#### **D. Gambar Benda Kerja**

Piringan Kipas dan Piringan *Huller* (lihat Gambar 27)



Gambar 27. Gambar Benda Kerja



## **BAB III**

### **KONSEP PEMBUATAN**

#### **A. Konsep Umum Pembuatan Produk**

Pemilihan mesin atau proses yang terbaik untuk membuat produk tertentu memerlukan pengetahuan mendasar mengenai segala kemungkinan proses produksi meskipun kebanyakan suku cadang dapat dibuat dengan beberapa cara, umumnya ada satu cara yang paling ekonomis atau dengan kata lain setiap kemungkinan proses produksi dapat dijalankan untuk membuat suatu komponen. Diantara kemungkinan-kemungkinan proses produksi yang ada, terdapat satu proses produksi yang paling tepat dan efisien untuk dijalankan sesuai dengan kondisi yang ada di bengkel pengerjaan. Adapun proses pengerjaan suatu bahan dapat diklasifikasikan secara umum sebagai berikut :

##### **1. Proses pengubahan bentuk bahan**

Proses pembentukan bahan mengalami perubahan bentuk menjadi produk setengah jadi. Beberapa proses mengubah bentuk logam atau bahan lain adalah sebagai berikut proses pengecor, proses penempaan, proses ekstrusi, proses pengerolan, proses pembungkakan dan proses pengguntingan.

##### **2. Proses pengurangan volume bahan**

Pada umumnya proses pengurangan volume bahan yang digunakan pada mesin perkakas (*machine tool*) adalah pemotongan

(*cutting*) dan metode yang digunakan adalah dengan menjalankan gerak relatif antara alat potong (*cutting tool*) dengan permukaan benda kerja yang akan dibentuk. Beberapa proses untuk mengubah bentuk logam adalah :

Proses pemotongan tradisional :

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| a. Pembubutan    | e. Pengeboran    |
| b. Penyerutan    | f. Penggergajian |
| c. Pengetaman    | g. Pengefraisan  |
| d. Penggerindaan |                  |

### 3. Proses penyelesaian permukaan

Proses ini bertujuan untuk menghasilkan permukaan yang licin, datar dan bagus atau untuk menghasilkan lapisan pelindung, dapat dilakukan berbagai proses penyelesaian permukaan sebagai berikut :

- a. Proses *polish*
- b. Penggosokan dengan *abrasive cloth*
- c. Penghalusan lubang bulat
- d. Penggosokan halus
- e. Penghalusan rata
- f. Pengkasaran/ pengkartelan

Dalam kelompok ini terdapat proses yang hampir tidak mengubah dimensi khususnya hanya menyelesaikan permukaan. Proses lain seperti menggerinda, menghilangkan logam akan menghasilkan

benda dengan dimensi yang diinginkan sekaligus menghasilkan penyelesaian permukaan yang baik. Proses seperti kolter, lap dan polis, hampir tidak ada perubahan dimensi, Super “*finish*” adalah suatu cara penyelesaian permukaan dengan menghilangkan geram-geram. Pelapisan dan proses sejenis ditujukan untuk menghasilkan permukaan yang halus, tahan korosi dan tidak mengubah dimensi.

## **B. Konsep yang Digunakan dalam Pembuatan Produk**

Dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai, konsep pembuatan yang digunakan adalah pemotongan, konsep pengurangan volume bahan, konsep penyelesaian permukaan dan konsep penyambungan.

### **1. Perencanaan dan pemilihan bahan**

Sebelum melakukan proses pengerjaan dengan pemesinan perlu diadakan perencanaan-perencanaan yang matang agar dalam proses pembuatannya nanti tidak mengalami hambatan dan sesuai yang diharapkan. Tahap perencanaan ini yang perlu diperhatikan adalah membuat suatu rancangan dan membuat perhitungan rancangan tersebut serta melakukan langkah-langkah yang tepat dan benar untuk mewujudkan rancangan sesuai dengan prosedur. Rancangan untuk pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* sebagian besar adalah menggambar bentuk komponen yang akan dibuat dan menentukan ukuran atau dimensi dari benda tersebut. Hasil rancangan tersebut

dituangkan dalam bentuk gambar kerja. Gambar kerja dibuat bertujuan untuk memudahkan proses pembuatan dan mengantisipasi terjadinya kesalahan dalam proses pengerjaan.

Tahapan selanjutnya adalah pemilihan bahan. Bahan yang digunakan untuk membuat komponen ini harus disesuaikan dengan bentuk dan fungsi dari komponen yang akan dibuat. Pemilihan bahan memerlukan pertimbangan-pertimbangan jenis bahan, kekuatannya, kekerasannya, keuletannya, mampu dikerjakan dipemesinan dapat dikeraskan atau tidak dan sebagainya.

## 2. Persiapan alat dan mesin

### a. Mesin bubut

Alat-alat penunjang mesin bubut adalah:

- |                   |                              |
|-------------------|------------------------------|
| 1) Jangka sorong  | 6) Kunci chuck               |
| 2) Kunci L        | 7) Bor senter                |
| 3) Kunci pas      | 8) Mandrill                  |
| 4) Senter tetap   | 9) Bor                       |
| 5) Pemegang pahat | 10) Sarung bor dan kunci bor |

## 3. Konsep pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*

### a. Proses pemotongan

Proses pemotongan bahan dilakukan dengan gergaji, baik itu bahan untuk pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*. Pemotongan dilakukan dengan menggunakan cairan pendingin agar

prosesnya cepat dan daun gergajinya tidak panas dan tidak cepat tumpul.

b. Proses bubut

Pembubutan pada proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* bertujuan untuk mengurangi diameter benda kerja agar sesuai dengan ukuran yang terdapat pada gambar kerja. Pembubutan yang dilakukan adalah pembubutan rata atau memanjang, pengeboran. Mesin bubut yang digunakan dalam pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* adalah mesin bubut Emco.

c. Proses penyelesaian permukaan

Pada pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* proses penyelesaian permukaan yang terakhir dengan cara dikikir. Proses ini bertujuan untuk menghaluskan bagian-bagian benda kerja yang masih tajam akibat bekas proses pemesinan agar kelihatan bagus dan halus.

## **BAB IV**

### **PROSES, HASIL dan PEMBAHASAN**

#### **A. Pemilihan bahan**

Pemilihan bahan dan bentuk harus benar-benar diperhatikan, dengan demikian akan mendapatkan kerja yang optimal dan umur mesin yang panjang. Bahan yang digunakan adalah *plat eyser* dengan tebal 3mm. Bahan ini digunakan untuk membuat piringan kipas dan piringan *huller*.

#### **B. Proses Pembuatan Piringan Kipas dan Piringan *Huller***

Piringan kipas yaitu piringan yang digunakan pada komponen kipas yang terdapat di sisi kanan dan sisi kiri kipas yang merupakan satu kesatuan. Sehingga proses pembuatannya memerlukan waktu dan proses yang cukup panjang.

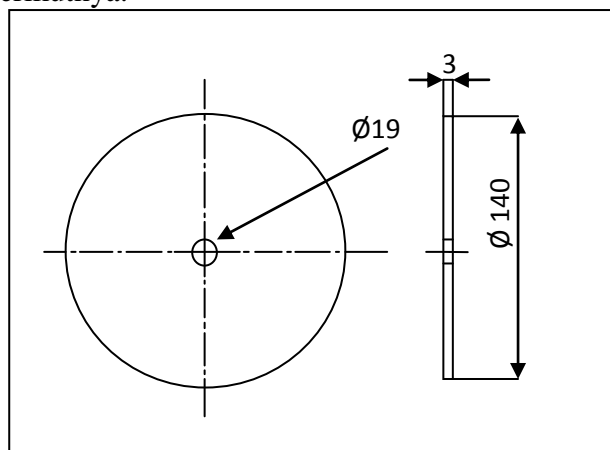
##### **1. Piringan kipas (lihat Gambar 28)**

Proses pembuatan piringan kipas terdiri dari beberapa tahap, mulai dari persiapan gambar kerja, persiapan bahan, persiapan alat dan mesin. Proses pembuatan piringan kipas sebagai berikut :

##### **a) Persiapan Gambar Kerja**

Tahap pertama dalam pembuatan piringan kipas adalah proses perencanaan dan pembuatan gambar kerja. Proses pembuatan piringan kipas tentunya diperlukan suatu gambar kerja yang ukuran dan konstruksinya sudah diperhitungkan dan disesuaikan dengan

mesin yang akan dibuat, oleh karena itu untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pembuatan, gambar kerja harus dipersiapkan dengan baik dan harus selalu dibawa pada saat pengerjaan. Gambar kerja piringan kipas yang dibuat akan dipaparkan pada halaman berikutnya:



Gambar 28. Piringan Kipas

#### b) Persiapan Bahan dan Alat

(1) Bahan : Plat *Eyser*, tebal 3mm

(2) Alat yang digunakan :

- |                   |                |
|-------------------|----------------|
| (a) Mesin bubut   | (e) Mandrill   |
| (b) Jangka sorong | (f) Pahat      |
| (c) Penitik       | (g) Bor        |
| (d) Gergaji       | (h) Sarung Bor |

#### c) Tahap-tahap Pembuatan

Proses pembuatan piringan kipas dimulai dari persiapan dan pengecekan gambar kerja, bahan, alat dan mesin yang akan

digunakan. Dilanjutkan proses pembuatan pahat, pemotongan bahan, proses pengeboran, proses pembubutan.

Tahap-tahap tersebut antara lain :

(1) Pemotongan

Pemotongan bahan perlu dilakukan karena panjang bahan yang dibeli belum sesuai dengan ukuran gambar kerja.

Langkah-langkah pemotongan bahan sebagai berikut:

- (a) Menyiapkan bahan dan gergaji
- (b) Memberi gambar ukuran pada bahan
- (c) Lakukan proses pemotongan

Bahan yang dipotong adalah plat *eyser* dengan ukuran 142 x 142mm. Untuk alokasi waktu pemotongannya (lihat Tabel 4)

Tabel 4. Waktu Proses Pemotongan Bahan Piringan Kipas

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu(menit)
1	Menyiapkan bahan dan gergaji	10
2	Memberi gambar ukuran pada bahan	5
3	Pemotongan benda kerja	25
	Total waktu	40

( 2) Proses pengeboran dan pembubutan rata piringan kipas

Proses bubut adalah bertujuan membubut rata serta membuat lubang sesuai dengan ukuran yang ditunjukkan pada gambar.



Langkah awal :

(a) Persiapan gambar kerja

Persiapan gambar kerja diperlukan agar tidak terjadi kesalahan pada saat pengerjaan, baik ukuran maupun bentuk dari hasil benda kerja. Gambar kerja akan sangat membantu pada saat pengerjaan.

(b) Alat yang digunakan

Alat-alat yang digunakan di antaranya adalah :

- Mesin bubut maro 5V
- Pahat bubut rata
- Cekam rahang 3
- Jangka sorong
- Senter kepala lepas
- Rumah bor
- Senter bor
- Bor diameter 8mm, 14mm dan 19mm
- Kunci bor
- Mandrill diameter 19mm

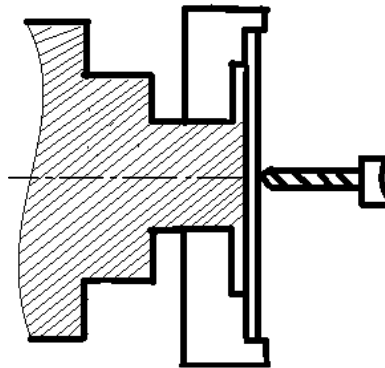
(3) Proses pengeboran (lihat Gambar 29)

(a) Pasang bor senter sebagai awal lubang

(b) Lakukan pengeboran dari diameter yang kecil sampai yang besar sampai ukuran yang dikehendaki

(c) Pakailah pendingin agar mata bor tetap baik

- (d) Lakukan pengecekan ukuran
- (e) Bersihkan peralatan dan mesin yang telah digunakan

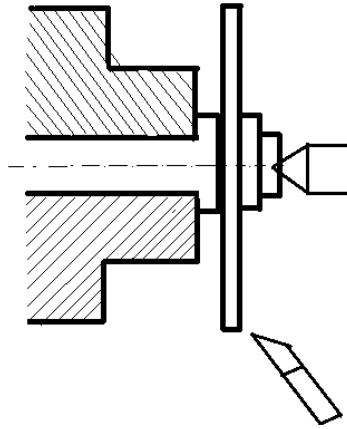


Gambar 29. Gambar Kerja Proses Pengeboran Piringan Kipas

#### (4) Proses pembubutan (lihat Gambar 30)

Pada saat pembubutan terdapat beberapa langkah pengerjaan. Langkah-langkah dari pengerjaan bubut adalah sebagai berikut:

- (a) Pasang benda kerja pada mandrill
- (b) Pasang benda kerja pada mesin bubut
- (c) Pasang senter kepala lepas
- (d) Setting pahat bubut setinggi senter
- (e) Setting putaran mesin
- (f) Proses pemakanan



Gambar 30. Gambar Kerja Proses Pembubutan Rata Piringan Kipas

(5) Perhitungan pembubutan rata dan pengeboran

(a) Kecepatan potong

$$C_s = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

Dapat dilihat pada tabel sesuai bahan disini saya ambil dengan kecepatan potong 25 m/menit.

(b) Putaran mesin yang digunakan

$$n = \frac{C_s \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 140}$$

$$n = 568 \text{ Rpm}$$

(c) Jumlah pemotongan pemakanan

$$i = \frac{D_1 - D_2}{2 \cdot a}$$

$$i = \frac{142 - 140}{2 \cdot 0,02}$$

$$i = 50 \text{ kali}$$

(d) Kecepatan makan

Diketahui  $f = 0,02$  mm/putaran

$n = 568$  Rpm

ditanya  $V_f = \dots\dots\dots?$

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,02 \cdot 568$$

$$= 11,36 \text{ mm/menit}$$

(e) Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{L_t}{v_f}$$

$$t_c = \frac{6}{11,36}$$

$$t_c = 0,52$$

(6) Perhitungan Pengeboran

Kecepatan potong dapat dilihat dari tabel yaitu 25m/menit.

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

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

$$= \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 19}$$

$$= 419 \text{ rpm}$$

Bahan yang dibubut adalah plat *eyser* dengan diameter luar 140mm, sedangkan yang dibor dengan diameter 19mm.

Untuk alokasi waktu pembubutannya (lihat Tabel 5)

Tabel 5. Waktu Proses Pembubutan Rata dan Pengeboran Piringan Kipas

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu(menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	10
2.	Pemasangan benda kerja pada mandrill	5
3.	Pemasangan pahat pada mesin	5
4.	Pengaturan putaran mesin	7
5.	Proses pembubutan	40
6.	Cek ukuran	3
7.	Pemasangan senter bor	10
8.	Proses pengeboran	5
9.	Cek ukuran	3
10.	Pelepasan dan pembersihan alat	10
	Total	98

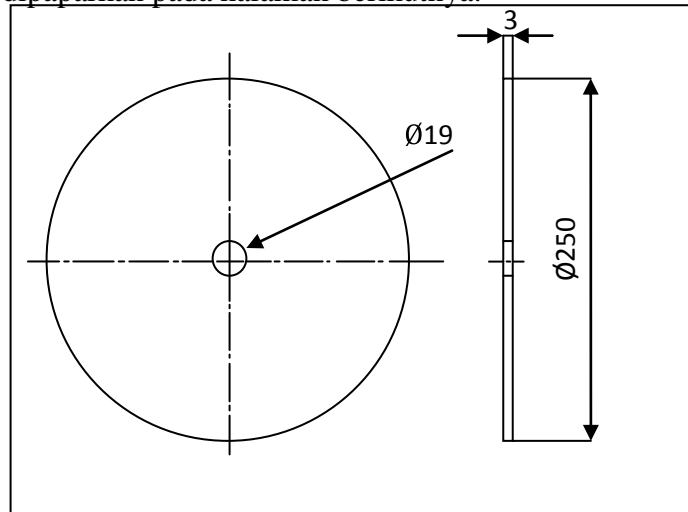
b. Piringan *huller* (lihat Gambar 31)

Proses pembuatan piringan *huller* terdiri dari beberapa tahap, mulai dari persiapan gambar kerja, persiapan bahan, persiapan alat dan mesin. Proses pembuatan piringan *huller* sebagai berikut :

1) Persiapan Gambar Kerja

Tahap pertama dalam pembuatan piringan *huller* adalah proses perencanaan dan pembuatan gambar kerja. Dalam pembuatan piringan *huller* tentunya diperlukan suatu gambar kerja yang ukuran dan konstruksinya sudah diperhitungkan dan disesuaikan dengan mesin yang akan dibuat, oleh karena itu untuk mempermudah dan mempersingkat waktu pembuatan, gambar kerja harus dipersiapkan dengan baik dan harus selalu dibawa pada saat

pengerjaan. Gambar piringan *huller* yang dibuat akan dipaparkan pada halaman berikutnya:



Gambar 31. Piringan *huller*

2) Persiapan Bahan dan Alat

- a) Bahan = Plat *eyser*
- b) Alat yang digunakan :

- (1) Mesin bubut
- (2) Gergaji
- (3) Jangka sorong
- (4) Penitik

3) Tahap-tahap Pembuatan

Proses pembuatan piringan *huller* dimulai dari persiapan dan pengecekan gambar kerja, bahan, alat dan mesin yang akan digunakan. Selanjut proses pembuatan pahat, pemotongan bahan, proses pembubutan, proses pengeboran.

Tahap tahap tersebut antara lain :

a) Pemotongan

Pemotongan bahan perlu dilakukan karena panjang bahan yang dibeli belum sesuai dengan ukuran gambar kerja.

Langkah-langkah pemotongan bahan sebagai berikut:

- (1) Menyiapkan bahan dan gergaji
- (2) Memberi gambar ukuran pada bahan
- (3) Lakukan proses pemotongan

Bahan yang dipotong adalah bahan plat *eyser* dengan ukuran 252 x 252 mm. Untuk alokasi waktu pemotonganya (lihat

Tabel 6)

Tabel 6. Waktu Proses Pemotongan Piringan *huller*

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu (menit)
1.	Menyiapkan bahan dan gergaji	10
2.	Memberi ukuran gambar	5
3.	Pemotongan benda kerja	30
4.	Total Waktu	45

b) Proses pengeboran dan pembubutan rata piringan *huller*

Proses bubut adalah bertujuan membubut rata serta membuat lubang sesuai dengan ukuran yang ditunjukkan pada gambar.

Langkah awal :

(1) Persiapan gambar kerja

Persiapan gambar kerja diperlukan agar tidak terjadi kesalahan pada saat pengerjaan, baik ukuran maupun bentuk dari hasil benda kerja. Gambar kerja akan sangat membantu pada saat pengerjaan.

(2) Alat yang digunakan

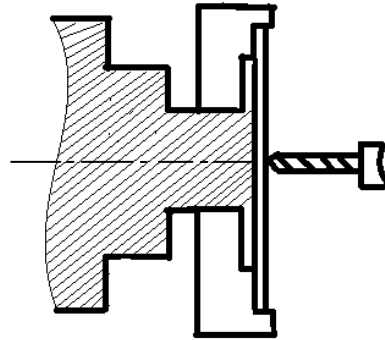
Alat-alat yang digunakan di antaranya adalah sebagai berikut :

- (a) Mesin bubut maro 5V
- (b) Pahat bubut rata
- (c) Cekam rahang 3
- (d) Jangka sorong
- (e) Senter kepala lepas
- (f) Mandrill

(3) Proses pengeboran (lihat Gambar 32)

- (a) Pasang bor senter sebagai awal lubang
- (b) Lakukan pengeboran dari diameter yang kecil sampai yang besar sampai ukuran yang dikehendaki
- (c) Pakailah pendingin agar mata bor tetap baik
- (d) Lakukan pengecekan ukuran
- (e) Bersihkan peralatan dan mesin yang telah digunakan



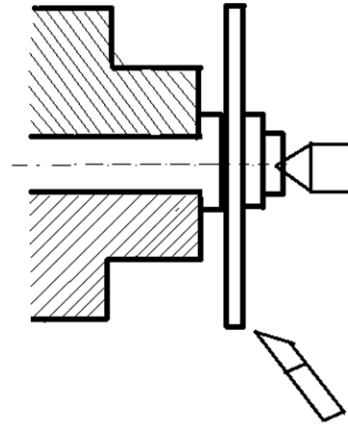


Gambar 32. Gambar kerja proses pengeboran piringan *huller*

(4) Proses pembubutan rata (lihat Gambar 33)

Pada saat pembubutan terdapat beberapa langkah pengerjaan. Langkah-langkah dari pengerjaan bubut adalah sebagai berikut:

- (a) Pasang benda kerja
- (b) Pasang senter kepala lepas
- (c) Setting pahat bubut setinggi senter
- (d) Setting putaran mesin
- (e) Proses pemakanan
- (f) Lakukan pengecekan ukuran
- (g) Dilanjutkan proses pengeboran
- (h) Lepas dan ukur benda kerja



Gambar 33. Gambar kerja pembubutan rata piringan *huller*

## 5) Perhitungan pembubutan rata

### (a) Kecepatan potong

$$C_s = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \quad \text{m/menit}$$

Dapat dilihat pada tabel sesuai bahan, disini saya ambil dengan kecepatan potong 25 m/menit.

### (b) Putaran mesin yang digunakan

$$n = \frac{C_s \cdot 1000}{\pi \cdot d}$$

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 250}$$

### (c) Jumlah pemotongan pemakanan

$$i = \frac{D_1 - D_2}{2 \cdot a} \quad \text{kali}$$

$$i = \frac{252 - 250}{2 \cdot 0,02} \quad \text{kali}$$

$$i = 50 \quad \text{kali}$$

### (d) Kecepatan makan

$$\text{Diketahui } f = 0,02 \text{ mm/putaran}$$

$$n = 318 \text{ Rpm}$$

ditanya  $V_f = \dots\dots\dots?$

$$V_f = f \cdot n$$

$$= 0,02 \cdot 318$$

$$= 63.6 \text{ mm/menit}$$

(e) Waktu pemotongan

$$t_c = \frac{l_t}{V_f}$$

$$t_c = \frac{6}{8,38}$$

$$t_c = 0,1 \text{ menit}$$

(6) Perhitungan pengeboran

Kecepatan potong dapat dilihat dari tabel 2 dan 3 yaitu

25m/menit.

$$v = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000} \text{ m/menit}$$

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

$$n = \frac{25 \cdot 1000}{3,14 \cdot 19}$$

$$n = 419 \text{ rpm}$$

Berdasarkan waktu yang di tempuh selama proses pembubutan piringan dan pengeboran piringan *huller* diperoleh data waktu (lihat Tabel 7)

Tabel 7. Waktu Proses Pembubutan rata dan pengeboran piringan

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu(menit)
1.	Persiapan alat dan bahan	10
2.	Pemasangan benda kerja pada mandrill	5
3.	Pemasangan pahat pada mesin	8
4.	Pengaturan putaran mesin	5
5.	Proses pembubutan	40
6.	Cek ukuran	3
7.	Pemasangan senter bor	5
8.	Proses pengeboran	15
9.	Cek ukuran	3
10.	Pelepasan dan pembersihan alat	10
Total		104

### C. Hasil Pembuatan

#### 1. Analisa waktu pembuatan

Berdasarkan waktu yang sudah di tempuh dalam proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* dapat diperoleh waktu sebagai berikut :

##### a. Waktu proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*

(lihat Tabel 8 dan 9)

##### 1) Piringan kipas

Tabel 8. Waktu Proses Pembuatan Piringan Kipas

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu (menit)
1.	Proses Pemotongan	40
2.	Proses pembubutan rata	70
3.	Proses Pengeboran	28
Total waktu		138

2) Piringan *huller*Tabel 9. Waktu Proses Pembuatan Piringan *Huller*

No	Deskripsi Pengerjaan	Waktu (menit)
1.	Proses Pemotongan	45
2.	Proses pembubutan	71
3.	Proses Pengeboran	33
Total waktu		149

Jadi berdasarkan analisa waktu diatas maka dapat dilihat waktu keseluruhan dari proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* yaitu 287 menit atau sekitar 4 jam 47 menit.

**2. Waktu teoritis pembuatan produk**a. Waktu teoritis pembuatan piringan *huller*

## 1) Proses pembubutan

## a) Bubut rata

$$D_1 = 252 \text{ mm}, D_2 = 250, a = 0,2 \text{ mm}, L = 3 \text{ mm}$$

$$v = 40 \text{ m/menit untuk HSS}$$

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

## b) Pembubutan awal:

$$i = \frac{D_1 - D_2}{2 \cdot a} = \frac{252 - 250}{2 \cdot 0,2} = 50 \text{ kali}$$

$$T_a = \frac{L}{n \cdot s} i = \frac{6 \text{ mm}}{50 \text{ rpm} \cdot 0,38 \text{ mm/put}} \cdot 50 = 15,79 \text{ menit}$$

## c) Pembubutan akhir:

$$i = \frac{D_3 - D_2}{2 \cdot a} = \frac{251 - 250}{2 \cdot 0,02} = 25 \text{ kali}$$

$$T_b = \frac{L}{n.s} \cdot i = \frac{6\text{mm}}{50\text{rpm} \cdot 0,38\text{mm/put}} \cdot 25 = 7,89 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi } \Sigma T &= T_a \text{ Pembubutan awal} + T_b \text{ Pembubutan akhir} \\ &= 15,79 + 7,89 \\ &= 23,69 \text{ menit} \end{aligned}$$

Keterangan:

$T_a$  = waktu pembubutan awal

$T_b$  = Waktu pembubutan akhir/finishing

b. Waktu teoritis pembuatan piringan kipas

1) Proses pembubutan

a) Bubut rata

$$D_1 = 142 \text{ mm}, D_2 = 140, a = 0,02 \text{ mm}, L = 3 \text{ mm}$$

$v = 40 \text{ m/menit}$  untuk HSS

$$n = \frac{v \cdot 1000}{\pi \cdot d} = \frac{40 \cdot 1000}{3,14 \cdot 142} = 90 \text{ rpm}$$

b) Pembubutan awal:

$$i = \frac{D_1 - D_2}{2 \cdot a} = \frac{142 - 140}{2 \cdot 0,02} = 50 \text{ kali}$$

$$T_a = \frac{L}{n.s} \cdot i = \frac{6\text{mm}}{90\text{rpm} \cdot 0,38\text{mm/put}} \cdot 50 = 8,77 \text{ menit}$$

c) Pembubutan akhir:

$$i = \frac{D_3 - D_2}{2 \cdot a} = \frac{141 - 140}{2 \cdot 0,02} = 25 \text{ kali}$$

$$T_b = \frac{L}{n.s} \cdot i = \frac{6 \text{ mm}}{90\text{rpm} \cdot 0,38\text{mm/put}} \cdot 25 = 4,38 \text{ menit}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Jadi } \Sigma T &= T_a \text{ Pembubutan awal} + T_b \text{ Pembubutan Akhir} \\
 &= 8,77 + 4,38 \\
 &= 13,15 \text{ menit}
 \end{aligned}$$

Keterangan:

$T_a$  = waktu pembubutan awal

$T_b$  = Waktu pembubutan akhir/finishing

#### **D. Uji fungsional**

Sistem transmisi mesin pengupas kulit luar kacang kedelai dengan komponen antara lain; piringan, poros, *pulley*, belt dan motor bensin dapat berfungsi dengan baik. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil pengujian mesin pengupas kulit luar kacang kedelai di bengkel FT UNY. Pengujian mesin pengupas kulit luar kacang kedelai tersebut dapat diketahui beberapa hasil pengamatannya, antara lain:

- a. Piringan dapat meneruskan putaran dari poros menuju kipas dan *huller* tanpa terjadi selip.
- b. *Pulley* dan sabuk dapat meneruskan putaran dan daya dari motor listrik dari poros dan menuju piringan kipas.
- c. Poros dapat berputar dengan baik dan menopang piringan kipas dengan baik sehingga kipas dan *huller* dapat berfungsi dengan baik.
- d. Motor bensin dapat berputar normal

### E. Uji kinerja

Setelah dilakukan proses perakitan, ternyata piringan kipas dan piringan *huller* kurang *center* dan menyebabkan oleng, sehingga harus mencenterkan piringan terhadap kipas dan *huller* terlebih dahulu dengan cara saat melakukan pembubutan pemasangan mandrill pada piringan harus benar-benar melekat kuat atau menambah sedikit penyambungan las pada piringan dan mandrill agar saat benda di bubut tidak oleng karena diameter benda yang cukup besar. Uji kinerja dilakukan untuk mengetahui apakah alat sudah dapat bekerja dengan baik sesuai yang direncanakan. Hasil yang tercapai pada uji kerja mesin ini untuk memperkirakan hasil kerja yang dicapai pada saat kerja mesin optimal.

Cara pengujiannya yaitu:

- a. Merangkai piringan pada kipas dan *huller*
- b. Mengamati proses kerja apakah sudah baik atau belum
- c. Mengamati kerja mesin terutama piringan kipas dan piringan *huller*
- d. Mematikan mesin dengan menekan tombol OFF

Setelah dilakukan pengujian pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai dapat diketahui bahwa alat kurang bekerja secara maksimal. Hal ini dikarenakan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai terutama pada putaran kipas dan putaran *huller* mengalami sedikit oleng sehingga produk yang dihasilkan kurang maksimal.



## F. Uji Dimensi

Setelah piringan kipas dan piringan *huller* selesai dibuat selanjutnya adalah melakukan uji dimensi pengujian ini bertujuan untuk mengecek apakah dimensi dari masing-masing komponen yang sudah dibuat sesuai dengan gambar kerja atau tidak. Berikut ini adalah hasil dari uji dimensi piringan kipas dan piringan *huller* :

### 1. Piringan kipas (lihat Tabel 10)

Dari hasil ukuran gambar kerja diperoleh ukuran piringan kipas, diameter luar 140 mm dan diameter dalam 19 mm, sedangkan dari hasil akhir pembuatan piringan kipas diperoleh diameter luar  $\pm 140$  mm dan diameter dalam  $\pm 19$  mm.

### 2. Piringan *huller* (lihat Tabel 10)

Dari hasil ukuran gambar kerja diperoleh ukuran piringan *huller*, diameter luar 250 mm dan diameter dalam 19 mm, sedangkan dari hasil akhir pembuatan piringan *huller* diperoleh diameter luar  $\pm 249$  mm dan diameter dalam  $\pm 19$  mm.

Tabel 10. Perbandingan ukuran gambar kerja dengan benda kerja

No	Nama bagian	Ukuran gambar kerja	Ukuran benda kerja	Keterangan	Presentase penyimpangan
1	Diameter luar piringan kipas	140mm	$\pm 140\text{mm}$	Sesuai	0%
2	Diameter dalam piringan kipas	19mm	$\pm 19\text{mm}$	Sesuai	0%
3	Diameter luar piringan <i>huller</i>	250mm	$\pm 249\text{mm}$	Tidak Sesuai	0,04%
4	Diameter dalam piringan <i>huller</i>	19mm	$\pm 19\text{mm}$	Sesuai	0%

## G. Pembahasan

Ada beberapa hal yang perlu dibahas terkait dengan alir proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller*, antara lain:

### 1. Identifikasi Gambar Kerja

Identifikasi gambar kerja merupakan langkah awal dalam pembuatan produk proyek akhir ini. Langkah ini bertujuan untuk mengetahui apakah produk dari gambar kerja tersebut dapat dikerjakan di proses pemesinan atau tidak. Hasil identifikasi gambar kerja ini memberikan informasi antara lain tentang dimensi, toleransi dan bahan yang digunakan untuk pembuatan produk sesuai dengan gambar kerja tersebut yaitu berupa piringan kipas dan piringan *huller*.

### 2. Persiapan Alat dan Bahan

Mempersiapkan alat dan bahan merupakan langkah selanjutnya setelah proses identifikasi gambar kerja selesai. Langkah ini berfungsi untuk

mempermudah dan memperpendek waktu non produktif dari proses pembuatan produk ini.

### 3. Proses Pembuatan Komponen

Proses pembuatan komponen merupakan langkah yang paling utama karena pada proses ini akan dibuat sebuah produk yang sesuai dengan gambar kerja dengan menggunakan mesin tertentu dan peralatan tertentu di mana bahan yang digunakan telah disiapkan terlebih dahulu. Proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai antara lain:

#### a. Pembubutan

Dalam proses pembuatan piringan menggunakan mesin bubut maro. Proses pembubutan ini meliputi beberapa metode yaitu: pengeboran, pembubutan rata. Dengan ukuran komponen akhir piringan kipas  $\varnothing$  luar  $\pm 140\text{mm}$ ,  $\varnothing$  dalam  $\pm 19\text{mm}$  sedangkan piringan *huller*  $\varnothing$  luar  $\pm 249$ ,  $\varnothing$  dalam  $\pm 19\text{mm}$ .

### 4. Kesulitan yang dihadapi

Kesulitan yang dihadapi dalam pembuatan piringan antara lain:

#### a. Pembubutan diameter yang besar dengan tebal yang tipis

Dalam proses pembubutan diameter yang besar dengan tebal yang tipis sulit dicapai hasil yang sempurna, karena saat pembubutan benda sering oleng atau sedikit bengkok dikarenakan saat pemasangan mandrill pada piringan kurang kencang, walaupun sudah kencang pemasangan mandrillnya tetap saja mandrill mengengendur lagi dan

benda oleng saat di bubut, saat piringan dan mandrill mengendur lagi memerlukan perekat atau penyambungan yang lebih kuat yaitu dengan penyambungan menggunakan las dan kesempurnaan sulit untuk dicapai. Hal ini diakibatkan diameter piringan yang besar dengan tebal yang tipis sehingga piringan mudah bengkok saat proses pembubutan. Cara mengatasi yaitu dengan menambah perekat pada mandrill dan piringan dengan di las agar lebih kokoh saat dibubut.

b. Panasnya benda kerja dan Pisau pahat bubut

Dalam pekerjaan proses pembubutan pisau pahat dan benda kerja cepat panas, hal ini diakibatkan pemakanan tatal yang terlalu tebal, kurangnya pendinginan *coolant*. Cara mengatasinya yaitu dengan pemberian pending pada saat pahat bubut melakukan penyayatan, mengatur tebal pemotongan dan putaran mesin.

## **H. Hambatan dan Kelemahan**

### **1. Hambatan**

Dalam pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* ini banyak di temui hambatan-hambatan pada selama proses pengerjaan. Diantaranya adalah perencanaan ukuran dan gambar yang kurang matang, proses pengerjaan yang terkadang salah, keterbatasan peralatan. Faktor-faktor yang menghambat proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* antara lain meliputi :

a. Faktor mesin

Dari segi kondisi dan kapasitas mesin, banyak hal yang menjadi hambatan-hambatan dalam proses pembuatan komponen, meliputi:

- 1) Kondisi mesin bubut yang tidak dapat berfungsi secara maksimal, karena tuas rem yang sudah dol.
- 2) *Handle-handle* untuk mengatur kerja mesin otomatis yang kadang mati mendadak.
- 3) Kondisi mesin bubut yang tidak senter antara kepala lepas dan kepala tetap.

b. Faktor manusia

Dari faktor manusia banyak kesalahan yang bisa terjadi baik karena kelalaian maupun pengetahuan atau pengalaman yang kurang dari operator. Kesalahan yang mungkin terjadi, di antaranya:

- 1) Kesalahan pada saat mengoperasikan mesin bubut dikarenakan kurang memahami cara kerja mesin.
- 2) Ketidaktelitian terhadap pamakanan, sehingga dapat merusak komponen mesin.
- 3) Kecerobohan pada saat mengerjakan, sehingga terjadi kelalaian-kelalaian kecil yang dapat membahayakan jiwa seseorang.
- 4) Ukuran yang sangat presisi susah untuk dicapai

## 2. Kelemahan

### a. Kelemahan Piringan Kipas dan Piringan *Huller*

Dari kesalahan-kesalahan seperti di atas, tentunya akan sangat berpengaruh terhadap hasil akhir dari produk yang dikerjakan. Melihat kondisi mesin yang digunakan kurang memadai, maka perlu dilakukan cara-cara tertentu untuk meminimalkan terjadinya kerusakan benda kerja. Kelemahan-kelemahan yang terjadi pada produk yang dihasilkan meliputi:

- 1) Ukuran piringan yang kurang tepat
- 2) Hasil pembubutan tidak presisi

Namun setelah piringan kipas dan piringan *huller* dirakit dan dipasangkan dengan sistem transmisi, kelemahan yang ada tidak begitu berpengaruh dan komponen tersebut masih dapat berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

### b. Kelemahan mesin pengupas kulit luar kacang kedelai secara keseluruhan

Setelah dilakukan pengujian alat ternyata alat tersebut masih memiliki kelemahan-kelemahan. Kelemahan tersebut antara lain adalah:

- 1) Untuk putaran mesin dalam perhitungan tidak sesuai dengan putaran mesin yang ada, untuk itu kita ambil pendekatannya.
- 2) Kelebihan ataupun kekurangan dari dimensi benda kerja disebabkan oleh operator itu sendiri.

- 3) Perancangan sistem pembuangan hasil akhir yang kurang tepat karena berada di bawah mesin.
- 4) Pada corong pemasukan bahan yang akan di rontokkan kurang sempurna karena masih membahayakan operator saat memasukkan bahan.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Dari pembuatan komponen piringan kipas dan piringan *huller* pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat-alat dan mesin yang digunakan adalah: mesin bubut, mesin gerinda, gergaji, palu plastik, kikir, jangka sorong, penggores dan pahat.
2. Proses pembuatan piringan kipas dan piringan *huller* ini memerlukan beberapa proses antara lain penggergajian, penggerindaan , pengeboran, pembubutan dan pengelasan.
3. Waktu yang digunakan untuk membuat komponen piringan kipas adalah 138 menit, sedangkan waktu yang digunakan untuk membuat piringan *huller* adalah 149 menit. Waktu keseluruhan untuk membuat komponen piringan kipas dan piringan *huller* adalah 287 menit.



## B. Saran

Dari kesimpulan di atas, maka penulis hanya dapat menyarankan sebagai berikut:

1. Hendaknya dibuat perencanaan langkah kerja terlebih dahulu sehingga dalam proses pembuatannya dapat diminimalisir kesalahan yang mungkin dapat terjadi.
2. Pembelian bahan sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan dimaksudkan agar bahan tersisa dapat seminimal mungkin dan dapat memperkecil waktu pembuatan terutama dalam proses pengurangan volume bahannya.
3. Untuk pengembangan mesin selanjutnya, agar dapat menghasilkan piringan yang benar-benar bulat dan kuat agar putaran kipas dan *huller* tidak oleng jika mendapat beban yang tinggi.
4. Untuk pengembangan mesin selanjutnya, agar dapat menghasilkan biji kedelai yang kulitnya terkupas semua dengan memperbaiki pada sistem penggilingnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Harun, C.van Terheijden. (1981). *Alat-alat perkakas 1*. Bandung : Bina cipta.
- Rochim, T. (1993). *Teori dan Teknologi Proses Pemesinan*. Higher Education Depelopment Support Project.
- Solih Rohyana. (2004). *Melakukan Pekerjaan Dengan Mesin Bubut*. Bandung.CV. Armico.
- Sumantri. (1989). *Teori Kerja Bangku*. Jakarta: Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Widarto.(2008). *Teknik Pemesinan Jilid 1*. Jakarta. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Lampiran 1. Gambar Hasil dan Proses Pengupasan Kulit Luar Kacang Kedelai



Gambar 34. Mesin pengupas kulit luar kacang kedelai



Gambar 35. Kacang kedelai



Gambar 36. Menghidupkan motor penggerak mesin



Gambar 37. Memasukkan kacang kedelai pada cerobong masuk



Gambar 38. Bahan baku kacang kedelai sebelum diproses



Gambar 39. Hasil kacang kedelai setelah diproses



Gambar 40. Kulit kacang kedelai hasil dari proses pengupasan





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

FRM/MES/28-00  
02 Agustus 2007






### Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses pembuatan piringan kipas, piringan huller dan gig-gigi perontok pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.

Nama mahasiswa : Febri Ardianto

No mahasiswa : 07508134042

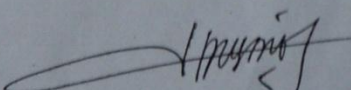
Dosen pembimbing : Drs. Soeprapto.R.S,M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	6/12-2010	Bab 1 & 2	1. Buat kartu bimbingan 2. Cara menggambar teknik 3. Daftar pustaka hrs ada.	 17/12-2010
2.	Jumat 17/12-2010	Bab 1 & 3	1. Setelah bimbingan ada daftar pustakanya. 2. Perbaiki halaman pengantar	 1/2-2011
3.			3. Surat pernyataan di tanda tangan 4. Gethakan huruf & tanda 4. pd Motto & Persembahkan	 2/2-2011
4.	Jumat 11/2-2011	Bab 1 & 3	1. Lihat Catatan di dalam 2. Penulisan daftar pustaka. 3. Tata tulis aturakan dg panduan dan wjg.	 2/3-2011
5.	Rabu 2-3-2011		1. Surat Pernyataan hrs di tand 2. Perbaiki pemberian nomor gambar dan tabel.	 7/3-2011
6.			3. lihat pd tiap halaman. 4. Persembahkan 5. Kesimpulan 6. Daftar pustaka	

#### Keterangan :

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

Mengetahui 17/3/2011  
Koordinator Proyek Akhir,

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



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

FRM/MES/28-00  
02 Agustus 2007

### Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses pembuatan piringan kipas, piringan huller dan gig-gigi perontok pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.

Nama mahasiswa : Febri Ardianto

No mahasiswa : 07508134042

Dosen pembimbing : Drs. Soeprapto.R.S,M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1.	Senin 7/3-2011	Bab Lampiran	1. Melengkapi dg lampiran 2. Pembuatan di lampiran	[Signature] 11/3-2011
2.	Jumat 11/3-2011	Melengkapi laporan.	1. Daftar isi 2. " gor 3. " Tabel 4. " lampiran 5. lampiran di beri no. halaman 6. Ref 143 diambil di	[Signature] 14/3-2011
3.			lengkap, sebatkan juga sumber	
4.			2. lampiran juga hrs di beri nomor urut 1, 2 dll.	
5.				
6.	Senin 14-3-2011	Melengkapi dan laporan	1. No. halaman pd daftar isi 2. No & no-urut lampiran 3. Aksen pd gor	[Signature] 15/3-2011

#### Keterangan :

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

Mengetahui 17/3/2011  
Koordinator Proyek Akhir,

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





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

FRM/MES/28-00  
02 Agustus 2007

### Kartu Bimbingan Proyek Akhir

Judul proyek akhir : Proses pembuatan piringan kipas dan piringan huller pada mesin pengupas kulit luar kacang kedelai.  
Nama mahasiswa : Febri Ardianto  
No mahasiswa : 07508134042  
Dosen pembimbing : Drs. Soeprapto.R.S.M.Pd

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
7.	Selasa 15-3-2011	Gambar Foto	1. Beri Keterangan dan nomor gbr foto di bawah gambar. 2. Buat soal ± 50 soal di Bab 1 & 5.	
8.	Rabu 16-3-2011	Bab 1 & 5	Sudah selesai dan siap di uji	
4.				
5.				
6.				

**Keterangan :**

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

Mengetahui 13/3/2011  
Koordinator Proyek Akhir,

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












Tabel 11: Kecepatan Potong dalam *feet*/menit untuk *Cutter* HSS

Bahan yang dikerjakan	Untuk pekerjaan				Untuk pekerjaan			Bahan pendingin yang digunakan
	Bor	Bubut	Sekrap	frais	Kasar	Halus	Ulir	
Mild Steel	80	100	65	100	90	100	35	Soluble oil
H.C. Steel	40	50	40	80	70	90	30	Soluble oil
Cash Iron	50	50	40	80	60	80	25	Tanpa coolant
Stainles steel	65	65	50	90	80	95	30	Soluble oil
Brass	160	190	100	300	150	200	50	Tanpa coolant
Copper	80	90	100	300	80	50	50	Soluble oil
Bronze	65	645	50	100	90	100	25	Tanpa coolant
Alumunium	190	330	130	500	200	300	50	Terpentin/ker-osen
Zink	100	130	100	250	150	200	45	
Plastik	160	160	160	200	140	200	40	
Tool Steel	30	50	30	70	50	75	20	Soluble oil

Sumber : *Membubut (komplek) hal.43 oleh Drs. Solih Rohyana*Tabel 12: Kecepatan Potong  $C_s$  (mm/menit)

Jenis bahan	Pahat HSS		Pahat karbida	
	Halus	Kasar	Halus	Kasar
Baja perkakas	75 – 100	25 – 45	185 - 230	110 -140
Baja karbon	70 – 90	25 – 40	170 - 215	90 - 120
Baja/ menengah	60 – 85	20 – 40	140 - 185	75 - 110
Besi cor kelabu	40 – 45	25 -30	110 - 140	60 – 75
Kuningan	85 – 110	45 – 70	185 - 215	120 -150
Alumunium	70 – 110	30 – 45	140 - 215	60 – 90

Sumber : *Membubut (komplek) hal.43 oleh Drs. Solih Rohyana*

MARO-6V									
MAIN SPINDLE SPEED									
RPM									
CHANGE LEVER									
H	70	170	290	400	500	910	1130	1500	2000
L	30	65	115	150	200	340	450	560	730

## Lampiran 6. Borang Langkah Kerja Pembuatan Komponen

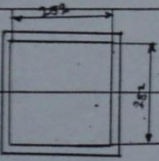
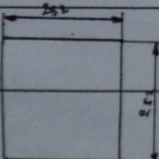


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

## LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Piringan Kipas  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 02 April  
 Tempat Membuat : Bengkel Mesin FT UMY  
 Nama Pembuat : Febri Ardianto

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1	-	-	- Menyiapkan bahan	-	-	-	10 menit	- bahan dibeli di luaran
2		- Penggaris - penggaris - jangka	- Memberi ukuran gambar dengan DxL = 142 x 142 mm dan gambar lingkaran dg ukuran Ø 140	-	- jangan sambil bermain!	-	5 menit	- Pastikan ukuran sudah tepat
3		- Gergaji - Penilik	- memotong bahan	-	-	-	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

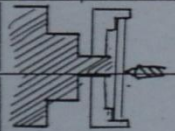



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Ringan Kipas  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 2 April  
 Tempat Membuat : Bengkel Mesin FT UNY  
 Nama Pembuat : Fahri Ardianto

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	-	- Mesin Gerinda	- Menggerinda bahan dibentuk sedikit bander	-	- Hati-hati saat melakukan pengerjaan		5 menit	- Gerinda dengan bagian ujung saja
5		- Mesin bubut - Pemotok bor - Sentor bor - Kunci bor	- Bor benda kerja dengan Ø 19 mm	$V = \pi(D.d)/1000$ $N = (V.1000)/\pi.d$ $= \frac{25.1000}{3.14 \cdot 19}$ $N = 419 \text{ rpm}$	- Gunakan alat atau pandu yang saat pengerjaan		10 menit	
6	-	-	- Lepas benda kerja				2 menit	
7		- Kunci pas - regukan - mandril	- Ramekan benda kerja pada mandril				3 menit	- Pasang mandril dengan kunci pas pada benda kerja

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Ringan kpes  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 3 April  
 Tempat Membuat : Bengkel mesin FT UMY  
 Nama Pembuat : Reboi Ardianto

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
8		- Mesin bubut - Mandril - Pakat	- Pemasangan benda kerja	-	- Pastikan mesin dalam keadaan mati	-	5 menit	
		- Kunci L - Kunci chuck - Jangka sorong			- Saat pemasangan benda kerja			
9		- Mesin bubut - Pakat - Jangka sorong	- Bubut rata - Bubut sampai $\phi 140$	- $CS = 25$ $n = \frac{CS \times 1000}{\pi D}$ $= \frac{25 \times 1000}{\pi \times 140}$ $= 56.8$ $f = \frac{D_1 - D_2}{2n}$ $V_f = f \cdot n$	- Pakat kasa mata saat memotong		40 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Ringan Kipas  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 3 April  
 Tempat Membuat : Bangsal Mesin FT UMY  
 Nama Pembuat : Febri Ardhanto

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
10		- kunci L - kunci chuck - kunci pas - jangka sorong	- Matikan mesin ambil benda kerja  - cek ukiran benda kerja		- Pastikan mesin sudah mati saat  dan mengam bil benda kerja		sement	- Selesa benda kerja diteliti

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Piringan Huller  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 3 April  
 Tempat Membuat : Bangsal FT UMY  
 Nama Pembuat : Febri Ardianto

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1	-	-	- Menyiapkan bahan	-	-	-	10 menit	- bahan dibeli di ladang
2		- Penggosok - Penggosok - Jangka	- membuat tuluan gambar dengan Pxl = 252x252 dan gambar lingkaran dg ukuran 250x250	-	- jangan sambil bermain-main - saat mengerjakan bar	-	5 menit	- pastikan ukuran sudah tepat
3		- Gergaji - Amplas	- Memotong bahan	-	-	-	30 menit	

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

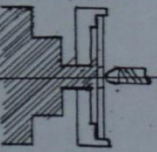



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Ringan Muller  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 2 April  
 Tempat Membuat : Bengkel FT UNY  
 Nama Pembuat : Edon Ardianto

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
4	-	- Mesin Gerinda	- menggerinda bahan di beluk silit punder	-	- Hati-hati saat melakukan pengerjaan		5 menit	- Gerinda di bagian bagian ujung saja
5		- Mesin bubut - Rumah bor - Senter bor	- Bor dengan dengan engam	$V = (n \cdot d) / 1000$ $N = (V \cdot 100) / f \cdot d$ $= \frac{25 \cdot 1000}{3/4 \cdot 19}$ $= 119 \text{ rpm}$	- Gunakan alat dan pendirian saat mengerja		10 menit	
6	-	- kunci bor	- Lepas benda kerja				2 menit	
7		- kunci pas - mon drill - bagum	- Rangkaian - mon drill - kunci pas				3 menit	- Rangkaian dengan bearing dan benda kerja

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



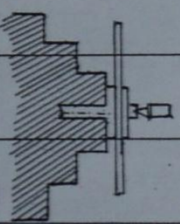


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Ringan Huker  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 30/07  
 Tempat Membuat : Bangsal FT UMY  
 Nama Pembuat : Febri Ardian A.

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		- Mesin bubut - Mandril - Paksa	- Pasang bando kayu	-	- Pasikan mesin dalam keadaan	-	5 menit	
		- Kunci L - Kunci chuck - Jangka sorong - Kertas			maka saat pemasangan bando kayu			

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

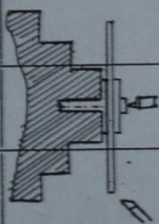
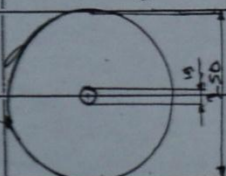


UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

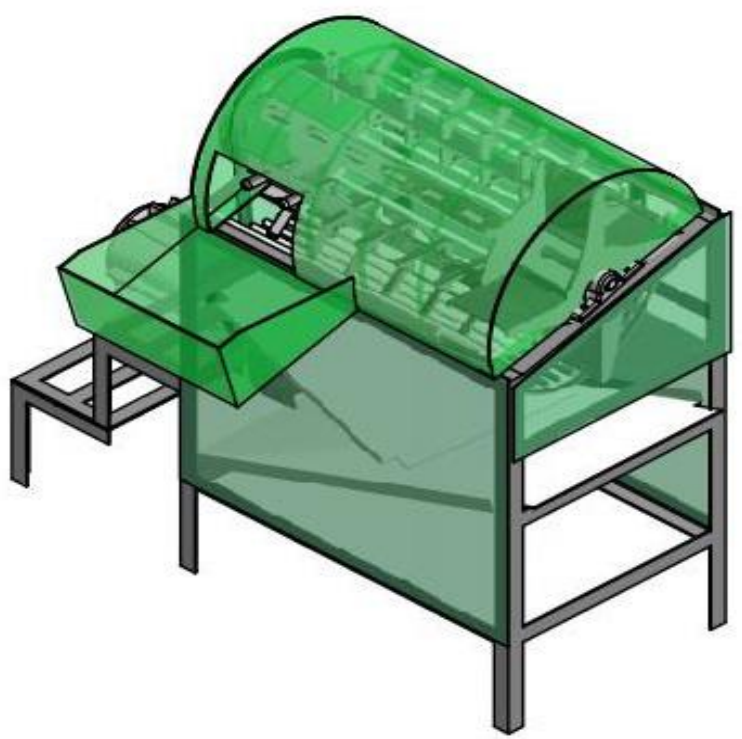
LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT


Nama Komponen Yang Dibuat : Piringan Huller  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 3 April  
 Tempat Membuat : Bangkel FT UMY  
 Nama Pembuat : Eliot Ardianto

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
9		- Mesin bubut - Paksa - Jangka sorong	- Bubut Paksa - Bubut 252 - Sampai 250	- $CS = 25$ $n = \frac{CS \times 1000}{D}$ $= \frac{25 \times 1000}{314 \cdot 250}$ $n = 318 \text{ rpm}$ $i = \frac{D_1 - D_2}{2 \cdot \alpha}$	- Paksa - Mula saat memotong		40 menit	
10		- Kunci L - Kunci chuck - Kunci pas - Jangka sorong	- Melikar mesin - ambil - benda kerja - cek benda kerja	$VP = R \cdot n$	- Pasukan mesin - Setelah selesai - akan mengambil - benda kerja		5 menit	- Selesai Benda kerja siap diikat

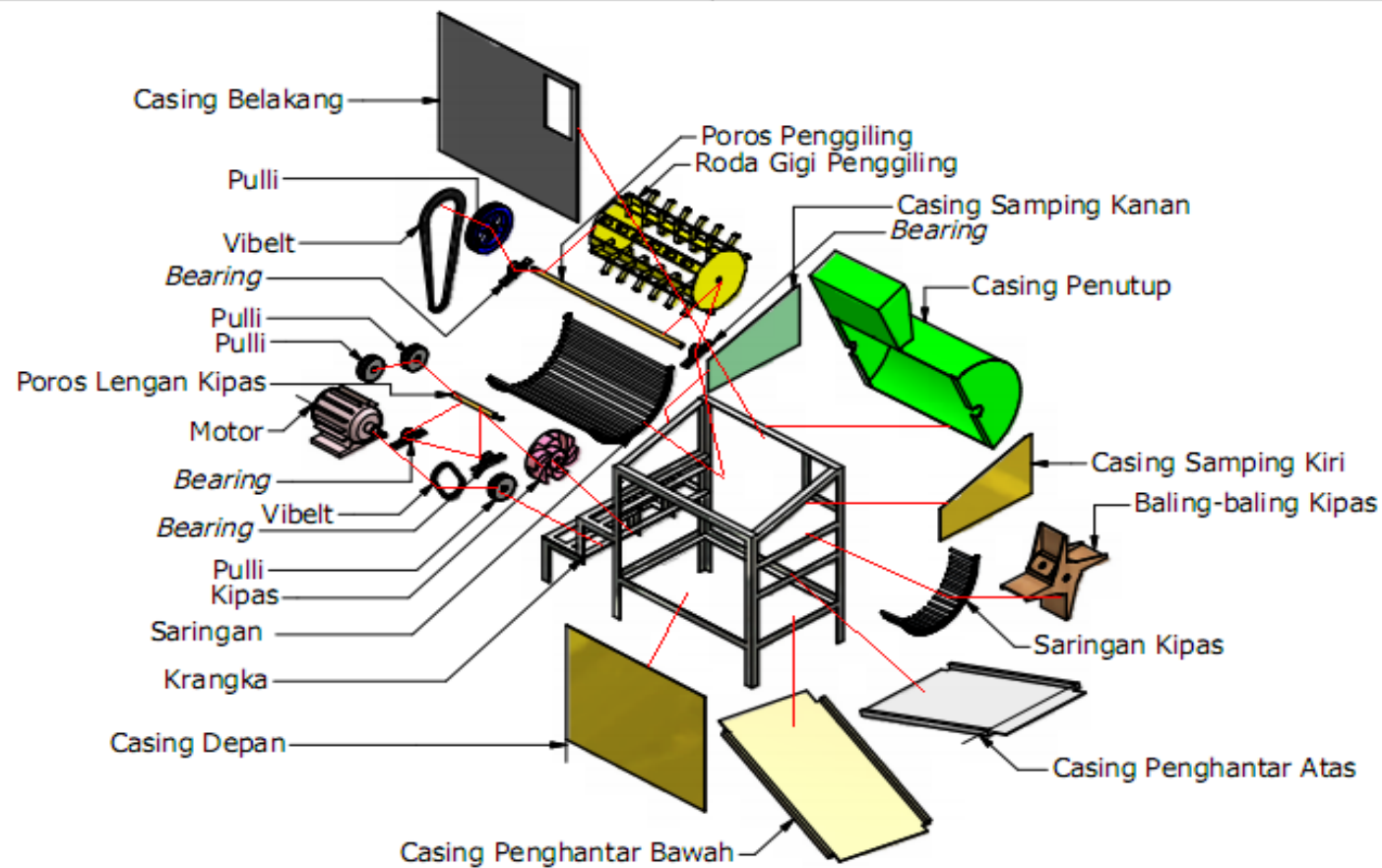
Keterangan : Realisasi dari Borang ini ditampirkan pada Laporan Proyek Akhir

Lampiran 7. Gambar mesin dan komponen-komponen mesin pengupas kulit luar kacang kedelai

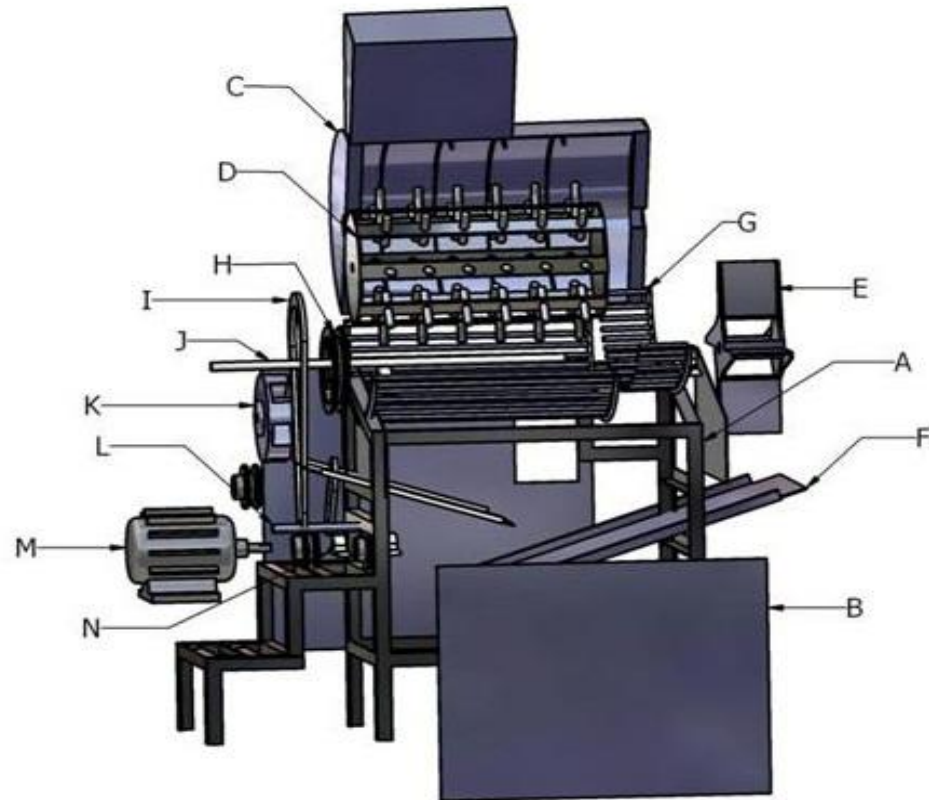


PROYEKSI	SKALA : 1 : 10	DIGAMBAR : MUZAYIN	KETERANGAN	
	SATUAN : mm	NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010	DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY		MESIN PENGUPAS KULIT KACANG KEDELAI		A4

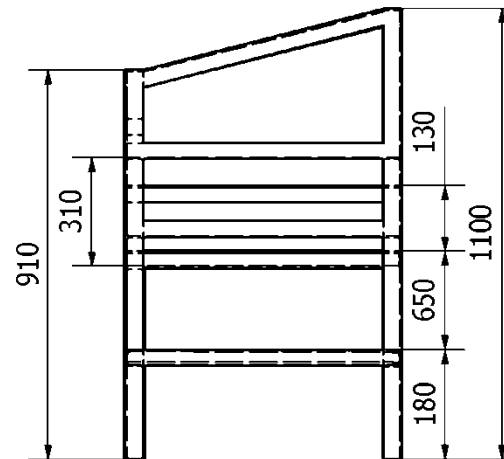
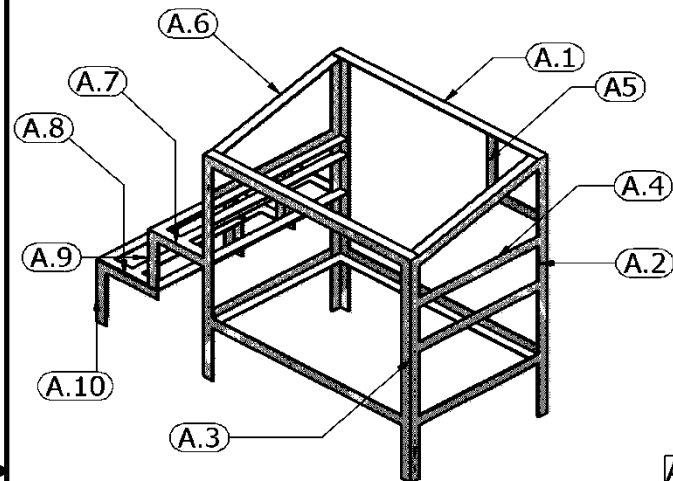




PROYEKSI	SKALA : 1 : 18	DI GAMBAR : MUZAYIN	KETERANGAN
	SATUAN : MM	NIM : 07508134056	
	TANGGAL : 20-10-2010	DIPERIKSA :	
TENIK MESIN FT. UNY		MESIN KACANG KEDELAI	A4



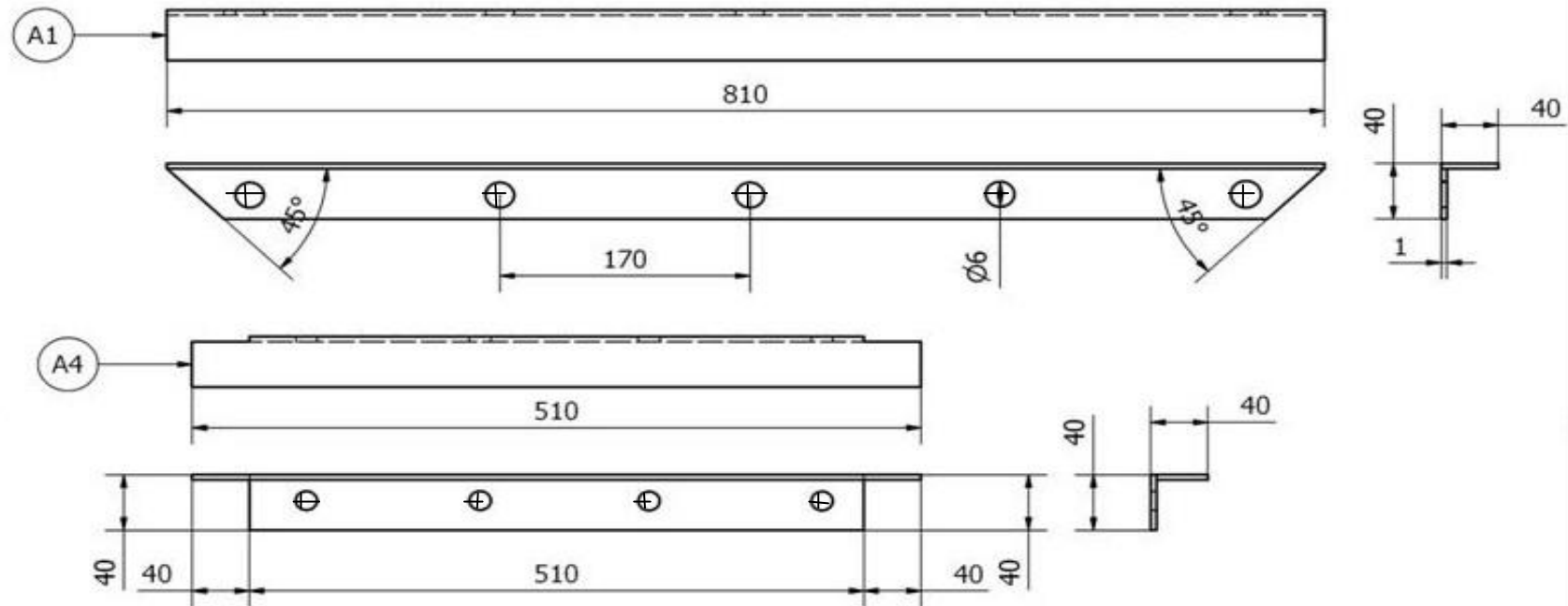
PROYEKSI	SKALA : 1 : 15	DI GAMBAR : MUZAYIN	KETERANGAN
	SATUAN : MM	NIM : 07508134056	
	TANGGAL : 20-10-2010	DIPERIKSA :	
TENIK MESIN FT. UNY	MESIN KACANG KEDELAI		A4



#### UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

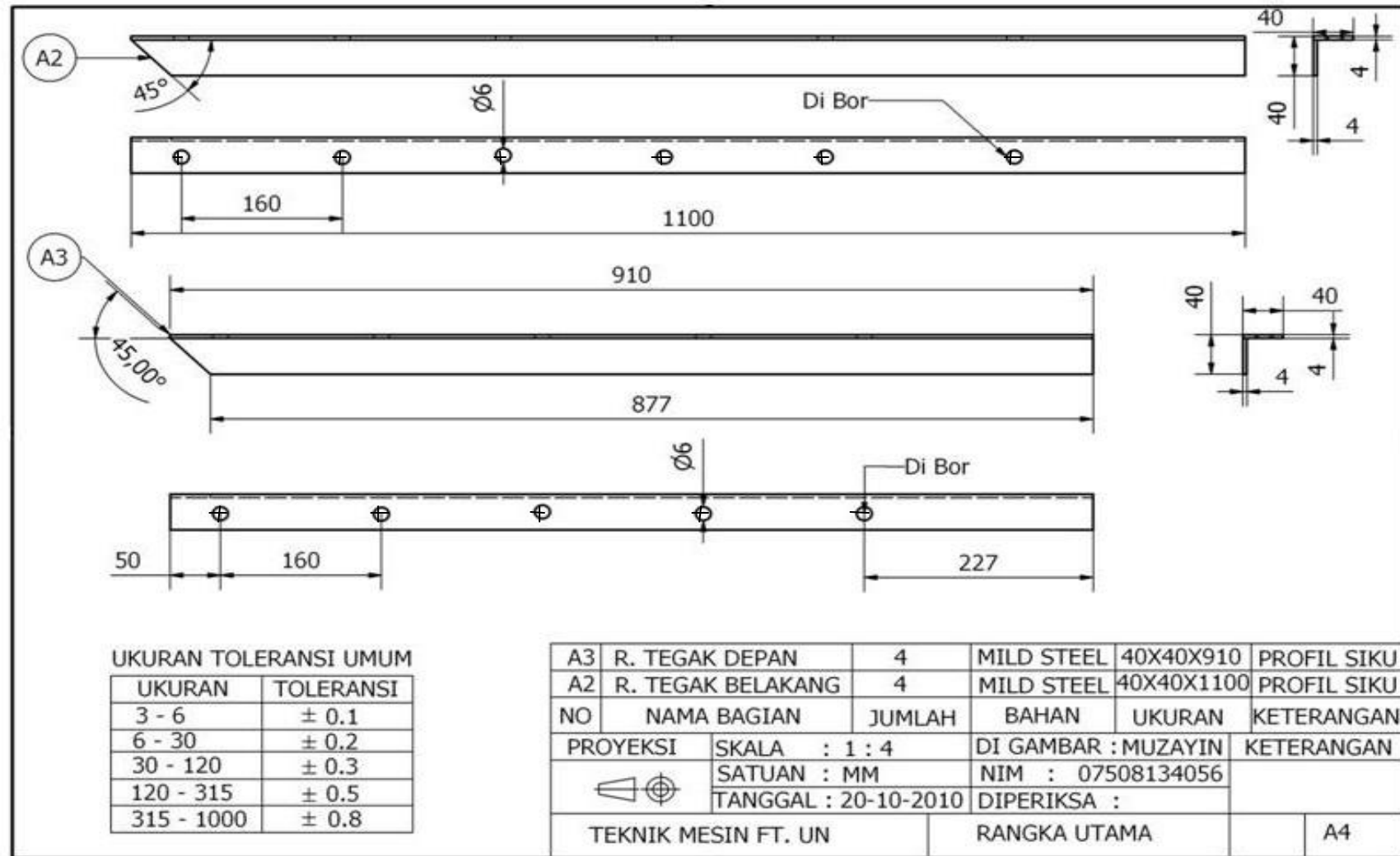
A.10	R.KAKI MOTOR	2	MILD STEEL	40X40X180	PRPFOL SIKU
A.9	R.MOTOR TEGAK	2	MILD STEEL	40X40X315	PRPFOL SIKU
A.8	R. MOTOR MANJANG	2	MILD STEEL	40X40X120	PRPFOL SIKU
A.7	R. MOTOR MANJANG	2	MILD STEEL	40X40X120	PRPFOL SIKU
A.6	RANGKA MIRING	2	MILD STEEL	40X40X810	PRPFOL SIKU
A.5	R.DDUKN CEROBONG	2	MILD STEEL	40X40X190	PRPFOL SIKU
A.4	R. SMPING MANJANG	12	MILD STEEL	40X40X510	PRPFOL SIKU
A.3	R. TEGAK DEPAN	2	MILD STEEL	40X40X910	PRPFOL SIKU
A.2	R. TEGAK BELAKANG	2	MILD STEEL	40X40X1100	PRPFOL SIKU
A.1	RANGKA MEMANJANG	4	MILD STEEL	40X40X810	PRPFOL SIKU
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 15	DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
		SATUAN : MM	NIM : 07508134056		
		TANGGAL : 20-10-2010	DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			RANGKA MESIN KEDELAI		A4



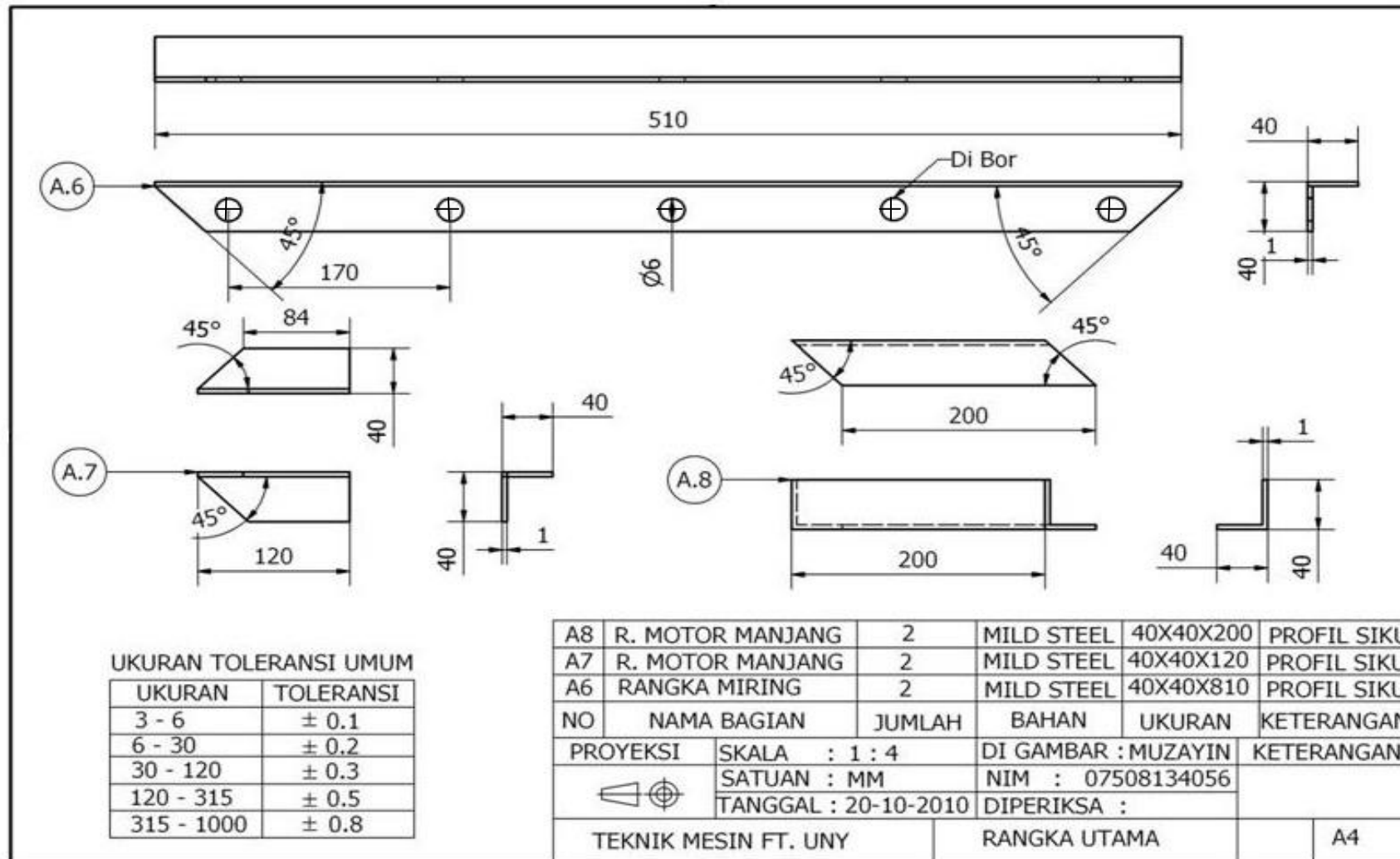
UKURAN TOLERANSI UMUM

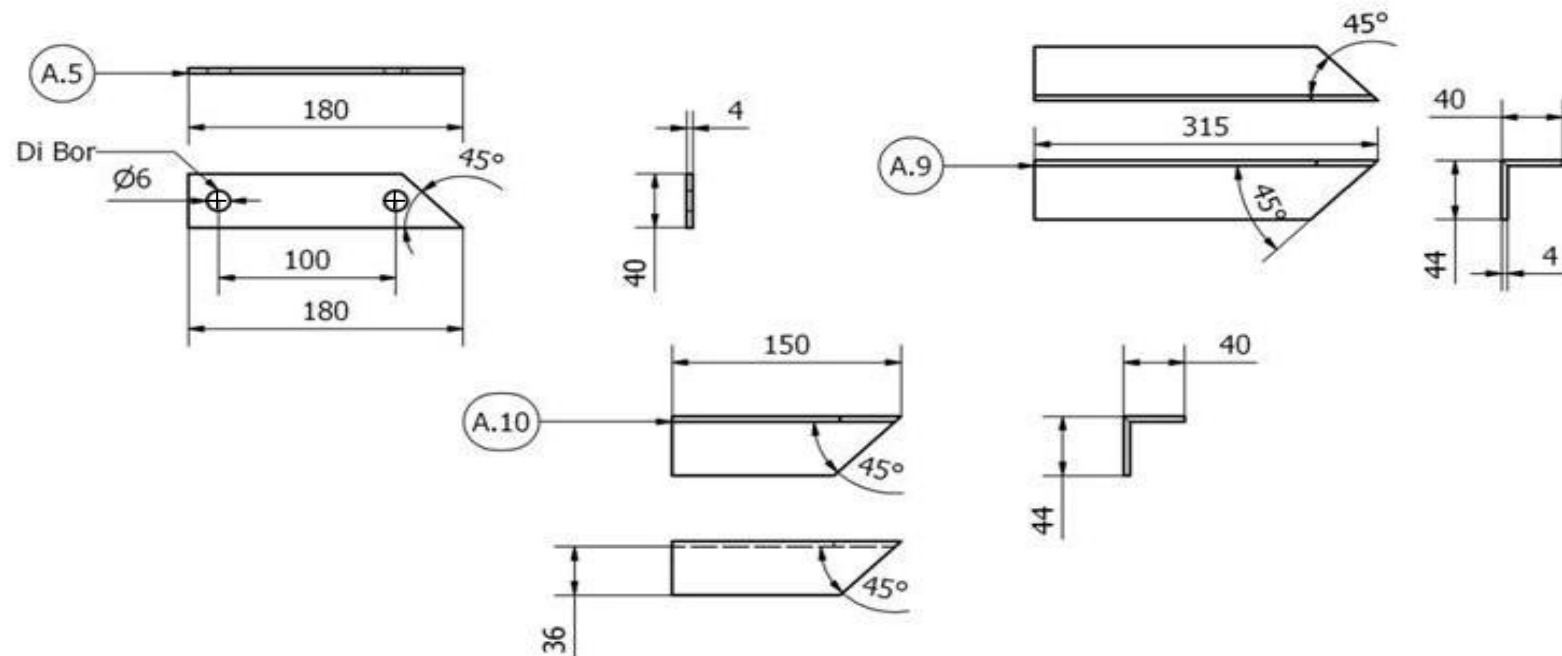
UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

A4	R. SMPING MANJANG	12	MILD STEEL	40X40X510	PROFIL SIKU
A1	RANGKA MEMANJANG	4	MILD STEEL	40X40X810	PROFIL SIKU
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			RANGKA UTAMA		A4





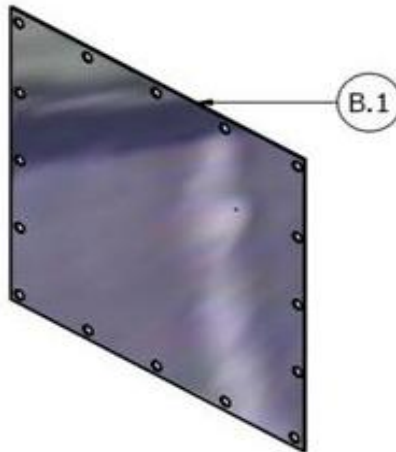




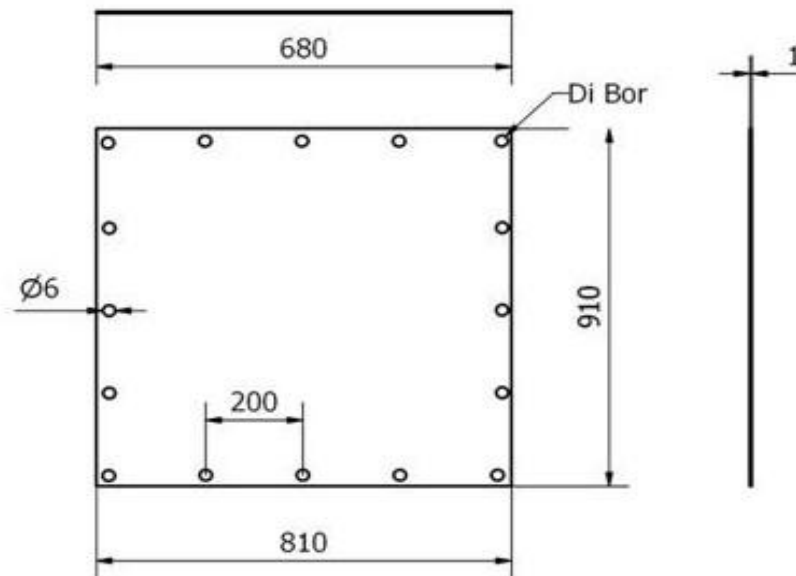
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

A10	R.KAKI MOTOR	2	MILD STEEL	40X40X150	PROFIL SIKU
A9	R.MOTOR TEGAK	2	MILD STEEL	40X40X315	PROFIL SIKU
A5	R.DDUKN CEROBONG	2	MILD STEEL	40X40X180	PROFIL SIKU
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 4		DI GAMBAR : MUZAYIN	
		SATUAN : MM		NIM : 07508134056	
		TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :	
TEKNIK MESIN FT. UNY			RANGKA UTAMA		A4



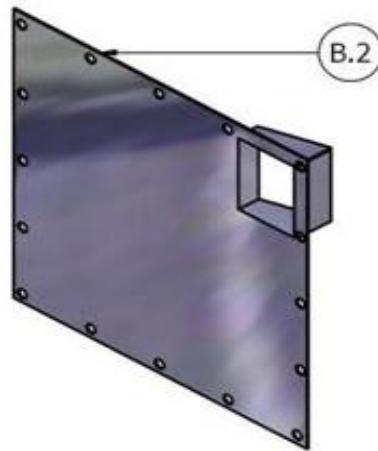
GAMBAR ISOMETRIK



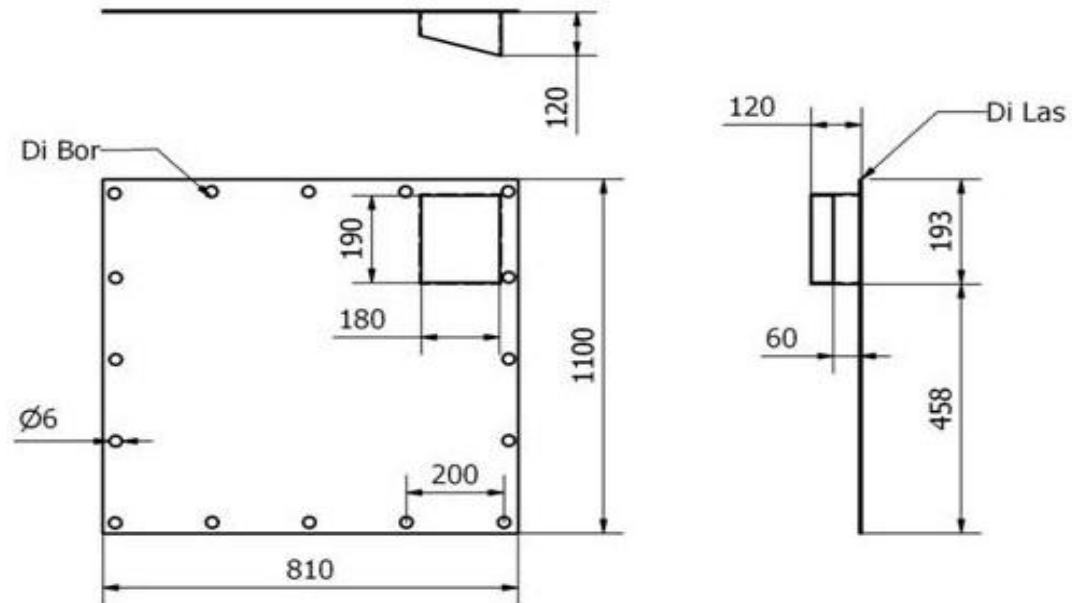
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

B1	CASING DEPAN	1	PLAT EZER	1X810X910	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			CASING DEPAN		A4



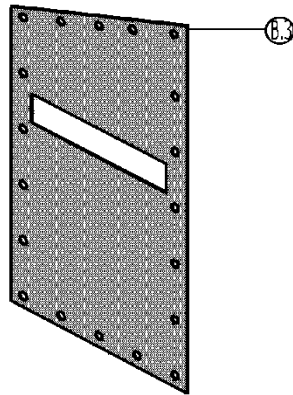
GAMBAR ISOMETRIK



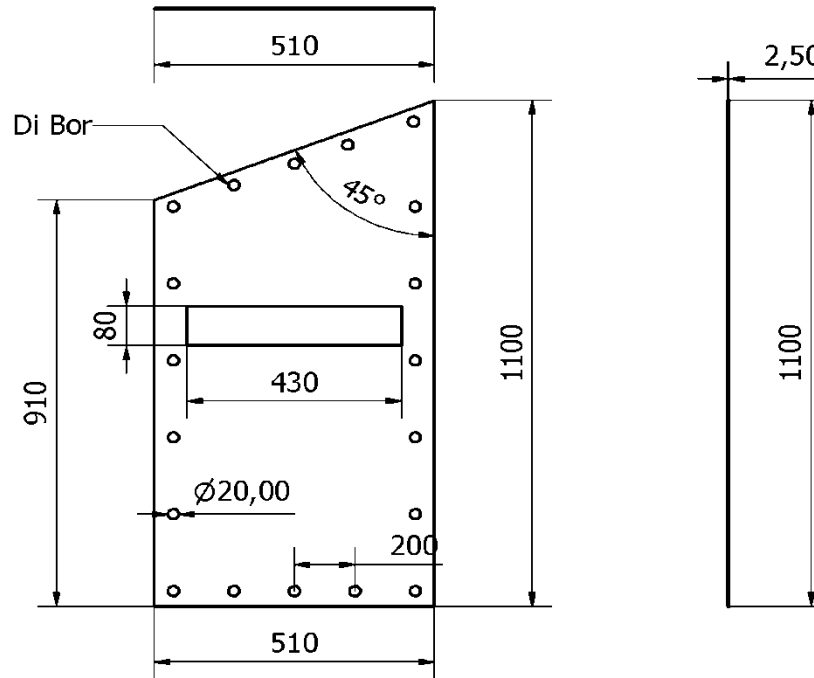
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

B.2	CASING BELAKANG	1	PLAT EZER	1X810X1100	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TENIK MESIN FT. UNY			CASING BELAKANG		A4



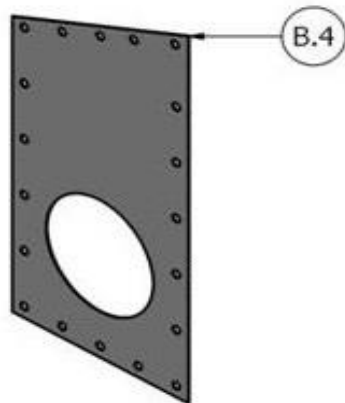
GAMBAR ISOMETRIK



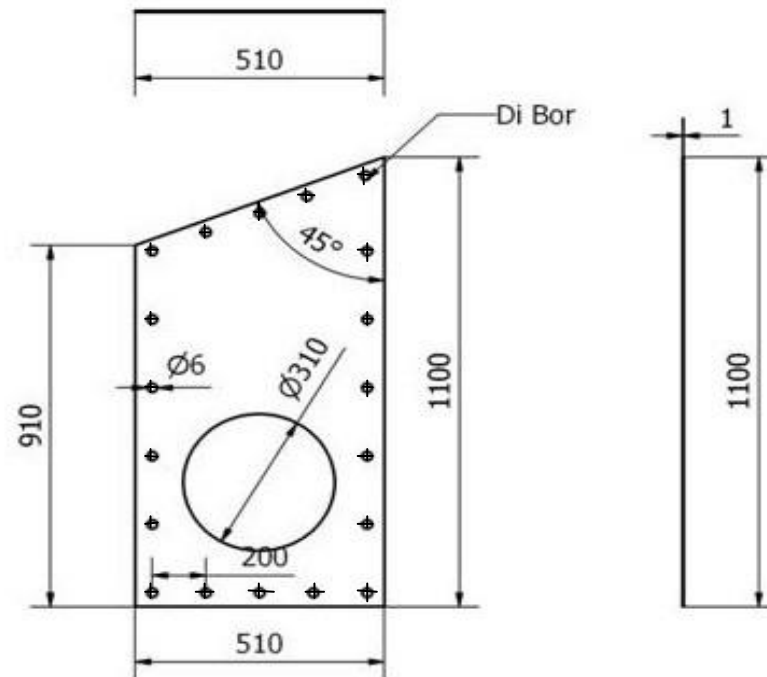
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

B.3	CASING SAMPING		1	PLAT EZER	1X910X1100	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN		JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 4		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
		SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
		TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			CASING SAMPING KIRI			A4



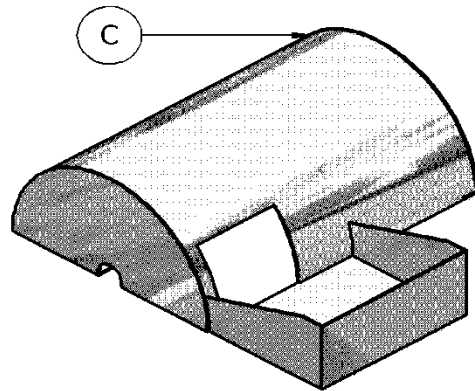
GAMBAR ISOMETRIK



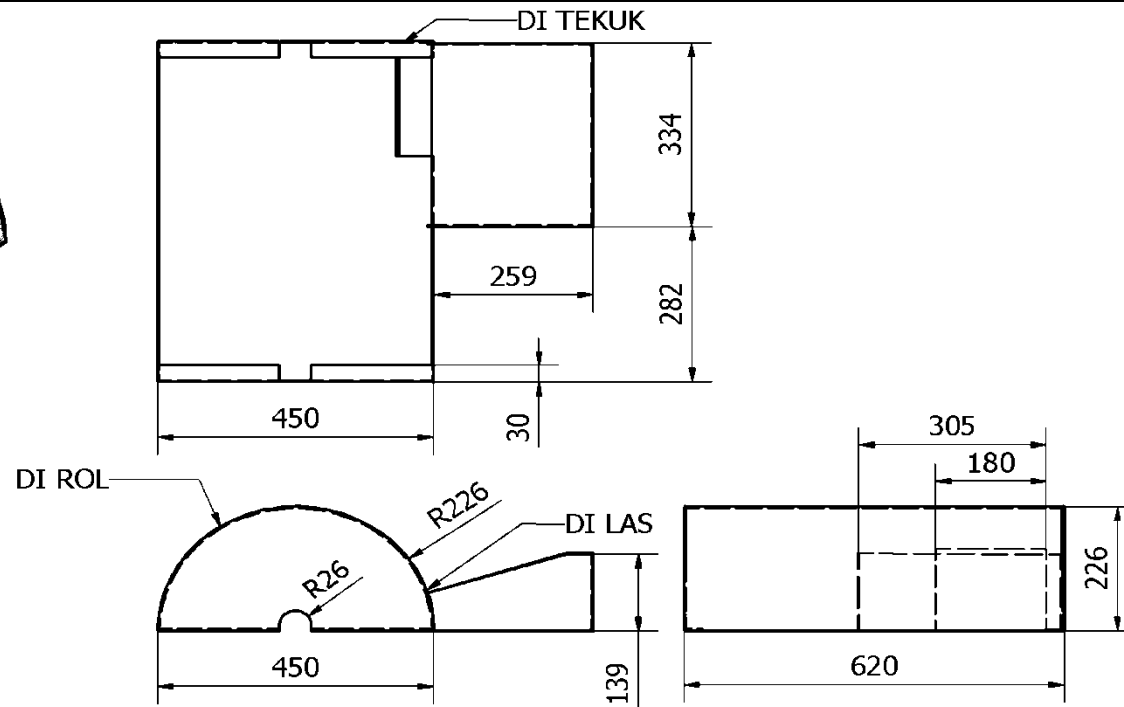
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

B.4	CASING SAMPING	1	PLAT EZER	1X910X1100	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			CASING SAMPING KANAN		A4



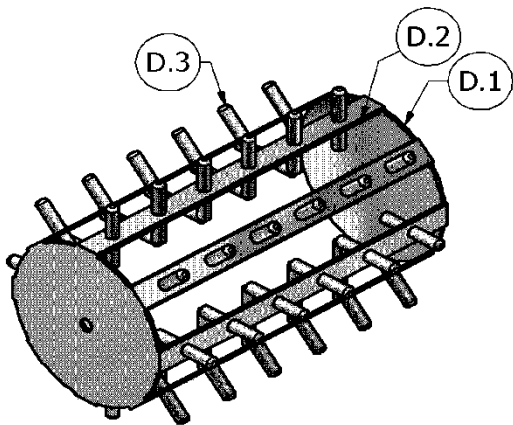
GAMBAR ISOMETRIK



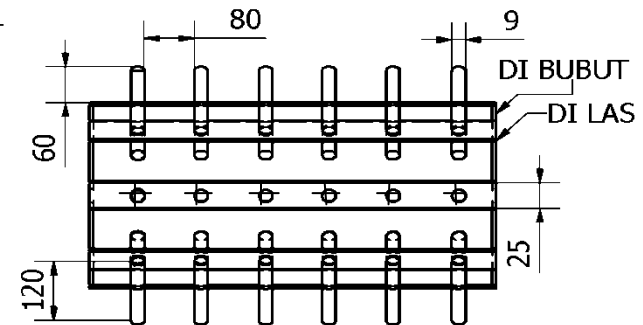
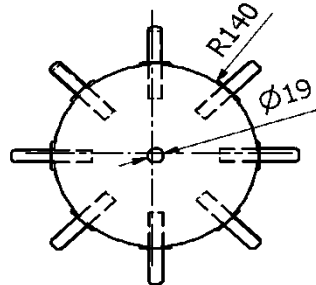
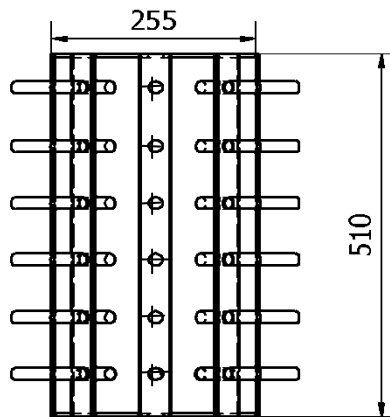
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

C	TUTUP PENGKILING	1	PLAT EZER	1X450X620	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 2	DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			RODA PENGKILING		A4




GAMBAR ISOMETRIK

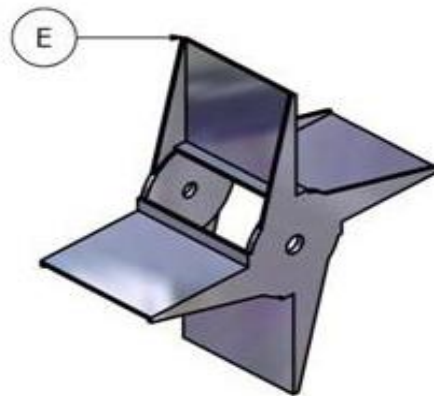


UKURAN TOLERANSI UMUM

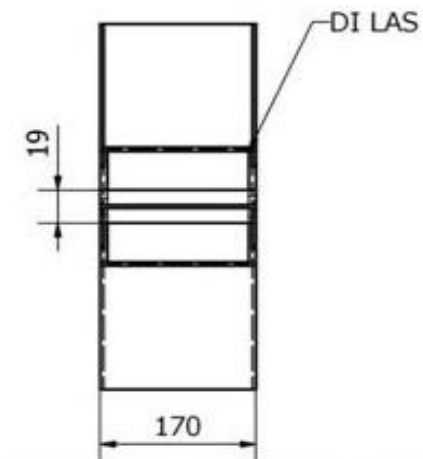
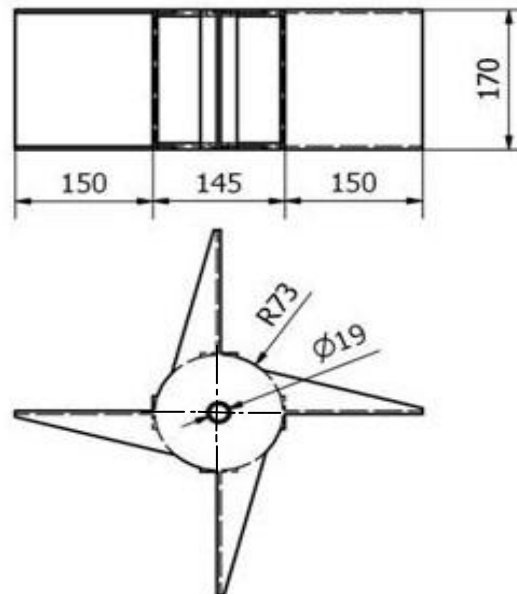
UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

D.3	GIGI PENGGILING	48	MILD STEEL	Ø9 X 120	DI BELI	
D.2	PLAT DUDUKAN	8	PLAT EZER	5X25X510	DI BUAT	
D.1	TUTUP PENGGILING	2	PLAT EZER	3 X R140	DI BUAT	
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN	
PROYEKSI		SKALA : 1 : 4		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
		SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
		TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			RODA PENGGILING			A4





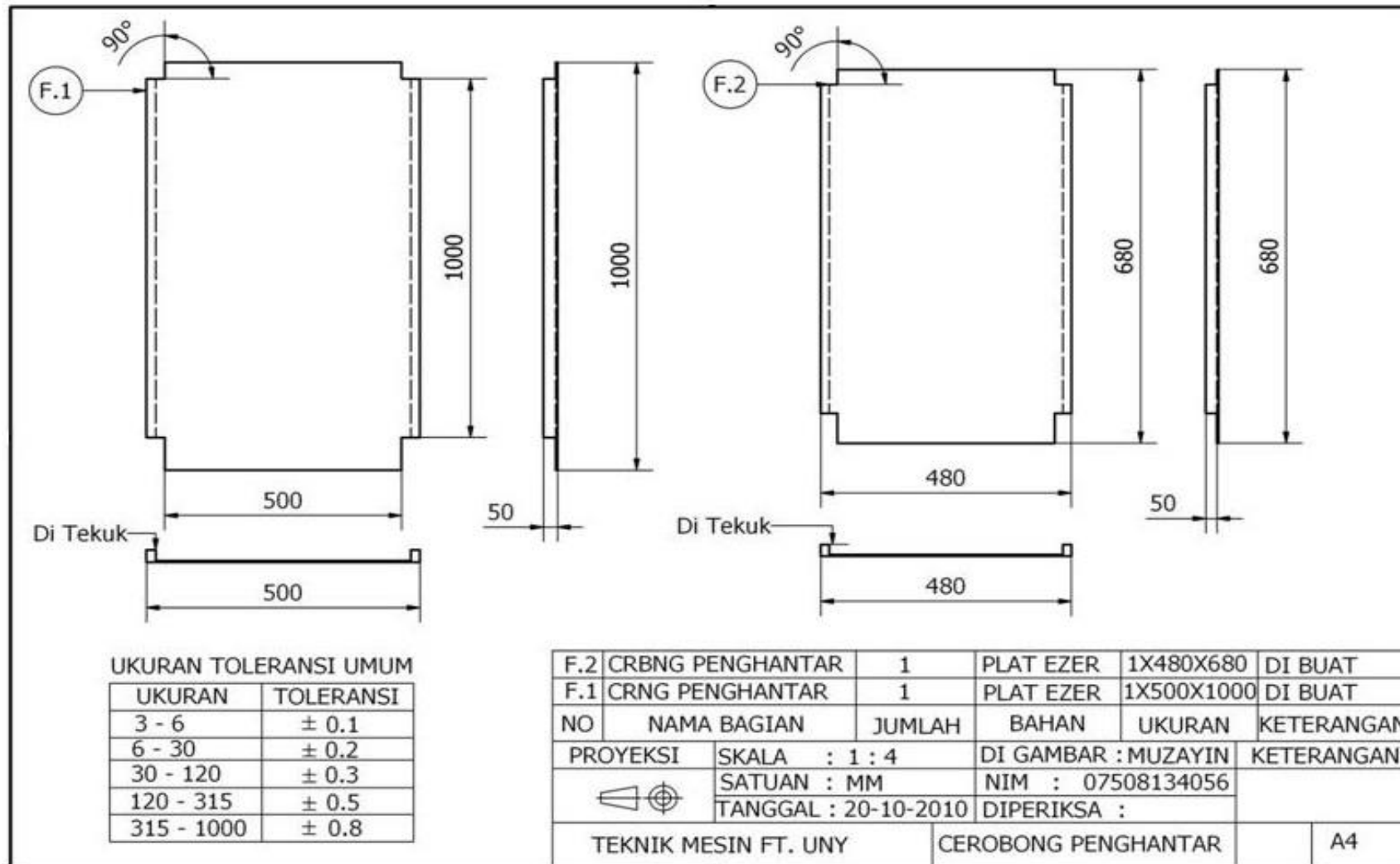
GAMBAR ISOMETRIK

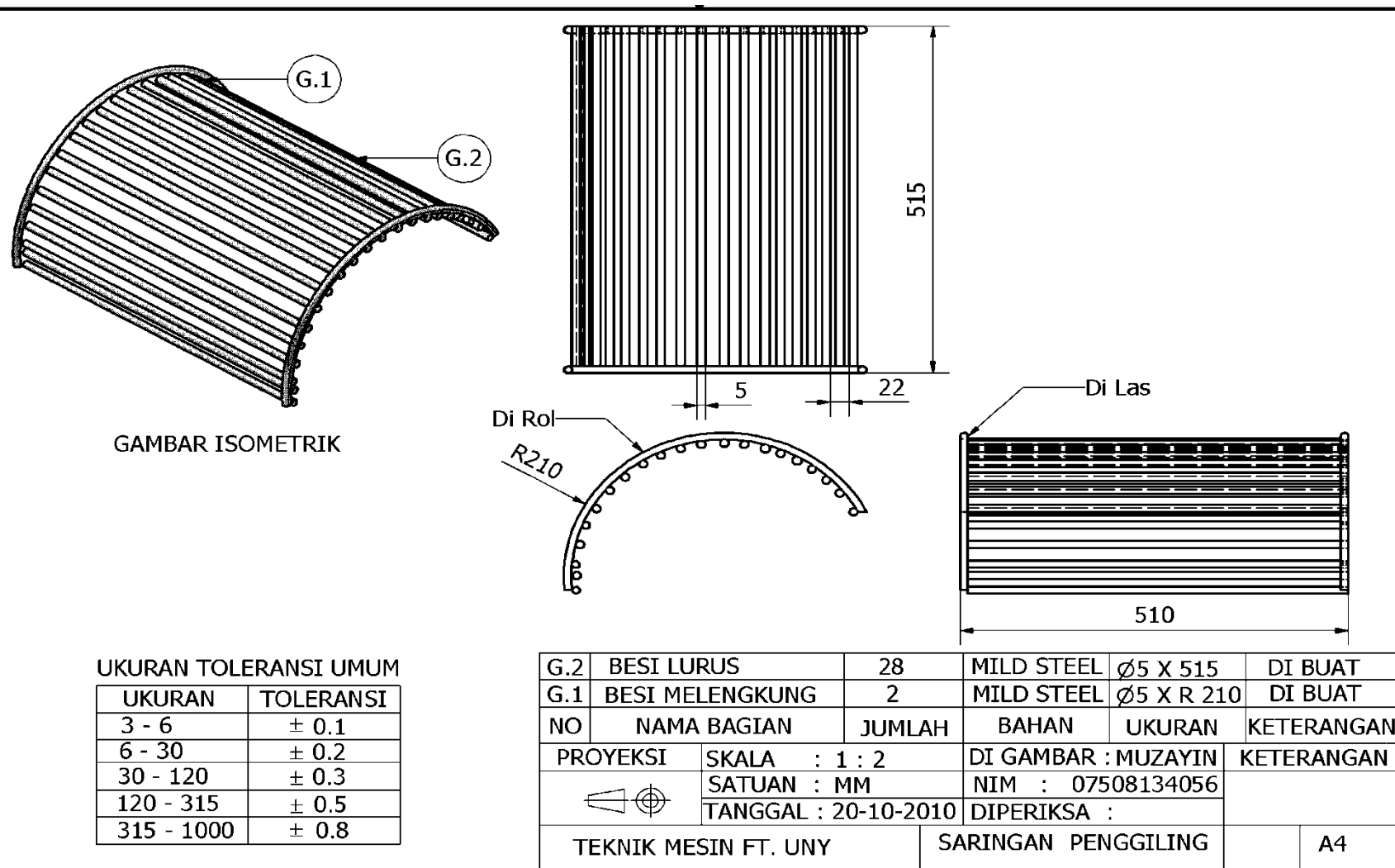


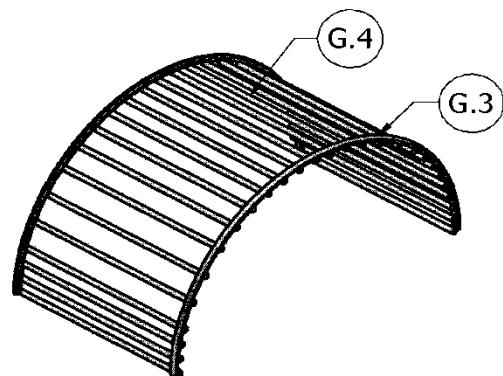
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

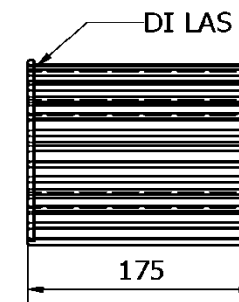
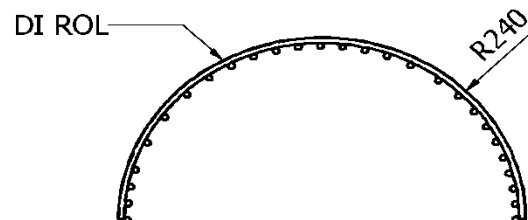
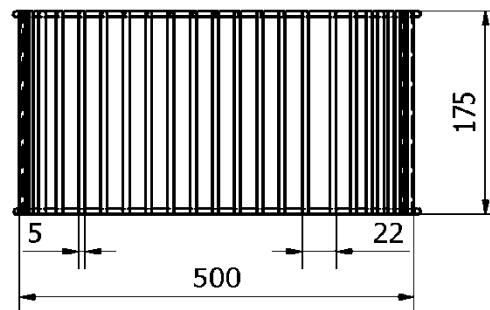
E	KIPAS PEMBUANGAN	1	PLAT EZER	2 X 150	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY			KIPAS PEMBUANG		A4







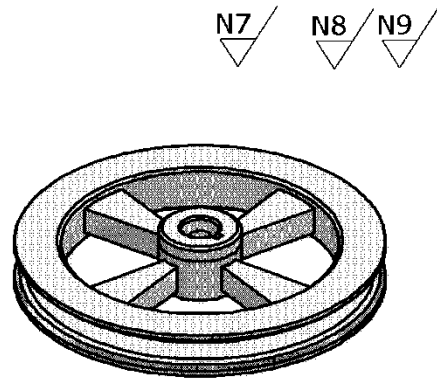
GAMBAR ISOMETRIK



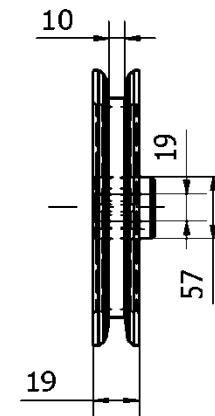
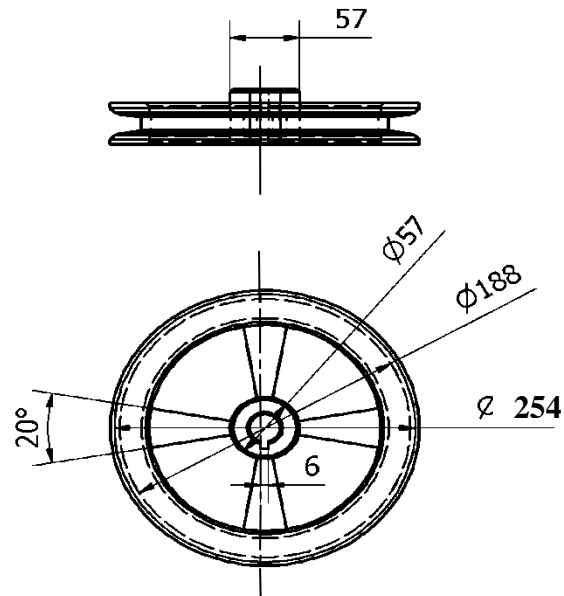
UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

G.4	BESI LURUS	28	MILD STEEL	Ø5 X 175	DI BUAT
G.3	BESI MELENGKUNG	2	MILD STEEL	Ø5 X R240	DI BUAT
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 2		DI GAMBAR : MUZAYIN	
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TENIK MESIN FT. UNY			SARINGAN KIPAS		A4



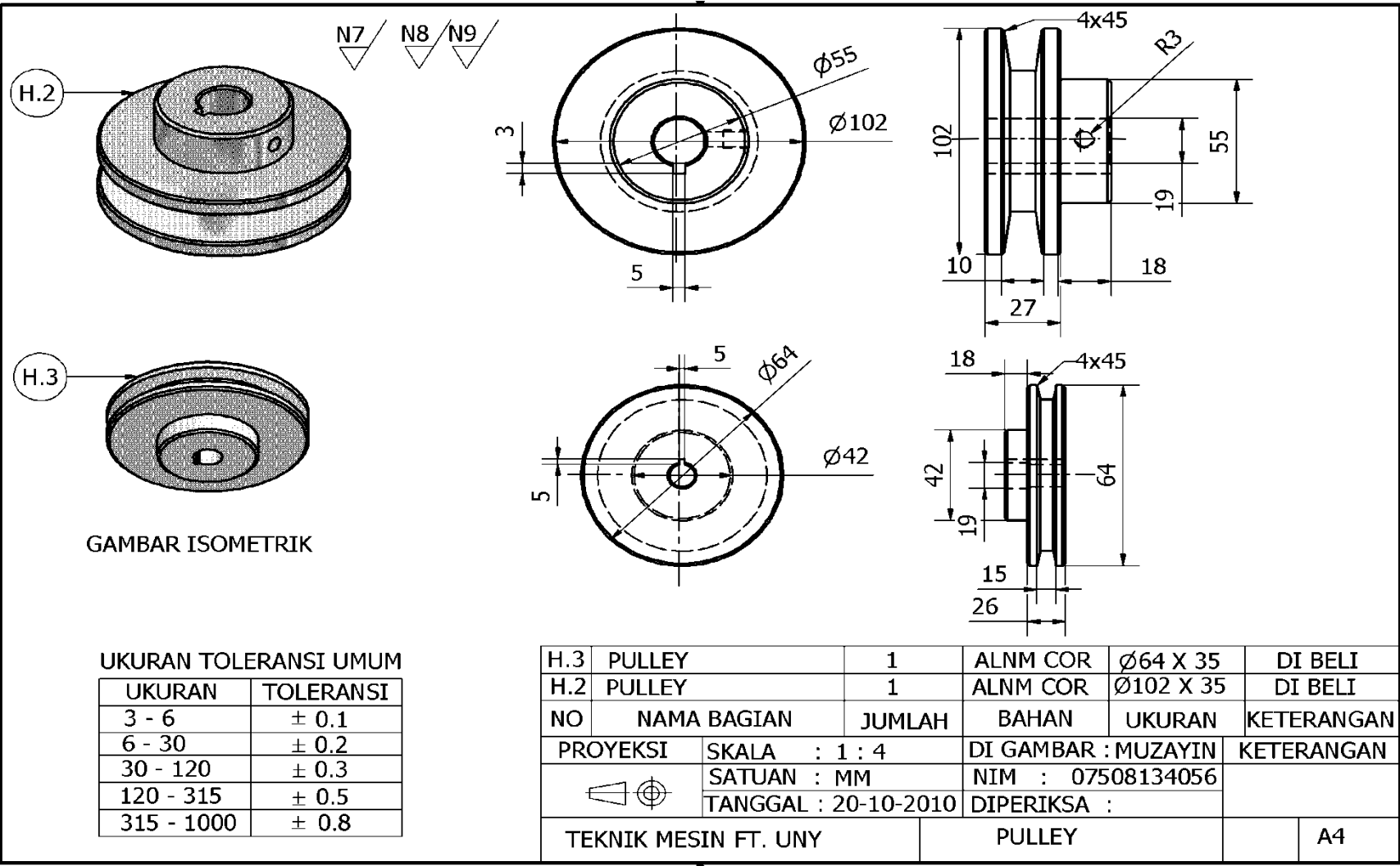
GAMBAR ISOMETRIK

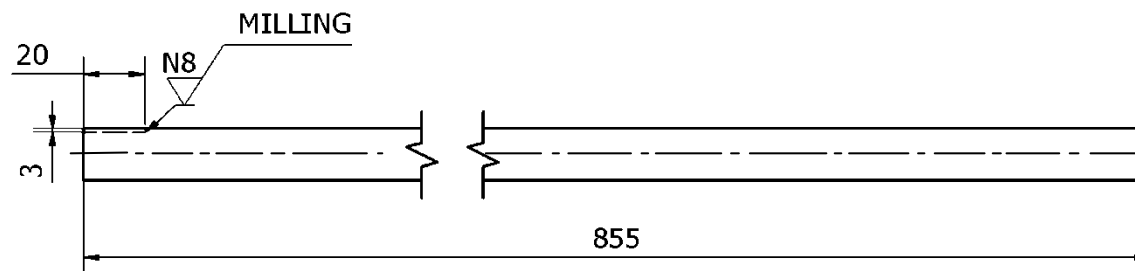
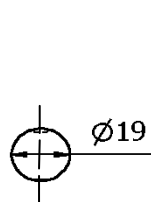
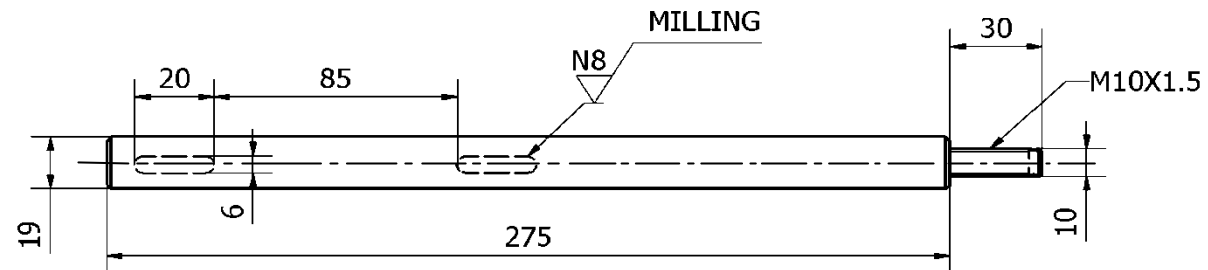
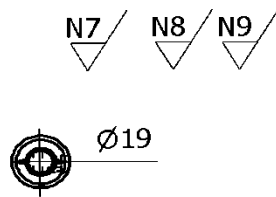


UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

H.1	PULLEY ATAS	1	ALNM COR	19 X Ø95	DI BELI
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4	DI GAMBAR : MUZAYIN			
	SATUAN : MM	NIM : 07508134056			
	TANGGAL : 20-10-2010	DIPERIKSA :			
TEKNIK MESIN FT. UNY			PULLEY		A4

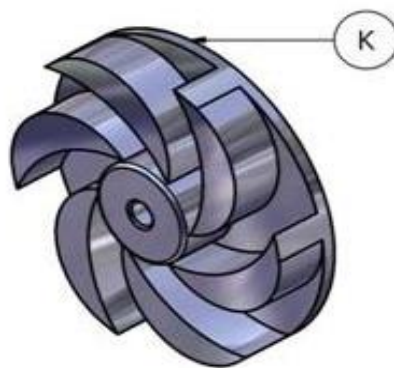




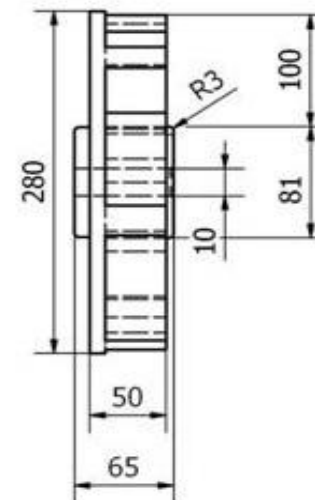
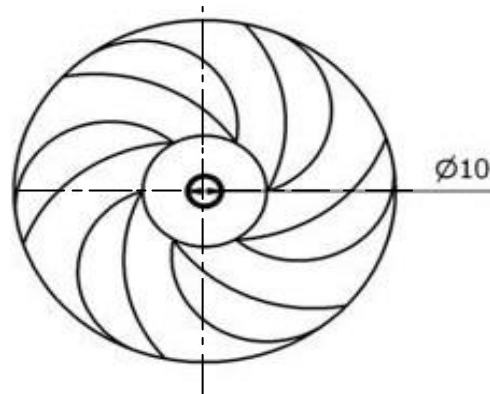
#### UKURAN TOLERANSI UMUM

UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

L	POROS LENGAN KIPAS	1	MILD STEEL	Ø 19X275	PEJAL
J	POROS PENGGILING	1	MILD STEEL	Ø 19X855	PEJAL
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 2		DI GAMBAR : MUZAYIN	
		SATUAN : MM		NIM : 07508134056	
		TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :	
TEKNIK MESIN FT. UNY			POROS UTAMA		A4



GAMBAR ISOMETRIK

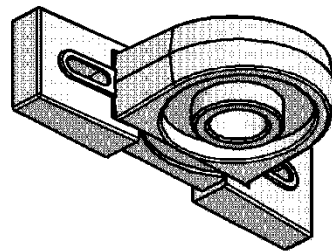


UKURAN TOLERANSI UMUM

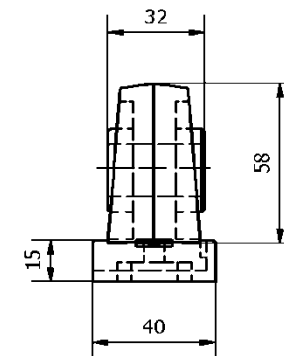
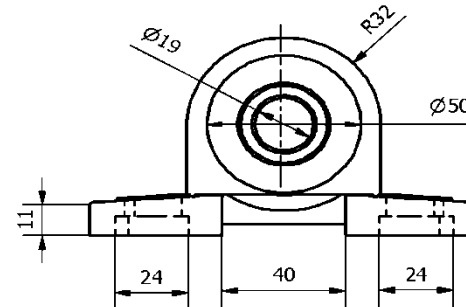
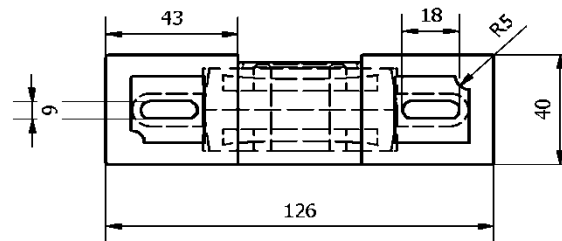
UKURAN	TOLERANSI
3 - 6	$\pm 0.1$
6 - 30	$\pm 0.2$
30 - 120	$\pm 0.3$
120 - 315	$\pm 0.5$
315 - 1000	$\pm 0.8$

K	KIPAS	1	PLASTIC	280 X 65	DI BELI
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DI GAMBAR : MUZAYIN		KETERANGAN
	SATUAN : MM		NIM : 07508134056		
	TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :		
TEKNIK MESIN FT. UNY		KIPAS			A4






GAMBAR ISOMETRI



Ukuran Toleransi Umum

UKURAN	TOLERANSI
2 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,4$
315 s/d 1000	$\pm 0,5$

N	BEARING	4	ALMNM COR	126X73X40	DI BELI
NO	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI		SKALA : 1 : 2		DIGAMBAR : MUZAYIN	
		SATUAN : mm		NIM : 07508134056	
		TANGGAL : 20-10-2010		DIPERIKSA :	
TEKNIK MESIN FT. UNY		BEARING MESIN PENGUPAS KACNG KEDELAI			A4

