



## **PROSES PERANCANGAN MESIN *JIG SAW***

### **PROYEK AKHIR**

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



**Oleh:**

**Budianto**

**09508134043**

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

**2012**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PROYEK AKHIR  
PROSES PERANCANGAN MESIN *JIG SAW***

Disusun oleh:

**Budianto**  
**09508134043**

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh

Gelar Ahi Madya Teknik Mesin



Yogyakarta, 08 Agustus 2012

Menyetujui  
Dosen Pembimbing

**Drs. Tiwan, S.T., M.T.**

NIP. 19680224 199303 1 002



## HALAMAN PENGESAHAN


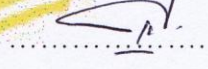
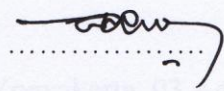
### PROYEK AKHIR PROSES PERANCANGAN MESIN *JIG SAW*

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Budianto**  
**09508134043**

Telah dipertahankan di depan panitia penguji Proyek Akhir  
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal, 18 September 2011  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh  
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

#### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Drs. Tiwan, S.T., M.T	Ketua Penguji		15/10/2012
2. Dr. Mujiyono	Sekretaris Penguji		15/10/2012
3. Muh. Khotibul Umam, MT	Penguji Utama		03/10/2012

Yogyakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta



**Dr. Moch Bruri Triyono**

NIP. 19560216 198603 1 003

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budianto  
NIM : 09508134043  
Jurusan : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Laporan : Proses Perancangan Mesin Jig Saw

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

Yogyakarta, 03 Agustus 2012

Yang Menyatakan,



Budianto  
NIM. 09508134043



## **MOTTO**

*Jangan menangis karena miskin, tetapi menangislah karena tidak berpengetahuan*

*Memiliki sedikit pengetahuan itu berbahaya, sedangkan apabila tidak  
memilikinya itu justru akan membahayakan*

*Orang yang berkuasa belum tentu berilmu, akan tetapi orang berilmu dapat  
menguasai*

*Pimpinlah diri sendiri dengan baik dan benar sebelum memimpin orang lain*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucap rasa syukur kehadiran Allah SWT, laporan Proyek Akhir ini penulis persembahkan kepada:

*Bapak dan ibu tercinta yang telah melimpahkan bimbingan, doa dan dorongan  
serta kasih sayang*

*Kekasihku yang selalu memberiku semangat*

*Rekan-rekan kelompok tugas akhir yang selalu membantu dalam menyelesaikan  
laporan Proyek Akhir ini*

*Teman-teman satu kontrakan Kuswi Narso, Edwin Yunanto, Setia Agus Suganda,  
Wahyudi, dan Ahmad Subekti yang selalu memberi semangat dalam  
menyelesaikan laporan Proyek Akhir ini*

*Teman-teman PT. mesin yang selalu memberikan semangat dan motivasi*



## PROSES PERANCANGAN MESIN *JIG SAW*

Oleh:

**Budianto**  
**09508134043**

### ABSTRAK

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah merancang mesin *jig saw* untuk menggergaji papan kayu dan mendapatkan hasil berupa gambar kerja serta menentukan komponen mesin *jig saw*.

Perancangan modifikasi mesin *jig saw* ini mempunyai beberapa konsep dengan langkah-langkah antara lain yaitu: kebutuhan, analisis masalah dan spesifikasi produk, perancangan konsep produk, analisis teknik, pemodelan sampai dengan gambar kerja. Proses selanjutnya adalah pernyataan kebutuhan, menganalisis kebutuhan, pertimbangan perancangan, dan dilanjutkan tuntutan perancangan.

Hasil tugas akhir ini adalah berupa desain yang dituangkan dalam gambar kerja meliputi gambar rangka mesin, gambar transmisi, gambar poros, gambar silinder eksentrik, gambar lingkaran eksentrik, gambar papan alas kerja, dan gambar lengan penggerak. Kapasitas mesin *jig saw* dapat menggergaji mencapai 1,25 m/jam dengan ketebalan 6 cm. Sumber penggerak mesin adalah motor listrik dengan daya 0,25 HP. Mesin *jig saw* hasil modifikasi memiliki dimensi panjang x lebar x tinggi yaitu 2068x700x1006 mm. Bahan rangka mesin menggunakan besi baja profil L 40x40x4 mm bahan St 42 dibuat oleh Kuswi Narso. Poros transmisi dari bahan St 37 dengan dimensi  $\varnothing$  20 mm dan panjang 210 mm dibuat oleh Arif Wijaya. Sistem transmisi menggunakan komponen sabuk-V dan puli 2,5" dan 7", papan alas kerja dan lengan penggerak menggunakan kayu jati. Taksiran harga pokok produk mesin yang ditawarkan adalah Rp. 2.740.100,-.

Kata kunci: perancangan, mesin *jig saw*, kayu jati, gambar kerja.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Proyek Akhir dengan judul “**PROSES PERANCANGAN MESIN JIG SAW**” dengan baik. Laporan ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya D3 Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam penulisan laporan Proyek Akhir ini, penulis mendapatkan partisipasi bimbingan serta dorongan. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Mochamad Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Mujiyono, selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Tiwan, M.T, selaku Pembimbing dalam pembuatan laporan Proyek Akhir
5. Bapak-bapak Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan ilmunya dari awal hingga akhir studi.
6. Segenap keluarga Bapak Puryono, Ibu Tuyek dan adik Setia Agus Suganda yang selalu senantiasa mendo'akan, menyemangati, dan selalu memberi dukungan kasih sayang kepada penulis.



7. Rekan-rekan satu kelompok Proyek Akhir Kuswi Narso, Agung Hadi Sudrajat, Arif Wijaya Kusuma.

Masih banyak lagi pihak-pihak yang telah membantu, karena keterbatasan maka tidak dapat penulis sebut satu persatu. Mohon maaf jika dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini masih terdapat kesalahan. Semoga laporan ini dapat berguna dan menambah ilmu bagi semua pihak pembaca.

*Wassalammu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 03 Agustus 2012

Penulis,

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Budianto', written over a horizontal line.

Budianto

NIM: 09508134043

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	4
C. Batasan Masalah .....	4
D. Rumusan Masalah .....	5
E. Tujuan .....	5
F. Manfaat .....	5
G. Keaslian .....	6



## **BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

A. Kajian Singkat Produk .....	8
B. Tuntutan Alat/Mesin Dari Sisi Calon Pengguna .....	12
C. Analisis Morfologi Alat .....	14
D. Gambaran Mesin <i>Jig Saw</i> .....	22
E. Identifikasi Analisis Teknik Yang Digunakan Dalam Perancangan..	24

## **BAB III KONSEP PERANCANGAN**

A. Diagram Alir Proses Perancangan .....	35
B. Pernyataan Kebutuhan .....	41
C. Analisis Kebutuhan .....	42
D. Pertimbangan Perancangan .....	43
E. Tuntutan Perancangan .....	45

## **BAB VI PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN**

A. Pemilihan Bahan .....	48
B. Analisis Teknik .....	52
C. Analisi Ekonomi .....	83
D. Hasil dan Pembahasan .....	85
E. Kelebihan dan Kelemahan Mesin <i>Jig Saw</i> .....	87

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan .....	88
B. Saran .....	89

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	90
-----------------------------	----

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 1. Mesin Gergaji Papan Kayu .....	10
Gambar 2. Mesin <i>Jig Saw</i> .....	11
Gambar 3. Komponen Mesin <i>Jig Saw</i> .....	22
Gambar 4. Ukuran Penampang Sabuk-V.....	27
Gambar 5. Diagram Pemilihan Sabuk-V.....	27
Gambar 6. Konstruksi Sabuk-V.....	28
Gambar 7. Diagram Aliran Proses Perancangan .....	36
Gambar 8. Klasifikasi Bahan Teknik .....	48
Gambar 9. Poros Dan Lingkaran Eksentrik .....	50
Gambar 10. Besi Baja Profil L .....	51
Gambar 11. Diagram Alir Proses Perancangan Mesin <i>Jig Saw</i> .....	52
Gambar 12. Gerakan Lingkaran Eksentrik .....	53
Gambar 13. Gerakan Lengan Penggerak .....	53
Gambar 14. Lingkaran Eksentrik .....	54
Gambar 15. Penampang Gergaji Dengan Papan Kayu .....	54
Gambar 16. Penampang Gergaji Dengan Papan Kayu .....	55
Gambar 17. Gaya Yang Bekerja Pada Gergaji .....	55
Gambar 18. Reaksi Pada Lengan Penggerak Bagian Bawah .....	57
Gambar 19. Diagram NFD Lengan Penggerak Bagian Bawah .....	60
Gambar 20. Diagram SFD Lengan Penggerak Bagian Bawah .....	60
Gambar 21. Diagram BMD Lengan Penggerak Bagian Bawah .....	60



Gambar 22. Transmisi Mesin <i>Jig Saw</i> .....	62
Gambar 23. Keterangan Rumus Perhitungan Sabuk-V .....	63
Gambar 24. Diagram Alir Perencanaan Sabuk-V .....	64
Gambar 25. Sudut Kontak .....	67
Gambar 26. Diagram Alir Untuk Merencanakan Poros .....	70
Gambar 27. Konstruksi Poros .....	71
Gambar 28. Reaksi Gaya Yang Terjadi Pada Poros .....	72
Gambar 29. Diagram NFD Pada Poros .....	75
Gambar 30. Diagram SFD Pada Poros .....	75
Gambar 31. Diagram BMD Pada Poros .....	75
Gambar 32. Pembebanan Dan Gaya Tangensial Rangka Mesin <i>Jig Saw</i> ...	80
Gambar 33. <i>Von Mises Stress</i> .....	81
Gambar 34. <i>First st Principal Stress</i> .....	81
Gambar 35. <i>Trird rd Principal Stress</i> .....	82
Gambar 36. <i>Displacement</i> .....	82

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 1. Jumlah Produksi Kayu Jati di Jawa Tengah .....	2
Tabel 2. Tuntutan Perancangan Mesin <i>Jig Saw</i> .....	15
Tabel 3. Analisis Morfologi Mesin <i>Jig Saw</i> .....	18
Tabel 4. Material .....	79
Tabel 5. Reaksi Dan Momen Dari Analisis .....	80
Tabel 6. Hasil Ringkasan .....	80
Tabel 7. Daftar Biaya Kebutuhan Mesin <i>Jig Saw</i> .....	83
Tabel 8. Pemotong Serat Kayu Jati Dalam Jarak Pemakanan 1cm .....	87

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1. Gambar Kerja Mesin <i>Jig Saw</i> .....	91
Lampiran 2. Tabel Jenis Pengerjaan Komponen .....	127
Lampiran 3. Sifat-Sifat Kayu di Indonesia .....	128
Lampiran 4. Penggolongan Baja Secara Umum .....	128
Lampiran 5. Baja Profil Siku Sama Kaki .....	129
Lampiran 6. Baja Konstruksi Umum menurut DIN 17100 .....	130
Lampiran 7. Ukuran Standar Ulir Kasar Metris (JIS B 0205) .....	131
Lampiran 8. Faktor Koreksi $K_0$ .....	132
Lampiran 9. Nomor Nominal Sabuk-V Standar .....	133
Lampiran 10. Panjang Sabuk-V Standar .....	134
Lampiran 11. Ukuran Puli-V .....	135
Lampiran 12. Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros .....	135
Lampiran 13. Suaian Untuk Tujuan-Tujuan Umum .....	136
Lampiran 14. Nilai Penyimpangan Lubang Untuk Tujuan Umum .....	136
Lampiran 15. Nilai Penyimpangan Poros Untuk Tujuan Umum .....	137
Lampiran 16. Lambang Untuk Sifat Yang Diberi Toleransi .....	137
Lampiran 17. Kartu Bimbingan .....	138
Lampiran 18. Presensi Kuliah Karya Teknologi .....	141
Lampiran 19. Catatan Harian Karya Teknologi .....	142
Lampiran 20. Foto Uji Kinerja .....	161

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

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

Ilmu Pengetahuan dan Teknologi setiap saat akan berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Hampir semua pekerjaan manusia dapat dikerjakan dengan cepat dan mudah. Hal ini dikarenakan adanya mesin-mesin yang sengaja diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia. Selain mempermudah pekerjaan manusia, penggunaan mesin sangat membantu dalam meningkatkan produktifitas dengan waktu yang relatif lebih cepat.

Penggunaan teknologi mesin telah merambah diberbagai sektor kehidupan. Salah satunya adalah sektor industri mebel yang tidak ketinggalan dalam memanfaatkan kecanggihan teknologi mesin yang sudah ada. Saat ini perkembangan teknik-teknik pertukangan kayu diharapkan menghasilkan suatu produk yang berkualitas, maka perlu suatu proses kerja yang efektif.

Di Gunung Kidul tepatnya di Desa Ngasem Ayu Kecamatan Patuk, UD. Sono Mulia yang bergerak dalam bidang industri mebel kayu jati. UD. Sono Mulia juga membuat mebel kayu yang menggunakan selain kayu jati, seperti: kayu sengon, kayu durian, kayu mahoni, sono keling. Jenis mebel ini jarang diproduksi karena kurangnya peminat dari masyarakat. Permintaan mebel kayu jati baik pesanan dari dalam dan luar kota semakin tinggi dengan bentuk yang bervariasi.

Berdasarkan data BPS Februari 2012 hasil produksi kayu jati di Jawa Tengah



dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Berikut ini adalah data jumlah produksi kayu jati di Jawa Tengah dari tahun 2009-2011.

Tabel 1. Jumlah Produksi Kayu Jati di Jawa Tengah.

Komoditas	Produksi (m <sup>3</sup> )		
	2009	2010	2011
Kayu jati	1.771	2.108	2.840

Sumber : Perum Perhutani Jawa Tengah

Dengan adanya hasil produksi kayu jati meningkat tiap tahunnya perlu ditingkatkan produktifitas mebel berbahan baku kayu jati, yang dapat dijadikan hasil olahan produk yang memiliki nilai jual tinggi.

Dalam proses pembuatan berbagai jenis mebel kayu jati UD. Sono Mulia sudah menggunakan mesin gergaji papan kayu. Mesin gergaji tersebut sangat sederhana yang berfungsi untuk memotong dan membelah. Sedangkan untuk pembuatan bentuk yang berkontur pada produk mebel kayu jati, UD. Sono Mulia masih menggunakan gergaji manual. Selain itu untuk membuat lengkungan kayu jati yang besar dengan tebal lebih dari 5 cm, membutuhkan waktu yang lama apabila menggunakan gergaji manual.

Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk membuat 1 paket meja dan kursi dengan bentuk sederhana membutuhkan waktu 3 sampai 4 hari. Sedangkan untuk

bentuk yang mempunyai banyak model-model berkontur dibutuhkan waktu 5 sampai 6 hari. Proses yang lama menyebabkan produksi mebel kayu untuk 1 paket tidak dapat ditingkatkan. Sehingga hal tersebut kurang mengimbangi permintaan mebel kayu setiap tahunnya. Meningkatnya permintaan mebel setiap tahunnya dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah penduduk.

Dari berbagai permasalahan tersebut perlu adanya jalan pintas baru dalam dunia industri mebel kayu jati. Untuk dapat mengatasi masalah-masalah tersebut diperlukan mesin gergaji yang modern, sehingga diharapkan permintaan dari masyarakat dapat terpenuhi dengan waktu yang singkat.

Penggunaan mesin *jig saw* merupakan jawaban atas permasalahan di atas. Mesin *jig saw* dapat digunakan untuk memotong, membelah, membuat alur pada setiap sambungan dan lekuk-lekukan dengan menggunakan satu mesin. Mesin tersebut dirancang mampu menggergaji papan kayu jati dengan tebal maksimal 6 cm. Waktu yang dibutuhkan lebih cepat dari pada menggergaji secara manual. Kapasitas untuk penggergajian lurus mesin *jig saw* yaitu dapat mencapai 1,25 m/jam untuk tebal kayu jati maksimal 6 cm. Panjang kayu jati yang dapat digergaji adalah 120 cm, dan lebar 120 cm. Setelah ada mesin *jig saw*, untuk membuat 1 paket meja dan kursi dengan bentuk sederhana membutuhkan waktu 2 sampai 3 hari. Sedangkan untuk bentuk yang mempunyai banyak model lekuk-lekukannya dibutuhkan waktu 4 hari.

Mesin *jig saw* diharapkan mampu menggergaji lebih cepat dalam pembuatan model-model lekukan, sehingga produksi mebel kayu jati UD. Sono Mulia akan

lebih efisien dan lebih mudah. Selain itu mesin tersebut dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas dari hasil mebel kayu jati di UD.Sono Mulia.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa masalah, di antaranya:

1. Bagaimana pembuatan rangka mesin agar kokoh dan mampu menahan getaran dari sistem transmisi mesin.
2. Bagaimana pembuatan poros dan lingkaran eksentrik mesin sehingga dapat mengubah gerak melingkar menjadi gerak bolak-balik.
3. Bagaimana pembuatan lengan penggerak mesin.
4. Bagaimana desain mesin agar dapat menggergaji dengan berbagai macam kontur pada papan kayu jati.
5. Berapa daya sumber tenaga dan putaran penggerak yang akan digunakan pada mesin.
6. Berapa ukuran mesin yang ideal dan nyaman bagi pengguna.
7. Bagaimana tingkat keamanan mesin bagi pengguna.
8. Bagaimana gambar kerja konstruksi modifikasi mesin.
9. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk membuat mesin.

## **C. Batasan Masalah**

Melihat identifikasi masalah di atas yang dihadapi pada proses pembuatan

mesin *jig saw*, maka penulisan laporan ini difokuskan pada masalah desain mesin agar dapat menggergaji kayu jati dengan bentuk yang berkontur, dan rancangan gambar kerja konstruksi modifikasi mesin.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari pembatasan masalah di atas, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah desain gergaji mesin agar dapat menggergaji dengan bentuk yang berkontur.
2. Bagaimana gambar kerja konstruksi modifikasi mesin?

#### **E. Tujuan**

Tujuan perancangan mesin *jig saw* untuk menggeragaji kayu jati adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui desain gergaji mesin agar dapat menggergaji dengan bentuk yang berkontur.
2. Untuk mengetahui gambar kerja konstruksi modifikasi mesin.

#### **F. Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh adalah:

1. Bagi Mahasiswa

- a. Belajar mengembangkan ilmu pengetahuan yang didapat dari bangku kuliah dengan cara memodifikasi peralatan teknik yang sudah ada sehingga dapat lebih berguna, praktis dan efisien.
  - b. Belajar memperhitungkan dan menyesuaikan bahan serta biaya yang akan dikeluarkan dengan menggunakan bahan-bahan yang sudah ada di pasaran.
2. Bagi Masyarakat
- a. Dapat mengefisienkan waktu dan proses produksi mebel.
  - b. Dapat meningkatkan hasil produksi mebel.
3. Bagi Universitas
- a. Merupakan gagasan awal yang bisa dikembangkan di masa yang akan datang.
  - b. Sebagai tolak ukur daya serap mahasiswa terhadap materi perkuliahan yang telah dipelajari di bangku perkuliahan.
  - c. Dapat mendukung perkembangan teknologi khususnya dibidang teknik yang lebih berguna di Universitas Negeri Yogyakarta.

#### **G. Keaslian**

Mesin *jig saw* yang dirancang dan dibuat ini merupakan hasil dari inovasi mesin yang sudah ada. Mesin ini mengalami perubahan-perubahan baik perubahan bentuk, ukuran, maupun perubahan dalam fungsinya sebagai hasil inovasi perancang. Hasil rancangan dari mesin ini diharapkan menjadi produk yang modern dan mempunyai fungsi-fungsi baru.

Adanya modifikasi-modifikasi dan inovasi yang diterapkan pada mesin ini diharapkan akan menghasilkan produk dari pengrajin mebel yang lebih modern dan menarik peminat pembeli dikalangan masyarakat.



## **BAB II**

### **PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH**

#### **A. Kajian Singkat Produk**

##### **1. Kayu Jati**

Kayu adalah salah satu material konstruksi yang cukup lama dikenal dalam masyarakat dan merupakan material konstruksi yang dapat dirubah secara alami. Beberapa penyebab seperti kesederhanaan dalam pengerjaan ringan telah membuat kayu menjadi material yang terkenal di bidang konstruksi ringan dalam lingkungan masyarakat.

Didalam pertukangan jenis kayu yang banyak digunakan adalah kayu jati. Kayu jati mempunyai keuletan, keawetan, serat kayu dan tekstur yang indah. Karakteristiknya yang stabil, kuat dan tahan lama membuat kayu jati menjadi bahan utama dalam pembuatan mebel.

Kayu jati adalah sejenis pohon penghasil kayu bermutu tinggi. Pohon besar, berbatang lurus, dapat tumbuh mencapai tinggi 30-40 m dengan Ø hingga 1,2 meter. Jati mempunyai daun besar, yang luruh di musim kemarau. Jati dapat tumbuh di daerah dengan curah hujan 1.500 – 2.000 mm/tahun dan suhu 27 – 36 °C baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Tempat yang paling baik untuk pertumbuhan jati adalah tanah dengan pH 4.5 – 7 dan tidak dibanjiri dengan air. Jati memiliki daun berbentuk elips yang lebar dan dapat mencapai 30 – 60 cm saat

dewasa. Umur pohon jati yang ideal untuk mendapatkan kualitas terbaik adalah di atas 40 tahun. Kecepatan tumbuh pohon jati relatif lambat sehingga densitas kayunya pun lebih baik. Untuk memperoleh Ø 40 cm dibutuhkan minimal 50 tahun masa tumbuh. Waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan kayu jati adalah sekitar 14-25 hari dengan temperature maksimum 80 derajat Celcius.

Keterbatasan penggunaan kayu jati terjadi karena untuk mendapatkan kualitas kayu yang baik dibutuhkan waktu yang lama. Selain itu dibutuhkan waktu yang lama untuk mengeringkan kayu tersebut. Oleh karena itu perlu untuk memaksimalkan bahan kayu jati yang sudah ada didalam proses produksi. Sisa-sisa papan kayu jati yang sudah tidak bisa dipakai diolah kembali untuk dijadikan nilai tambah pada produk-produk dalam pertukangan. Sehingga tidak ada kayu jati yang terbuang sia-sia dalam pembuatan mebel kayu.

## **2. Mesin Gergaji**

Gergaji merupakan peralatan utama dalam proses pemotongan kayu. Dalam proses pembuatan mebel kayu jati diperlukan mesin untuk mempercepat proses penggergajian. Dengan adanya keberadaan mesin gergaji di industri mebel, hasil produksi yang diharapkan dapat terpenuhi. Gergaji yang ada pertama adalah gergaji kayu biasa yang berfungsi untuk memotong dan membelah papan kayu.



Gambar 1. Mesin Gergaji Papan Kayu

Kelemahan dari fungsi mesin gergaji papan kayu adalah tidak bisa menggergaji melengkung sehingga hasil yang didapat kurang maksimal. Oleh karena itu untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi pengrajin maka dibutuhkan mesin *jig saw* yang dapat berfungsi lebih dari satu proses kerja.

Mesin *jig saw* yang sebelumnya adalah sangat sederhana dengan menggunakan kerangka balokan kayu besar dan bentuk rangka yang permanen. Mesin *jig saw* ini dapat digunakan untuk memotong, membelah, membuat alur pada sambungan serta dapat digunakan untuk membuat lekuk-lekukan pada papan kayu.



Gambar 2. Mesin *Jig Saw*

Mesin *jig saw* tersebut masih banyak terdapat kekurangan diantaranya yaitu:

1. Bahan rangka menggunakan balok-balokan kayu yang besar dan perakitan yang permanen sehingga akan menyulitkan pada waktu pemindahan mesin *jig saw*.
2. Penempatan motor listrik yang tidak aman.
3. Dudukan motor listrik yang permanen.
4. Lengan penggerak atas dan bawah kurang panjang.
5. Papan alas meja kurang lebar dan kurang tebal.

## **B. Tuntutan Alat/Mesin Dari Sisi Calon Pengguna**

Pada jaman sekarang ini banyak terdapat berbagai jenis mesin gergaji kayu dengan fungsi yang berbeda. Mesin yang sudah ada dikalangan masyarakat khususnya para pengrajin mebel masih relatif sederhana sehingga fungsi dan kenggunaanya belum bisa maksimal.

Masih ada pengrajin kayu menggunakan mesin gergaji yang kerangkanya terbuat dari balokan kayu. Hampir semua bagian dari rangka mesin terbuat dari balokan kayu. Kekurangan pada rangka yang terbuat dari kayu adalah pada saat kondisi lingkungan yang mempunyai kelembaban yang berubah-ubah, akan mengakibatkan batang kayu tidak stabil. Pada saat kelembaban udara disekitar batang kayu menurun akan memaksa air yang ada didalam batang kayu tersebut keluar dan terjadi proses penyusutan. Apabila kelembaban udara itu meningkat maka akan terjadi proses pengembangan pada batang kayu. Dampak dari akibat masalah tersebut menyebabkan kepresisian, keawetan, serta tingkat keamanan dari mesin gergaji kayu kurang maksimal (Cahyo Widayanto, 2008). Mesin gergaji kayu yang beredar dipasaran hanya dapat digunakan untuk memotong dan membelah balokan-balokan kayu dan papan kayu. Dari fungsi-fungsi mesin gergaji tersebut dianggap kurang maksimal dalam proses produksi.

Mesin *jig saw* yang sudah dimodifikasi harus dapat mempermudah proses produksi pada penggergajian papan kayu dengan fungsi yang dimilikinya.

Adapun tuntutan-tuntutan dari mesin *jig saw* antara lain:

1. Dapat menggergaji papan kayu jati dengan tebal 6 cm dan mampu menggergaji lurus dengan kapasitas 1,25 m/jam.
2. Ukuran mesin yang tidak terlalu besar.
3. Dapat mempercepat proses penggergajian dengan bentuk lekuk-lekukan.
4. Mudah dalam pengoperasiannya.
5. Kontruksi harus kuat.
6. Mudah perawatannya.
7. Suku cadang mudah didapat.
8. Mudah dipindahkan dengan model rangka yang dapat dibongkar pasang.
9. Memiliki fungsi mesin yang lebih dari mesin yang sudah ada di pasaran.
10. Mesin aman digunakan.

Setelah adanya tuntutan dari mesin *jig saw*, maka muncul ide-ide untuk memodifikasi mesin tersebut. Modifikasi mesin *jig saw* yang dirancang yaitu, sebagai berikut:

1. Memodifikasi rangka yang terbuat dari balokan-balokan kayu yang permanen dengan besi baja profil L. Rangka mesin *jig saw* tersebut dibuat menjadi 2 buah rangka meja yaitu meja depan dan belakang. Untuk menggabungkan rangka meja tersebut menggunakan rangka sambungan atas dan bawah dengan bantuan mur baut sebagai pengikatnya. Hasil modifikasi rangka mesin *jig saw*



seperti ini diharapkan akan mempermudah pemindahan mesin dari tempat satu ketempat yang lain.

2. Penempatan motor listrik diletakkan dibawah untuk mengurangi getaran dan menjaga keseimbangan mesin *jig saw* pada saat mesin bekerja.
3. Membuatudukan motor listrik pada rangka mesin agar motor dengan mudah saat dipasang sabuk-V. Selain itu dudukan motor dapat berfungsi untuk mengatur kekencangan sabuk-V pada motor.
4. Memperpanjang kedua lengan penggerak yang digunakan mesin *jig saw* agar dapat menggergaji bentuk papan kayu yang berukuran lebar.
5. Memperlebar dan mempertebal papan alas kerja yang digunakan mesin *jig saw* sehingga mampu untuk menahan beban benda kerja yang sedang digergaji diatasnya.

### C. Analisis Morfologi Alat

Mesin *jig saw* dirancang harus dapat menggergaji papan kayu secara maksimal. Proses pembelahan, pemotongan dan pembuatan lekuk-lekukan pada papan kayu dapat dilakukan dengan cepat dan lebih akurat. Mesin *jig saw* digerakkan oleh motor listrik dengan transmisi puli.

Secara garis besar pertimbangan dalam merancang alat ini berdasarkan pada:

1. Secara teknis alat harus dapat dipertanggung jawabkan, dalam hal ini alat harus:

- a. Memiliki konstruksi yang dapat dibongkar pasang sehingga mesin mudah dipindahkan.
  - b. Mudah dioperasikan sehingga memungkinkan digunakan oleh semua pengrajin.
2. Secara ekonomi menguntungkan, hal ini terkait pada:
- a. Daya motor relatif kecil sehingga dapat menekan penggunaan listrik
  - b. Memiliki fungsi ganda selain digunakan untuk memotong, membelah juga dapat digunakan untuk membuat lekuk-lekukan pada papan kayu.
3. Secara sosial dapat diterima

Mesin *jig saw* merupakan peralatan dalam bidang pertukangan untuk mempercepat proses produksi. Alat ini nantinya harus dapat diterima oleh masyarakat dan menggantikan mesin gergaji yang sudah ada di pasaran.

Berdasarkan hal-hal di atas maka spesifikasi yang dibuat harus memiliki persyaratan yang terdiri dari dua kategori yakni keharusan dan keinginan. Berikut ini adalah daftar spesifikasi dari alat yang dimaksud:

Tabel 2. Tuntutan Perancangan Mesin *Jig Saw*

No.	Tuntutan Perancangan	Persyaratan	Tingkat Kebutuhan
1.	Kinematika	Mekanismenya mudah beroperasi	D

2.	Geometri	1. Panjang sekitar 2068 mm 2. Lebar sekitar 700 mm 3. Tinggi berkisar 1006 mm 4. Dimensi dapat diperkecil	D D D W
3.	Energi	1. Menggunakan tenaga motor 2. Dapat diganti tenaga penggerak lain	D W
4.	Material	1. Mudah didapat 2. Murah harganya 3. Baik mutunya 4. Tahan terhadap korosi 5. Sesuai dengan standar umum 6. Memiliki umur pakai yang panjang 7. Mempunyai kekuatan yang baik	D D W D D D D
5.	Ergonomi	1. Nyaman dalam penggunaan 2. Mudah dioperasikan 3. Tidak bising	D D D
6.	Sinyal	1. Petunjuk pengoperasian mudah dimengerti 2. Petunjuk pengoperasian dalam bahasa Indonesia	D D


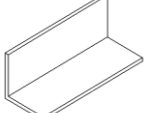
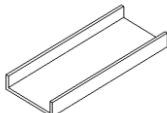
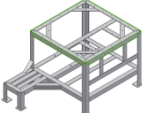
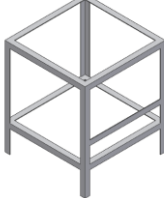
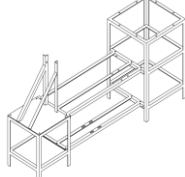
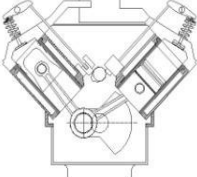
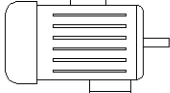


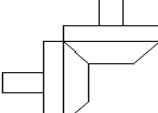
7.	Keselamatan	1. Kontruksi harus kokoh 2. Bagian yang panas harus terlindungi 3. Tidak menimbulkan polusi	D D W
8.	Produksi	1. Dapat diproduksi bengkel kecil 2. Biaya produksi relatif rendah 3. Dapat dikembangkan kembali	D W W
9.	Perawatan	1. Biaya perawatan murah 2. Suku cadang mudah didapat 3. Suku cadang murah 4. Perawatan mudah dilakukan 5. Perawatan secara berkala	D D D D W
10.	Transportasi	1. Mudah dipindahkan 2. Tidak perlu mesin khusus untuk memindahkan	D D









Keterangan :

1. Keharusan (*Demands*) disingkat D, yaitu syarat mutlak yang harus dimiliki mesin bila tidak terpenuhi maka mesin tidak diterima.
2. Keinginan (*Wishes*) disingkat W, yaitu syarat yang masih bisa dipertimbangkan keberadaanya agar jika mungkin dapat dimiliki oleh mesin yang dimaksud.

Analisis morfologis merupakan pendekatan yang sistematis dan terstruktur guna mencari alternatif penyelesaian dengan menggunakan matriks sederhana. Analisis tersebut mengesampingkan tuntutan dari konsumen selaku pengguna produk. Analisis morfologis dalam merancang mesin *jig saw* dapat ditunjukkan dalam matriks morfologis (lihat Tabel 3).

Tabel 3. Analisis Morfologi Mesin *Jig Saw*

No.	Variabel	Varian			Varian yang dipilih
		A	B	C	
1	Bahan rangka	 (Pipa)	 (Profil L)	 Profil C	B
2	Rangka meja				C
3	Pengerak				B
4	Sistem transmisi				A

5	Lengan penggerak	 (Bahan kayu)	 (bahan besi)		A
6	Meja alas kerja				B
7	Gergaji				A

Penjelasan analisis morfologis dari mesin *jig saw*, yaitu sebagai berikut:

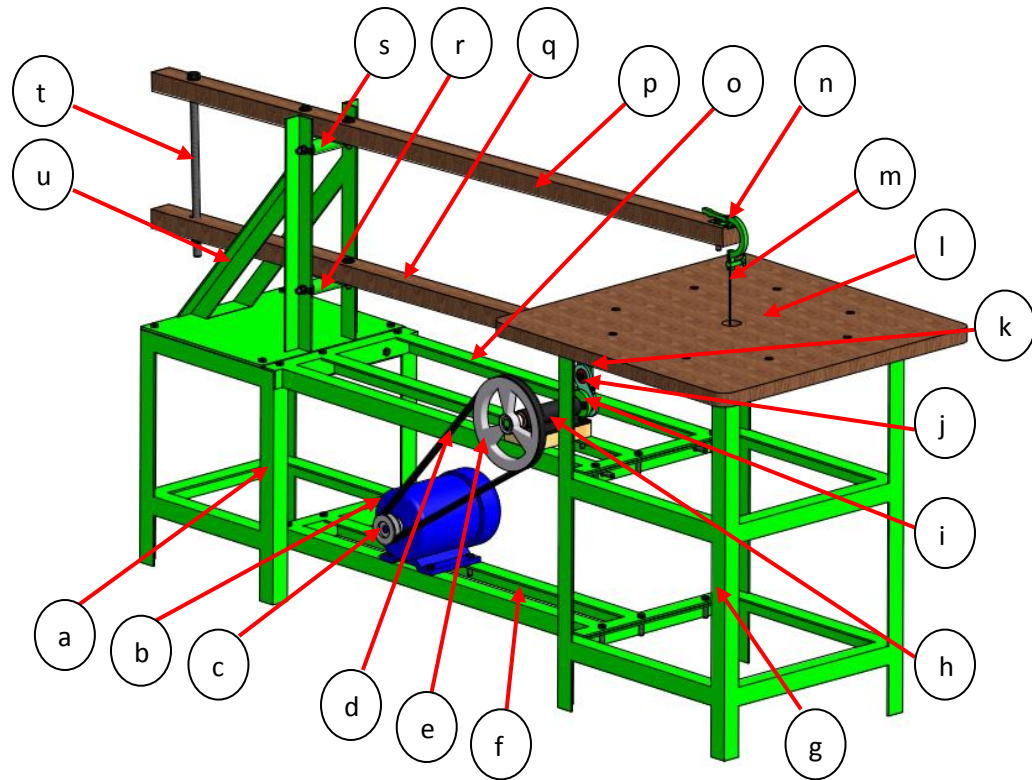
1. Bahan rangka digunakan untuk membuat rangka meja. Terdapat 3 varian, yaitu A, B dan C. Dipilih varian B karena bahan rangka tersebut relatif lebih murah dan mudah dirangkai.
2. Rangka meja sebagai komponen utama tempat pemasangan seluruh komponen mesin lainnya. Terdapat 3 varian, yaitu varian A, B, dan C. Varian C dipilih karena bentuk rangka tersebut dapat meletakkan semua komponen-komponen mesin *jig saw* dengan baik dan benar. Rangka yang termodifikasi seperti ini maka dapat dibongkar pasang saat akan dipindahkan dengan bantuan mur baut yang mengikat pada sambunga-sambungan rangka tersebut.



3. Penggerak fungsinya sebagai sumber penggerak suatu mesin. Terdapat 2 varian, yaitu varian A, dan B. Varian B dipilih karena jenis motor listrik lebih murah, efektif dan mudah dalam penggunaannya.
4. Transmisi yang berfungsi untuk menstransmisikan putaran mesin dari motor listrik ke bagian eksentrik. Terdapat 3 varian, yaitu varian A, B dan C. Varian A dipilih karena dengan menggunakan puli sabuk-V mesin tidak bising dan harga terjangkau.
5. Batang penggerak berfungsi sebagaiudukan gergaji dan menggerakkan gergaji vertikal secara naik-turun. Terdapat 2 varian, yaitu A dan B. Varian A dipilih karena dengan menggunakan balokan kayu akan lebih ekonomis, bahan mudah didapat, dan sifatnya lebih fleksibel.
6. Papan alas kerja berfungsi sebagai meja dimana benda kerja tersebut ditempatkan. Terdapat 3 varian yang berbeda, yaitu varian A, B dan varian C. Dipilih varian B karena mengikuti bentuk rangka dari penopang yang berada dibawahnya.
7. Gergaji mempunyai fungsi untuk memotong papan kayu. Pada varian ini terdapat 2 varian yang berbeda yaitu varian A dan B. Dipilih varian A karena dengan menggunakan varian A maka dalam proses produksi akan lebih tepat guna yaitu dapat memotong, membelah, membuat alur-alur pada sambungan papan dan membuat model-model dengan berbagai lekuk-lekukan yang rumit.

Adanya analisis Morfologis, dapat memperjelas gambaran mesin *jig saw* yang dirancang. Pemilihan komponen yang digunakan dalam perancangan mengacu pada pemakaian serupa mesin yang sudah ada, serta beberapa tambahan hasil modifikasi untuk meningkatkan fungsional mesin itu sendiri. Disamping memperhatikan kinerja yang optimal, perancangan mesin juga memperhitungkan biaya produksi sehingga harganya dapat dijangkau untuk seluruh lapisan pertukangan di masyarakat yang membutuhkan.

### D. Gambaran Mesin *Jig Saw*



Keterangan:

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a. Rangka belakang               | l. Meja alas kerja               |
| b. Motor listrik                 | m. Gergaji                       |
| c. Puli kecil                    | n. Dudukan (pengikat) gergaji    |
| d. V-belt                        | o. Sambungan rangka bagian atas  |
| e. Puli besar                    | p. Lengan penggerak bagian atas  |
| f. Sambungan rangka bagian bawah | q. Lengan penggerak bagian bawah |
| g. Rangka depan                  | r. Silinder lengan bawah         |
| h. Silinder eksentrik            | s. Silinder lengan atas          |
| i. Lingkaran eksentrik           | t. Baut pengikat                 |
| j. Sambungan eksentrik           | u. Rangka segitiga               |
| k. Penghubung lengan penggerak   |                                  |

Gambar 3. Komponen Mesin *Jig Saw*

Prinsip kerja dari mesin *jig saw* yang lama dengan hasil modifikasi yaitu sama. Prinsip kerjanya adalah dengan menekan tombol On maka motor listrik akan berbutar, putaran akan diteruskan ke puli besar melalui perantara sabuk-V. Putaran tersebut diteruskan ke poros, lingkaran eksentrik, penghubung eksentrik dan dilanjutkan ke penghubung lengan penggerak. Bagian penghubung eksentrik berfungsi sebagai pengubah gerak putar menjadi gerak naik turun, sehingga lengan penggerak bawah dari bagian mesin *jig saw* akan bergerak naik-turun. Pada bagian ujung depan dari lengan penggerak terdapatudukan (pengikat) gergaji yang mengakibatkan gergaji akan bergerak naik-turun. Gerakan gergaji akan berlangsung secara terus-menerus (*continue*) selama motor listrik berputar.

Langkah-langkah pengoperasian mesin perajang singkong antara lain:

1. Siapkan bahan berupa papan kayu jati yang sudah diberi garis atau gambar yang diinginkan.
2. Tancapkan stop kontak pada sumber arus listrik.
3. Hidupkan motor listrik dengan menggerakkan hendel tuas pada posisi “ON”.
4. Dekatkan ujung garis bahan pada pisau gergaji, dan mulailah proses penggergajian sampai selesai menurut alur garis yang sudah ditentukan sebelumnya.
5. Matikan mesin dengan menggerakkan hendel tuas pada posisi “OFF” dan cabut kabel dari stop kontak.

Perawatan yang dilakukan pada mesin *jig saw* sangat mudah, perawatannya adalah sebagai berikut:

1. Setiap akan dan setelah selesai digunakan mesin dibersihkan dari serbuk kotoran hasil gergajian
2. Kendorkan pengait pada pisau gergaji dan lepas pisau gergaji demi keawetan pisau gergaji.
3. Memberi pelumasan pada sistem transmisi pada mesin *jig saw* agar lancar dalam penggunaanya.

## **E. Identifikasi Analisis Teknik Yang Digunakan Dalam Perancangan**

### **1. Kecepatan Gergaji Mesin *Jig Saw***

Untuk menentukan kecepatan gergaji yang bergerak naik turun pada mesin *jig saw* dapat dirumuskan:

$$s = t \times v \dots\dots\dots(1)$$

Dengan:  $s$  = Jarak (m)

$v$  = Kecepatan (m/s)

$t$  = Waktu (s)

Sehingga untuk kecepatan gergaji mesin *jig saw* untuk gerak naik turun dengan rumus:

$$V = \frac{s}{t}$$

## 2. Gaya Pisau Gergaji

Perhitungan yang digunakan dalam menentukan gaya pisau gergaji pada mesin *jig saw* adalah:

$$\sigma_g = \frac{F}{A}$$

(Shigley, 1983:40) .....(2)

Dengan:  $\sigma_g$  = Tegangan geser kayu jati ( $\text{kg/cm}^2$ )

F = Gaya (kg)

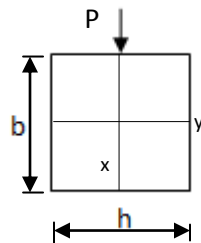
A = Luas penampang ( $\text{cm}^2$ )

Jadi rumus yang digunakan untuk mencari gaya pisau gergaji pada mesin *jig saw* adalah:

$$F = \sigma_g \times A$$

## 3. Perancangan Lengan Penggerak

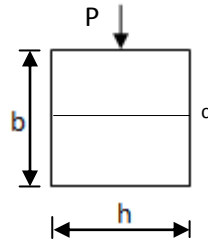
Untuk mengetahui kekuatan lentur pada lengan penggerak adalah menggunakan rumus inersia sebagai berikut:



Karena gaya P yang bekerja tegak lurus sumbu y-y, maka rumus inersia yang digunakan adalah

$$I = \frac{1}{12} b^3 h \quad (\text{Boy Isma Putra, dkk, 2008}) \dots\dots\dots(3)$$

c adalah Jarak pinggir penampang kegaris netral



Dengan:  $I$  = Momen inersia ( $\text{cm}^4$ )

$$\sigma = \frac{M \cdot c}{I}$$

Dengan:  $\sigma$  = Tegangan lentur ( $\text{kg/cm}^2$ )

$M$  = Momen ( $\text{kg.cm}$ )

$I$  = Momen inersia ( $\text{cm}^4$ )

$c$  = Jarak pinggir penampang kegaris netral ( $\text{cm}$ )

#### 4. Daya Rencana Motor Listrik

Perhitungan untuk mencari besarnya daya motor listrik yang dibutuhkan adalah:

$$P = F \times V \quad (\text{Subagja, 2007}) \dots\dots\dots(4)$$

Dengan:  $P$  = Daya motor listrik (HP)

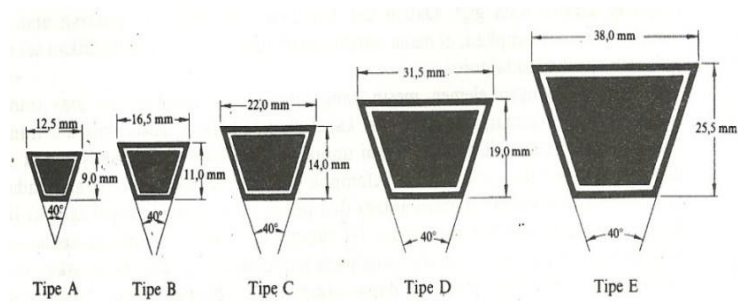
$F$  = Gaya (N)

$V$  = Kecepatan (m/s)

#### 5. Perancangan Sabuk-V dan Puli

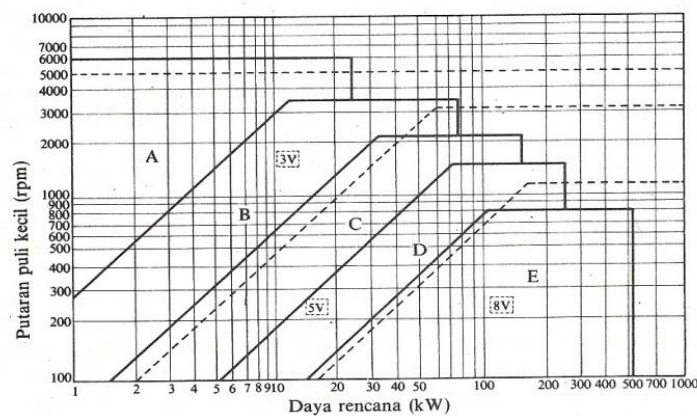
Sabuk adalah suatu komponen yang berfungsi untuk meneruskan daya dari motor listrik ke poros yang akan digerakkan. Sebagian besar transmisi sabuk menggunakan sabuk-V (gambar 4) karena mudah penanganannya dan

harganya murah. Kecepatan sabuk-V direncanakan untuk 10 sampai 20 (m/s) pada umumnya, dan maksimum sampai 25 (m/s). Daya maksimum yang dapat ditransmisikan kurang lebih sampai 500 (kW).



Gambar 4. Ukuran Penampang Sabuk-V

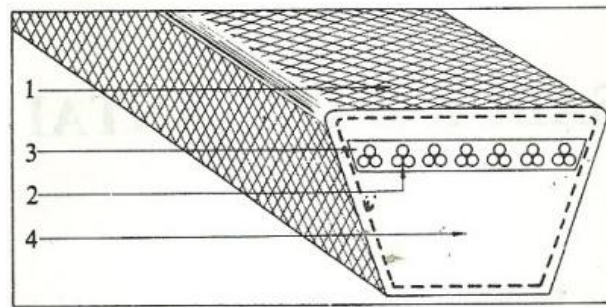
Sabuk-V terbagi atas beberapa tipe dari A–E. Sabuk-V jenis A adalah sabuk yang memiliki putaran puli kecil maksimal 6000 rpm dan memiliki daya rencana 25 kw (Gambar 5). Kesimpulan dari sabuk-V adalah semakin ke atas nilai urutan (A–E) maka semakin naik daya rencananya dan semakin turun putaran puli kecilnya, dan sebaliknya semakin turun nilai urutan (E–A) maka semakin turun daya rencananya dan semakin naik putaran puli kecilnya.



Gambar 5. Diagram Pemilihan Sabuk-V



Sabuk-V terbuat dari karet yang mempunyai penampang trapesium. Tenunan tetron atau semacamnya dipergunakan sebagai inti sabuk untuk membawa tarikan yang besar (Gambar 6). Bagian sabuk yang sedang membelit pada puli ini mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar. Gaya gesekan juga akan bertambah besar karena pengaruh bentuk baji, yang akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relatif rendah. Hal ini merupakan salah satu keunggulan sabuk-V dibandingkan sabuk rata (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004).



Gambar 6. Kontruksi Sabuk-V

Keterangan:

1. Terpal
2. Bagian penarik
3. Karet pembungkus
4. Bantal karet

Sabuk-V banyak digunakan karena sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain dimana sabuk-V akan menghasilkan transmisi daya yang

besar pada tegangan yang relatif rendah serta jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai. Keunggulan dari sabuk-V adalah dapat bekerja lebih halus dan tak bersuara. Transmisi sabuk-V hanya dapat menghubungkan poros- poros yang sejajar dengan arah putaran yang sama.

Sabuk-V selain memiliki keunggulan juga memiliki kelemahan dimana sabuk-V dapat memungkinkan untuk terjadinya slip. Oleh karena itu, maka perencanaan sabuk-V perlu dilakukan untuk memperhitungkan jenis dan panjang sabuk yang akan digunakan.

Perhitungan yang digunakan dalam perancangan sabuk-V antara lain:

a. Momen (T)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{P}{n_1}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7) .....(5)

Dengan: T = Momen puntir

P = Daya rencana

$n_1$  = Putaran motor

b. Pemilihan tipe sabuk

c. Diameter luar puli ( $d_k, D_k$ )

$$d_k = d_p + 2 \times 5,5$$

$$D_k = D_p + 2 \times 5,5$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:177) .....(6)

d. Kecepatan sabuk (V)

$$V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166) .....(7)

Dengan: V = Kecepatan sabuk

$d_p$  = Diameter puli

$n_1$  = Putaran motor

e. Putaran sabuk  $\leq 30$  m/detik, baik

f. Gaya tangensial

$$P = \frac{F_e \cdot v}{102}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:171) .....(8)

Dengan:  $F_e$  = Gaya tangensial sabuk-V

P = Daya rencana

g. Panjang keliling (L)

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(D_p + d_p) + \frac{1}{4C}(D_p - d_p)^2$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170) .....(9)

Dengan: L = Panjang keliling sabuk

C = Jarak sumbu poros

$d_p$  = Diameter puli kecil

$D_p$  = Diameter puli besar

h. Nomor nominal sabuk

i. Jarak sumbu poros (C)

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170) .....(10)

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170) .....(11)

j. Sudut kontak ( $\theta$ )

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:173) .....(12)

k. Jumlah sabuk N

## 6. Perancangan Poros

Poros merupakan elemen mesin yang berbentuk lingkaran, berfungsi meneruskan putaran dan bagian terpenting dari setiap mesin, dan mempunyai peran utama dalam transmisi. Hal yang perlu diperhatikan dalam merancang sebuah poros adalah sebagai berikut (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004):

a. Kekuatan poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Ada juga poros yang mendapatkan beban tarik atau tekan. Kelelahan, tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan. Jadi, sebuah poros harus direncanakan cukup kuat untuk menahan beban-beban yang terjadi.

b. Kekakuan poros

Sebuah poros harus mempunyai kekuatan yang cukup, jika lenturan atau defleksi puntirnya terlalu besar dapat berakibat ketidaknyamanan pada mesin.

c. Putaran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikkan maka pada harga putaran tertentu dapat terjadi getaran yang luar biasa besarnya. Hal ini terjadi pada poros dan dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian yang lainnya. Poros harus direncanakan sedemikian rupa hingga putaran kerjanya lebih rendah dari pada putaran kritisnya.

d. Korosi

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros propeller dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif.

Perhitungan yang digunakan dalam merancang poros pada mesin *jig saw* antara lain:

$$a. T = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_2}$$

(Sularso, dan Kiyokatsu Suga 2004:7).....(13)

Dengan:  $T$  = Momen puntir

$P$  = Daya rencana

$n_2$  = Putaran poros

$$b. \tau_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:8).....(14)

Dengan:  $\tau_a$  = Tegangan geser yang diijinkan ( $\text{kg/mm}^2$ )

$\sigma_B$  = Kekuatan tarik ( $\text{kg/mm}^2$ )

$Sf_1$  = Faktor keamanan yang tergantung pada jenis bahan,

dimana untuk bahan S-C besarnya adalah 6,0.

$Sf_2$  = Faktor keamanan yang bergantung dari bentuk poros,

dimana harganya berkisar antara 1,3 – 3,0.

$$c. d_s = \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_a} \right) \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:18) .....(15)

Dengan:  $d_s$  = Diameter poros (mm)

$\tau_a$  = Tegangan geser yang diijinkan ( $\text{kg/mm}^2$ )

$K_m$  = Faktor koreksi lentur

$M$  = Momen lentur ( $\text{kg.mm}^2$ )

$K_t$  = Faktor koreksi puntir

$T$  = Momen puntir ( $\text{kg.mm}$ )

$$d. \tau_{\text{hitung}} = \frac{16 T}{\pi \cdot d^3}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7) .....(16)

Dengan:  $T$  = Momen puntir ( $\text{kg.mm}$ )

$d_s$  = Diameter poros (mm)

e. Defleksi pada poros

$$\theta = 584 \frac{Tl}{Gd_s^4}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:18) .....(17)

Keterangan:  $\theta$  = Defleksi puntiran

T = Momen puntir

L = Panjang poros

## **BAB III**

### **KONSEP PERANCANGAN**

#### **A. Diagram Alir Proses Perancangan**

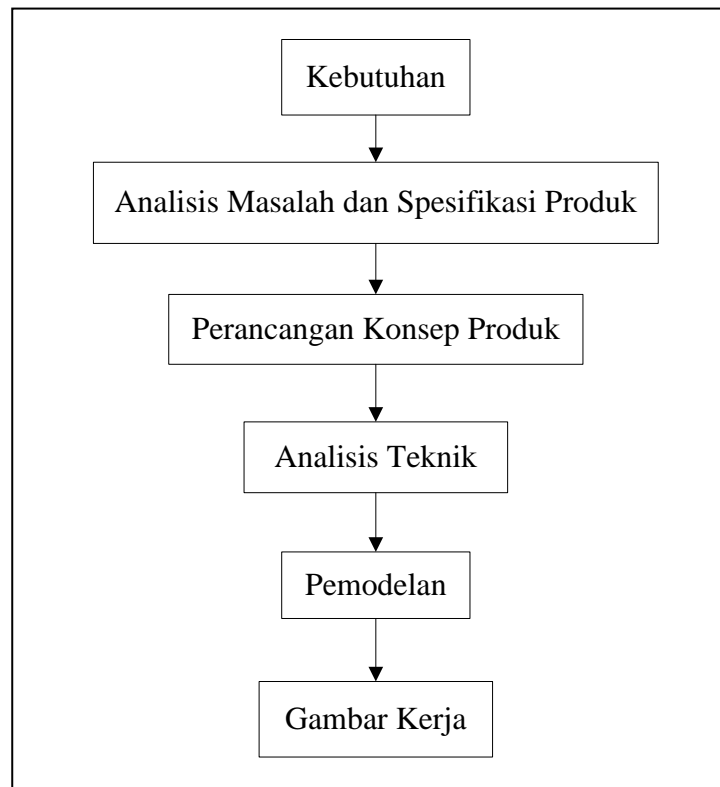
Perancangan merupakan awal kegiatan dari usaha mewujudkan suatu produk yang dibutuhkan masyarakat untuk membantu usaha dalam kehidupannya. Setelah perancangan suatu produk selesai diteruskan kegiatan selanjutnya adalah pembuatan produk. Kegiatan merancang dilakukan oleh orang perancang dan kegiatan pembuatan produk dilakukan oleh orang pembuat produk.

Perancangan itu sendiri terdiri dari serangkaian kegiatan yang berurutan yaitu dari identifikasi suatu masalah dari kebutuhan masyarakat hingga penyelesaiannya. Maka dari itu perancangan disebut sebagai proses perancangan yang mencakup seluruh kegiatan dalam perancangan. Kegiatan-kegiatan atau fase-fase dalam proses perancangan berbeda satu dengan yang lainnya. Berikut ini merupakan fase-fase dalam proses perancangan:

1. Identifikasi kebutuhan
2. Analisis masalah, dan spesifikasi produk
3. Perancangan konsep produk
4. Analisis teknik
5. Pemodelan
6. Gambar kerja



Fase-fase dalam proses perancangan tersebut dapat digambarkan pada suatu diagram alir sebagai berikut:



Gambar 7. Diagram Aliran Proses Perancangan

Keterangan gambar diagram alir diatas adalah sebagai berikut:

#### 1. Kebutuhan

Fase pertama dari proses perancangan adalah mengetahui kebutuhan apa yang diperlukan disuatu wilayah. Dari hasil survey di Desa Ngasem Ayu Kecamatan Patuk UD. Sono Mulia, permintaan mebel kayu baik pesanan dari dalam dan luar kota semakin tinggi. Bentuk yang kehendaki sangat bervariasi sehingga membutuhkan mesin yang modern. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibutuhkan mesin *jig saw* yang lebih

inovatif dan modern sehingga dapat berfungsi lebih baik dari mesin yang sudah ada.

## 2. Analisis masalah dan spesifikasi produk

Setelah fase pertama selesai diteruskan fase kedua yaitu bagaimana tindak lanjut untuk mengatasi masalah mesin *jig saw* yang sudah ada adalah sebagai berikut:

### a. Fase rancangan mesin *jig saw* yang akan dikerjakan

Pada mesin *jig saw* yang sebelumnya banyak kekurangan sehingga timbul masalah pada mesin yang harus direnovasi. Masalah-masalah pada mesin beserta perbaikannya adalah sebagai berikut:

- 1) Bahan rangka mesin *jig saw* terbuat dari kayu. Modifikasi yang digunakan adalah mengganti dengan plat besi profil L. Rangka mesin dibuat menjadi 2 bagian yang masing-masing rangka depan dan rangka belakang. Untuk menyatukan kedua rangka tersebut menggunakan rangka sambungan atas dan bawah. Dalam teknik penggabungannya menggunakan mur dan baut, dengan tujuan apabila sewaktu-waktu mesin akan dipindahkan maka mesin *jig saw* dapat dibongkar dengan mudah.
- 2) Posisi motor listrik yang sebelumnya berada disamping. Modifikasi yang diterapkan adalah meletakkan motor listrik dibagian bawah dengan tujuan untuk mengurangi getaran terutama keseimbangan mesin *jig saw* pada saat mesin bekerja.

- 3) Dudukan motor listrik yang sebelumnya terkunci. Untuk dapat menyetel kekencangan sabuk-V maka modifikasi yang diterapkan adalah membuat gerak bebas pada mur dan baut pengunci pada motor listrik.
- 4) Lengan penggerak yang sebelumnya pendek. Modifikasi yang diterapkan adalah memperpanjang lengan penggerak sehingga celah atau ruang gerak dari benda kerja akan semakin luas, sehingga dapat menggergaji benda kerja yang berukuran lebar.
- 5) Papan alas kerja yang digunakan sebelumnya tipis dan tidak begitu lebar. Untuk dapat menahan beban benda kerja maka papan alas kerja dimodifikasi dengan memperlebar dan mempertebal papan alas kerja.

b. Mengetahui tingkat keamanan dari mesin *jig saw*

Hasil modifikasi mesin *jig saw* yang diterapkan akan aman dengan menggunakan rangka profil L yang sudah dirancang dengan mempertimbangkan faktor keamanan dan kenyamanan bagi operator mesin *jig saw*. Selain itu mesin *jig saw* juga akan mempunyai umur tahan lama dengan menggunakan bahan dari besi yang dilapisi cat agar tahan terhadap korosi.

c. Taksiran harga mesin *jig saw*

Harga yang ditawarkan untuk mesin *jig saw* tersebut tidak begitu mahal dengan mempertimbangkan dari proses dan pembuatannya, yaitu sebagai berikut:

- 1) Proses pembuatan mesin *jig saw* relatif mudah

- 2) Bahan baku mudah dicari
- 3) Pengoperasian mesin *jig saw* mudah, dengan menghidupkan motor listrik, lalu papan kayu yang akan dipotong, dibelah, ataupun dibentuk lekuk-lekukan dengan didorong mengikuti garis/gambar pada papan kayu untuk mendapat hasil yang sesuai dengan gambar tersebut.
- 4) Mudah penggantian gergaji apabila gergaji mengalami kerusakan/patah dan tidak membutuhkan biaya-biaya tambahan lain.
- 5) Komponen mesin mudah didapat
- 6) Pemeliharaan dan perawatannya mudah

### 3. Perancangan konsep produk

Fase perancangan konsep produk adalah sebagai kelanjutan proses perancangan yang menjadi dasar fase berikutnya. Fase ini adalah menghasilkan alternatif konsep produk sebanyak mungkin. Konsep produk yang dihasilkan fase ini masih berupa skema atau dalam bentuk skets. Pada prinsipnya, semua alternatif konsep produk tersebut memenuhi spesifikasi teknik produk. Pada akhirnya fase perancangan konsep produk dilakukan evaluasi pada hasil rancangan konsep produk untuk memilih satu atau beberapa konsep produk terbaik untuk dikembangkan.

### 4. Analisis teknik

Dalam pembuatan mesin *jig saw* dirancang dengan mengalisa bahan apa yang diterapkan pada mesin tersebut. Untuk kinerja mesin yang lebih optimal dan tepat guna. Bahan untuk pembuatan rangka pada mesin *jig saw* adalah menggunakan besi baja profil L. Bentuk dari rangka mesin *jig saw*

ini akan mempunyai keseimbangan yang baik dengan desain yang sesuai kebutuhan. Mesin *jig saw* mempunyai ukuran dengan panjang 2068 mm, lebar 700 mm dan tinggi 1006 mm. Sistem transmisi yang digunakan adalah menyerupai gerak pada poros eksentrik. Sistem gerak yang digunakan adalah mengubah gerak melingkar menjadi gerak bolak-balik atau naik-turun. Penggerak dari mesin *jig saw* menggunakan motor listrik.

#### 5. Pemodelan

Fase pemodelan/rancangan produk dari mesin *jig saw* yang akan dibuat. Rancangan produk disini bertujuan untuk pengembangan alternatif dalam bentuk skema atau skets menjadi produk atau benda teknik yang bentuk, material dan dimensi elemen-elemennya ditentukan. Fase perancangan produk diakhiri dengan perancangan detail elemen-elemen produk, yang kemudian dituangkan dalam gambar-gambar detail untuk proses pembuatan.

#### 6. Gambar kerja

Dokumen atau gambar hasil perancangan produk tersebut dapat dituangkan dalam bentuk gambar tradisional diatas kertas (2 dimensi) atau gambar dalam bentuk modern yaitu informasi digital yang disimpan dalam memori komputer. Informasi dalam digital tersebut dapat berupa *print-out* untuk menghasilkan gambar tradisional atau dapat dibaca oleh sebuah *software* komputer.

Gambar hasil rancangan produk terdiri dari:

- a. Gambar semua elemen produk lengkap dengan geometri, dimensi, kekasaran/kehalusan permukaan dan materialnya.
- b. Spesifikasi yang membuat keterangan-keterangan yang tidak dapat dimuat dalam gambar.
- c. Gambar susunan komponen (*assembly*)
- d. Gambar susunan produk

Diagram alir di atas digunakan untuk dasar urutan-urutan dalam bekerja.

Perancangan mesin membutuhkan suatu diagram alir bertujuan agar dalam pelaksanaan proses perancangan lebih mudah.

## **B. Pernyataan Kebutuhan**

Berdasarkan hasil survey di Desa Ngasem Ayu Kecamatan Patuk UD. Sono Mulia, permintaan mebel kayu baik pesanan dari dalam dan luar kota semakin tinggi dengan bentuk yang bervariasi. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibutuhkan mesin *jig saw* yang lebih inovatif dan modern sehingga dapat berfungsi lebih baik dari mesin yang sudah ada.

Dengan keberadaan mesin *jig saw* dikalangan pertukangan, diharapkan dapat digunakan untuk membuat hasil-hasil produk yang lebih menarik dan inovatif. Melihat keadaan ekonomi pertukangan mebel di Desa Ngasem Ayu Kecamatan Patuk UD. Sono Mulia dibuatlah mesin *jig saw* dengan harga yang terjangkau. Selain itu mesin *jig saw* ini mudah dalam pengoperasiannya dan nyaman dalam penggunaannya serta perawatan yang mudah.

### C. Analisis Kebutuhan

#### 1. Standar Penampilan

Mesin *jig saw* mempunyai konstruksi yang sesuai dengan kebutuhan, kenyamanan serta keamanan dalam pengoperasiannya. Hasil dari modifikasi mesin *jig saw* serupa yang telah ada di kalangan pengrajin mebel. Modifikasi tersebut terletak di beberapa bagian, diantaranya:

- a) Bentuk rangka dari mesin *jig saw* yang dapat dibongkar pasang pada saat memindahkan mesin.
- b) Penempatan dari motor listrik, diletakkan pada bagian bawah agar menjaga keseimbangan rangka mesin *jig saw*.
- c) Dudukan motor listrik yang dapat digunakan untuk menyetel kekencangan atau kelonggaran dari sabuk-V.
- d) Papan alas kerja yang tebal dan lebar dan menyesuaikan dengan bentuk kerangka meja mesin *jig saw*.
- e) Bentuk lengan penggerak dibuat lebih panjang agar bisa untuk menggergaji bentuk yang panjang dan lebar.

Sistem kerja mesin *jig saw* menggunakan penggerak motor listrik, sehingga pekerjaan menjadi lebih cepat untuk membuat lekukan pada papan kayu yang dikerjakan. Posisi motor listrik dapat bergeser maju mundur menyesuaikan kekencangan sabuk-V yang digunakan.

Rangka mesin *jig saw* dicat dengan menggunakan warna hijau agar lebih menarik. Selain itu cat tersebut dapat mencegah terjadinya karat pada

rangka mesin *jig saw*. Papan alas kerja dan lengan penggerak dipernis agar awet dan mudah dibersihkan bila terkena debu.

## 2. Target Keunggulan Produk

Keunggulan produk yang ingin dicapai dari mesin *jig saw*, yaitu sebagai berikut:

- a. Proses pembuatan mesin *jig saw* relatif mudah
- b. Pengoperasian mesin *jig saw* mudah
- c. Pemeliharaan dan perawatannya mudah
- d. Komponen mesinnya mudah didapat

## D. Pertimbangan Perancangan

Berdasarkan uraian di atas maka pertimbangan perancangan yang dilakukan pada mesin *jig saw* antara lain:

### 1. Pertimbangan Kinematika

Pertimbangan kinematika meliputi mekanismenya mudah dioperasikan serta menggunakan transmisi untuk mendapatkan keuntungan mekanis.

### 2. Pertimbangan Geometri

Pertimbangan geometri meliputi mesin *jig saw* memiliki panjang berkisar 2068 mm, lebar 700 mm, tinggi 1006 mm.

### 3. Pertimbangan Penggerak Mesin

Pertimbangan penggerak mesin lebih pada menggunakan tenaga motor sebagai penggerak utama dari mesin *jig saw*.



#### 4. Pertimbangan Teknis

Pertimbangan teknis lebih dititikberatkan pada:

- a) Kemudahan dalam pengoperasian mesin atau alat
- b) Pemasangan dan pembongkaran yang relatif mudah
- c) Bahan yang digunakan mudah didapat
- d) Konstruksi yang kuat untuk menjaga daya tahan mesin
- e) Penggerak menggunakan motor listrik posisi horisontal yang terhubung dengan puli sabuk-V.

#### 5. Pertimbangan Ekonomi

Pertimbangan ekonomi pembuatan mesin *jig saw* terdapat pada pemilihan bahan yang digunakan. Bahan-bahan yang digunakan relatif murah, mudah didapat dan sesuai dengan standar umum, memiliki umur pakai yang panjang serta memiliki sifat mekanis yang baik.

#### 6. Pertimbangan Ergonomis

Pertimbangan ergonomis dalam pembuatan mesin gergaji kayu ini adalah sebagai berikut:

- a) Proses penggergajian mudah dilakukan tanpa membahayakan pemakai maupun yang lainnya.
- b) Getaran yang dihasilkan motor listrik tidak terlalu besar
- c) Serbuk gergaji sisa penggergajian keluar lewat sela-sela gergaji.

#### 7. Pertimbangan Sinyal

Pertimbangan sinyal meliputi petunjuk pengoperasian mudah dimengerti, petunjuk pengoperasian menggunakan Bahasa Indonesia agar mudah dipahami semua orang (pengguna).

#### 8. Pertimbangan Keselamatan

Pertimbangan keselamatan lebih mementingkan pada konstruksi harus kokoh demi keselamatan pengguna dalam proses produksi.

#### 9. Pertimbangan Produksi

Pertimbangan produksi dapat meliputi, mesin dapat diproduksi oleh bengkel kecil, suku cadang mudah didapat dan murah.

#### 10. Pertimbangan Perawatan

Biaya perawatan murah, perawatan mudah dilakukan kesemuanya merupakan bagian dari pertimbangan perawatan.

#### 11. Pertimbangan Transportasi

Pertimbangan transportasi mencakup pada mesin mudah dipindahkan dan tidak memerlukan alat khusus untuk mengangkatnya.

### **E. Tuntutan Perancangan**

Berdasarkan uraian pertimbangan perencanaan, dapat diuraikan menjadi tuntutan perencanaan. Tuntutan perencanaan mesin *jig saw* terdiri dari:

#### 1. Tuntutan Kontruksi

- a) Mesin *jig saw* ini dapat dibongkar-pasang dengan mudah

- b) Perakitan rangka mesin menggunakan sambungan las. Rangka tersebut mampu menahan getaran yang dihasilkan oleh motor listrik.
- c) Papan alas meja yang lebar sehingga dapat menempatkan benda kerja yang berukuran lebar.
- d) Tatal kayu dapat dengan mudah dibersihkan karena kondisi yang terbuka.

## 2. Tuntutan Ekonomi

Mesin *jig saw* dengan penggerak motor listrik yang dibantu transmisi puli dan sabuk-V tersebut diharapkan mampu mempercepat proses produksi dengan tenaga kerja yang seminimal mungkin. Selain itu biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan maupun perakitannya dapat terpenuhi dari hasil produksi alat tersebut.

## 3. Tuntutan Pemeliharaan dan Perawatan

Pemeliharaan dan perawatan mesin *jig saw* ini cukup mudah. Setiap habis dipakai sistem transmisi perlu dibersihkan setelah proses penggergajian sehingga tidak mengganggu proses penggergajian selanjutnya. Pelumasan pada bagian *bearing* silinder eksentrik dan *bearing* pada silinder yang menyangga lengan penggerak. Membutuhkan waktu yang longgar untuk melakukan pemeliharaan dan perawatan mulai dari harian hingga bulanan dan pengecekan kinerja alat sampai dengan kebersihan alat.

#### 4. Tuntutan Keselamatan

Konstruksi mesin *jig saw* ini didesain sesuai dengan posisi kerja yang aman dan nyaman, sehingga keselamatannya bisa terjamin. Pengerjaan mesin *jig saw* ini tidak menghasilkan sisa yang berbahaya, adapun sisa yang dihasilkan berupa serbuk gergaji. Selain itu alat ini tidak menimbulkan suara yang terlalu bising sehingga akan lebih nyaman dalam pengoperasiannya.

#### 5. Tuntutan Pengoperasian

Pembuatan mesin *jig saw* ini mudah sekali dalam pengoperasiannya. Dengan menekan tombol ON pada saklar motor listrik akan berputar dan siap digunakan. Kemudian papan kayu yang akan dipotong, dibelah, ataupun dibentuk lekuk-lekukan tinggal didorong dengan mengikuti garis/gambar pada papan kayu untuk mendapat hasil yang sesuai dengan gambar tersebut.

#### 6. Tuntutan Fungsi

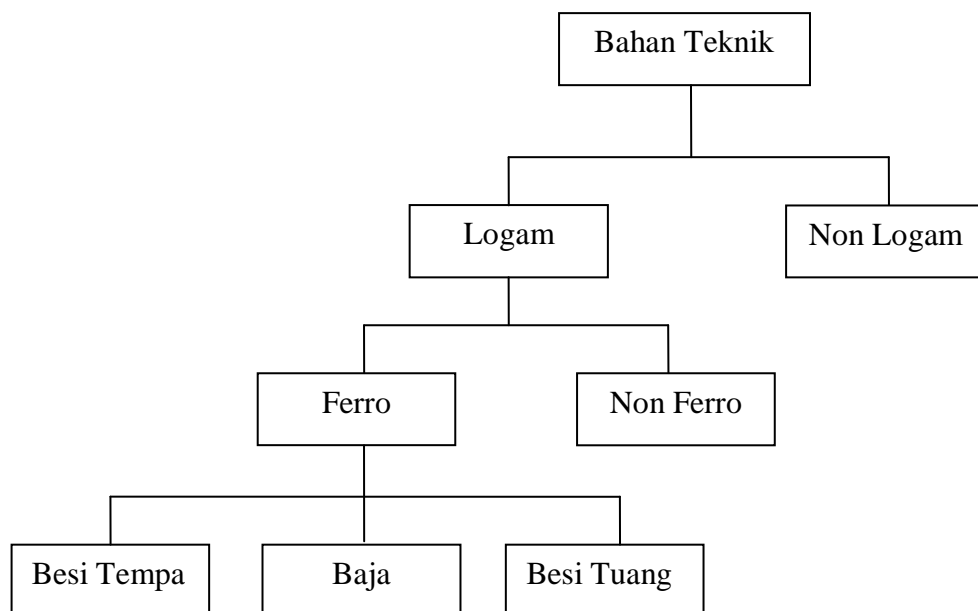
Mesin *jig saw* ini diorientasikan untuk pengrajin mebel di Gunung Kidul tepatnya di Desa Ngasem Ayu Kecamatan Patuk UD. Sono Mulia pada khususnya dan masyarakat umum. Penggerak mesin *jig saw* menggunakan motor listrik dengan transmisi puli dan sabuk-V. Oleh karena itu mesin *jig saw* ini diharapkan mampu mempercepat proses dalam penggergajian.

## BAB IV

### PROSES, HASIL, DAN PEMBAHASAN

#### A. Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan dan konstruksi harus benar-benar dipertimbangkan dengan baik, karena mempengaruhi kinerja mesin dan perhitungan biaya produksi. Klasifikasi bahan teknik dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Klasifikasi Bahan Teknik

Pemilihan suatu bahan teknik mempunyai beberapa aspek yang benar-benar memerlukan peninjauan yang cukup teliti menurut Amstead (1995:15).

Peninjauan tersebut antara lain :

- 1) Pertimbangan Sifat, meliputi :
  - a) Kekuatan
  - b) Kekerasan

- c) Elastisitas
  - d) Keuletan
  - e) Daya tahan terhadap korosi
  - f) Daya tahan fatik
  - g) Daya tahan mulur
  - h) Sifat mampu dukung
  - i) Konduktifitas panas
  - j) Daya tahan terhadap panas
  - k) Muai panas
  - l) Sifat kelistrikan
  - m) Berat jenis
  - n) Sifat kemagnetan
- 2) Pertimbangan Fabrikasi, meliputi :
- a) Mampu cetak
  - b) Mampu mesin
  - c) Mampu tempa
  - d) Mampu tuang
  - e) Kemudahan sambungan las
  - f) Perlakuan panas

Aspek-aspek yang perlu diperhatikan dalam merancang suatu alat tidak lepas dari bagaimana proses pengerjaan dan kekuatan komponen bahannya. Diharapkan mesin *jig saw* dapat bekerja secara efektif dan seoptimal mungkin.

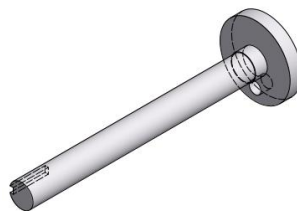
Dalam pembuatan mesin *jig saw* bahan yang digunakan adalah sebagai berikut:

#### 1. Lengan Penggerak

Lengan penggerak pada mesin *jig saw* menggunakan bahan yang terbuat dari kayu jati. Spesifikasi ukuran lengan penggerak yaitu panjang 1715 mm x lebar 50 mm x tinggi 40 mm. Pemilihan bahan ini karena kayu jati memiliki keuletan sehingga termasuk kayu kelas kuat II. Bahan tersebut memiliki tegangan ijin lentur yang sejajar dengan serat =  $120 \text{ kg/cm}^2$  (Boy Isma Putra, dkk, 2008:54).

#### 2. Pemilihan Bahan Poros

Poros adalah bagian dari sistem transmisi mesin *jig saw*. Putaran dari motor listrik diteruskan puli dan sabuk-V kemudian ke poros. Poros ini berfungsi sebagai penerus putaran puli ke bagian penghubung eksentrik. Bahan poros yang digunakan cukup mampu menahan beban itu sendiri (kuat), tidak mudah patah (liat), tidak mudah berubah bentuk (kaku), serta mudah dikerjakan dengan mesin. Untuk memenuhi tuntutan kekuatan dan kemudahan dikerjakan dengan mesin maka sebagai bahan dasar poros dipilih baja karbon rendah (*low carbon steel*) dengan kadar karbon 0,2 % dan kekuatan tarik  $37 \text{ kg/mm}^2$  sehingga termasuk dalam kategori St 37.

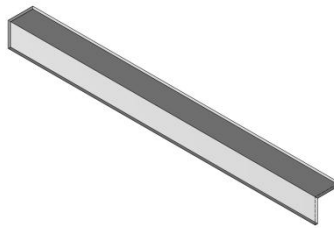


Gambar 9. Poros Dan Lingkaran Eksentrik

### 3. Pemilihan Bahan Rangka

Rangka merupakan suatu komponen yang harus ada pada mesin *jig saw*. Hal ini dikarenakan rangka adalah tempat penopang komponen-komponen yang ada pada mesin *jig saw*. Oleh karena itu, konstruksi dari rangka mesin *jig saw* harus kuat dan mampu dikerjakan dengan mesin.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka bahan rangka pada mesin *jig saw* dipilih besi baja profil L dengan ukuran 40 mm x 40 mm x 4 mm. Bahan rangka tersebut diasumsikan bahwa termasuk dalam golongan baja St 42 dengan kadar karbon 0,25 % dan kekuatan tarik 42 kg/mm<sup>2</sup>.

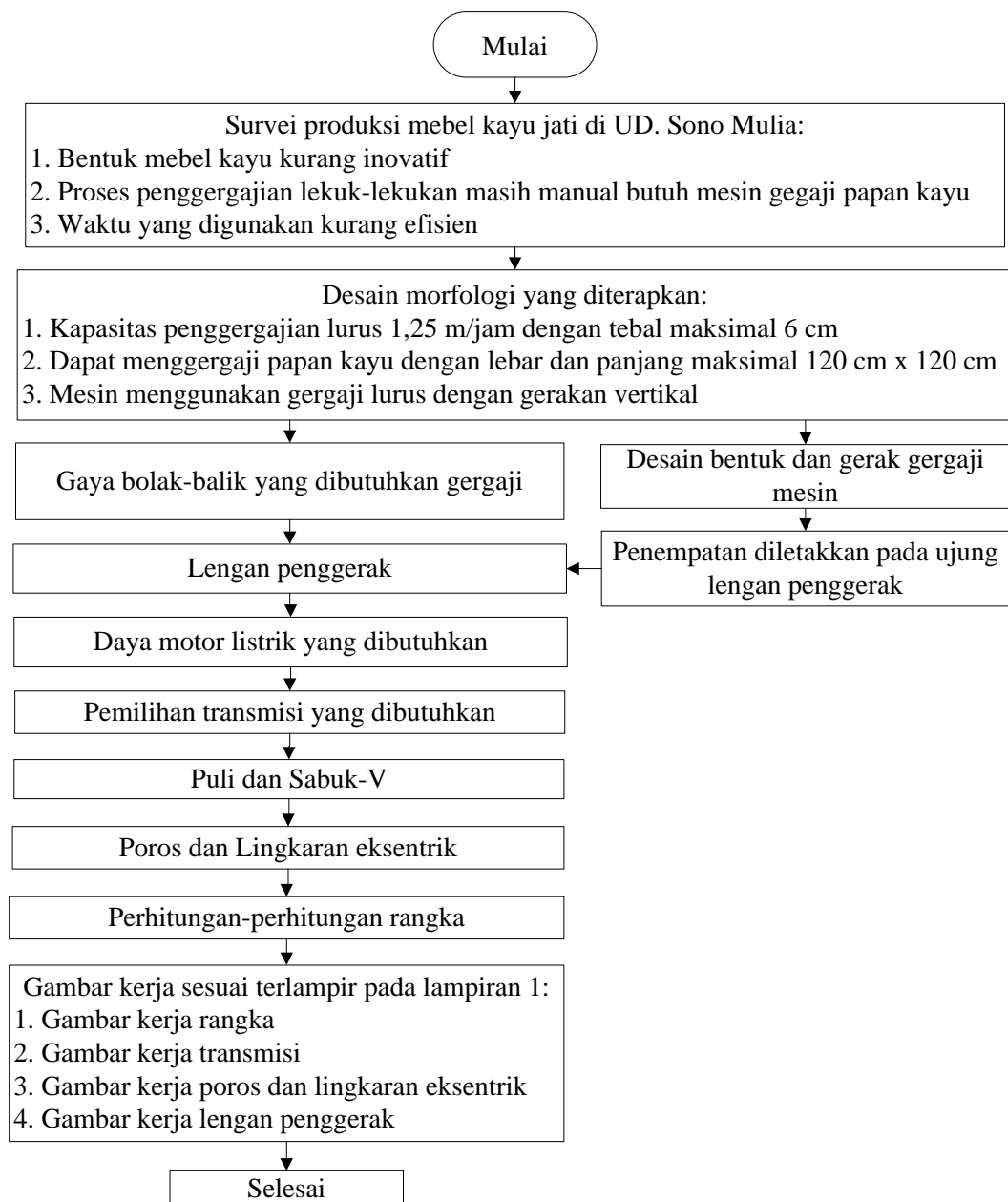


Gambar 10. Besi Baja Profil L



## B. Analisis Teknik

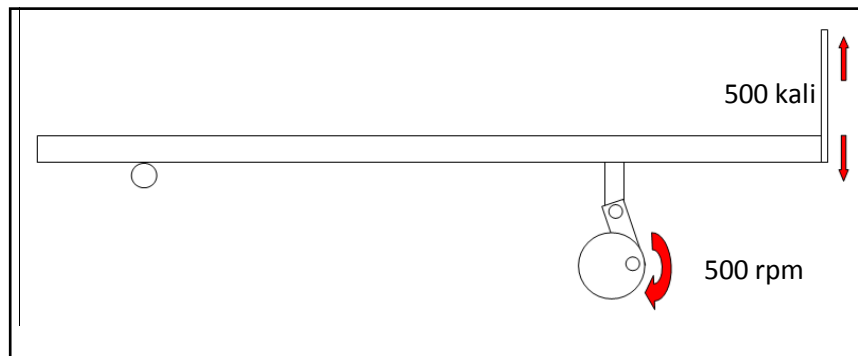
Analisa teknik merupakan proses evaluasi yang dibutuhkan dalam perencanaan mesin *jig saw*. Berikut diagram perencanaan:



Gambar 11. Diagram Alir Proses Perancangan Mesin *Jig Saw*

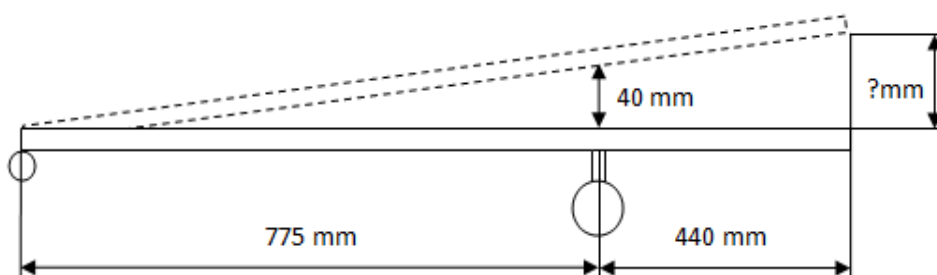
### 1. Kecepatan Gergaji Pada Mesin *Jig Saw*

Diketahui gerakan dari lingkaran eksentrik 500 rpm, sehingga kecepatan gergaji pada mesin *jig saw* pada saat mesin bekerja sebesar 500 kali gerak naik turun.



Gambar 12. Gerakan Lingkaran Eksentrik

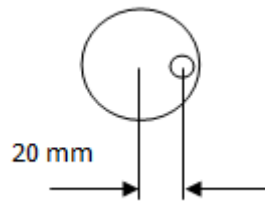
Untuk mencari panjang langkah gergaji menggunakan perbandingan yaitu:



Gambar 13. Gerakan Lengan Penggerak

$$\text{Gerak maksimal gergaji} = \frac{40}{775} = \frac{x}{1215} = 62,7 \text{ mm}$$

Keterangan: Angka 40 mm diperoleh dari langkah lingkaran eksentrik



Gambar 14. Lingkaran Eksentrik

Kecepatan gergaji pada mesin *jig saw* dapat dirumuskan dengan:

$$s = t \times v$$

$$\text{diketahui: } s = 62,7 \text{ mm} \times 2 = 125,4 \text{ mm} = 1,254 \text{ m}$$

$$t = \text{waktu} = 0,12 \text{ detik}$$

nilai t dicari dengan:

jika dalam 60 detik terjadi 500 gerakan naik-turun pada gergaji, berarti

dalam 1 gerak naik-turun membutuhkan waktu  $\frac{60}{500} = 0,12$  detik.

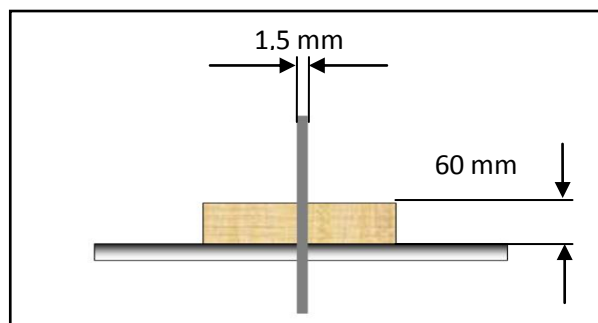
$$V = \frac{s}{t} = \frac{1,254}{0,12} = 10,45 \text{ m/s}$$

## 2. Gaya Pisau Gergaji

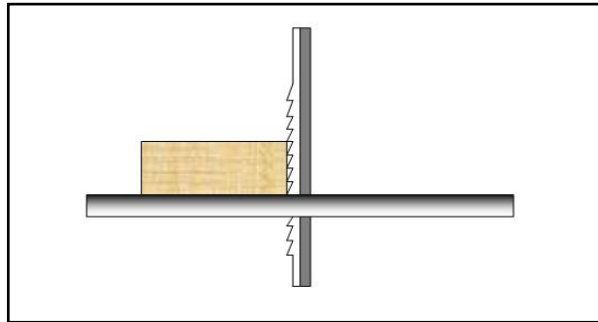
Diketahui: Teg. geser kayu jati :  $14 \text{ kg/cm}^2$  (Boy Isma Putra, dkk, 2008)

Tebal gergaji :  $1,5 \text{ mm} = 0,15 \text{ cm}$

Tebal papan max :  $60 \text{ mm} = 6 \text{ cm}$



Gambar 15. Penampang Gergaji Dengan Papan Kayu



Gambar 16. Penampang Gergaji Dengan Papan Kayu

$$\sigma_g = \frac{F}{A} \quad (\text{Shigley, 1983:40})$$

dengan:  $F$  = Gaya gergaji (kg)

$\sigma_g$  = Tegangan geser kayu ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

Mencari besarnya harga  $A$  (luas penampang kayu) adalah sebagai berikut:

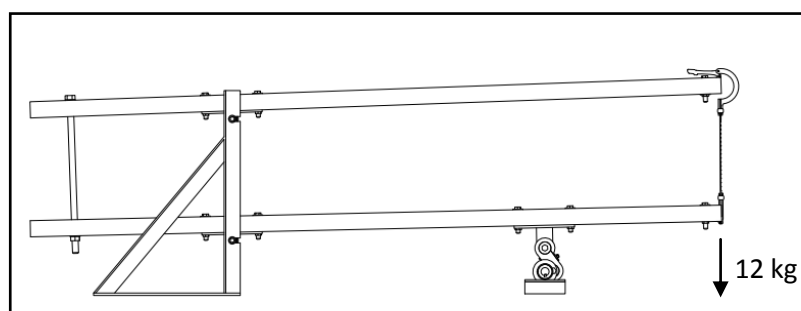
$$A = 6 \times 0,15 = 0,9 \text{ cm}^2$$

$$F = \sigma_g \times A$$

$$= 14 \text{ kg}/\text{cm}^2 \times 0,9 \text{ cm}^2$$

$$= 12 \text{ kg}$$

Sehingga gaya yang bekerja pada pisau gergaji adalah 12 kg



Gambar 17. Gaya Yang Bekerja Pada Gergaji

### 3. Perancangan Lengan Penggerak

Berdasarkan perhitungan gaya yang dihasilkan oleh gergaji diatas sebesar 12 kg sehingga pada ujung dari lengan penggerak mendapatkan gaya 12 kg. Pada lengan bagian belakang dengan uji coba diberi beban sebesar 4 kg, maka pada baut akan menerima beban sebesar 4 kg. Beban dibagi menjadi 2 dan masing-masing lengan penggerak mendapat beban sebesar 2 kg.

Baut terbuat dari baja liat yang mempunyai kadar karbon 0,2 – 0,3 % tegangan yang diijinkan adalah sebesar 6 kg/mm<sup>2</sup> dan faktor keamanan diambil sebesar 6-8 (Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:297). Baut penahan pada lengan mesin *jig saw* menggunakan M 12 sehingga beban maksimal yang dapat ditahan adalah:

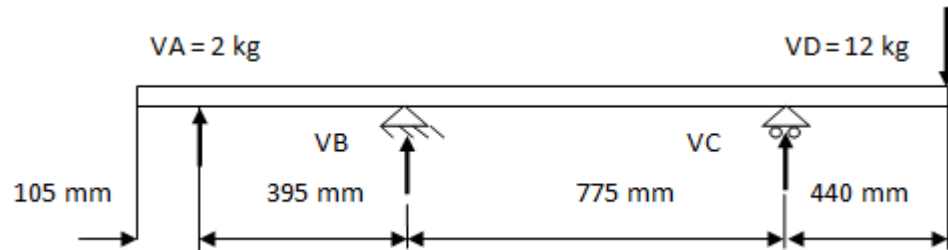
$$\sigma_t = \frac{W}{A} = \frac{W}{\left(\frac{\pi}{4}\right)d_1^2}$$

$$6 = \frac{W}{\left(\frac{3,14}{4}\right)10,106_1^2}$$

$$W = 6 \times 0,785 \times 102,13$$

$$= 481\text{kg}$$

Reaksi gaya yang terjadi pada lengan penggerak bawah



Gambar 18. Reaksi Pada Lengan Penggerak Bagian Bawah

$$1) \sum V = 0$$

$$- V_A - V_B - V_C + V_D = 0$$

$$- 2 - V_B - V_C + 12 = 0$$

$$V_B + V_C = 10 \text{ kg} \dots\dots\dots (1)$$

$$2) \sum M_B = 0$$

$$- V_A \cdot 395 + V_C \cdot 775 - V_D \cdot 1215 = 0$$

$$- 2 \cdot 395 + V_C \cdot 775 - 12 \cdot 1215 = 0$$

$$- 790 + 775 V_C - 14580 = 0$$

$$775 V_C = 14580 + 790$$

$$775 V_C = 15370$$

$$V_C = 19 \text{ kg } (\uparrow)$$

$$V_B + V_C = 10 \text{ kg} \dots\dots\dots (1)$$

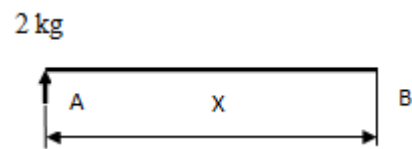
$$V_B = 10 - 19,8$$

$$V_B = - 9,8 \text{ kg } (\downarrow)$$

## 3) Normal Force (NFD), Shearing Force (SFD), Bending Moment

(BMD)

a) A - B



$$NF_X = 0$$

$$SF_X = 2$$

$$BM_X = 2 \cdot x$$

$$x = 0 \quad NF_A = 0$$

$$SF_A = 2$$

$$BM_A = 0$$

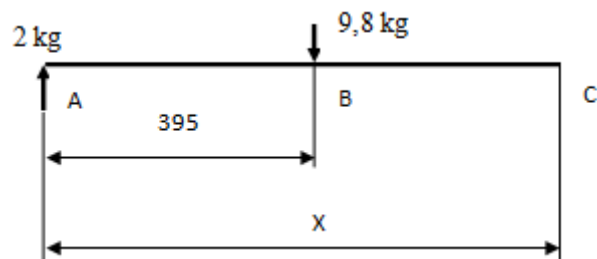
$$x = 395 \quad NF_B = 0$$

$$SF_B = 2$$

$$BM_B = 2 \cdot 395$$

$$= 790 \text{ kg.mm}$$

b) B - C



$$NF_X = 0$$

$$SF_X = 2 - VB$$

$$= 2 - 9,8 = -7,8$$

$$BM_X = 2x - 9,8(x - 395)$$

$$x = 395 \quad NF_B = 0$$

$$SF_B = -9,8$$

$$BM_B = 790$$

$$x = 1170 \quad NF_C = 0$$

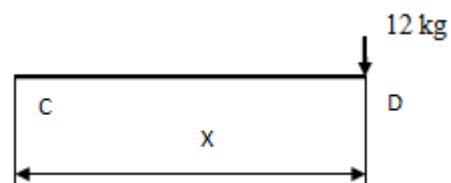
$$SF_C = -9,8$$

$$BM_C = 2 \cdot 1170 - 9,8 \cdot 775$$

$$= 2340 - 7595$$

$$= -5255 \text{ kg.mm}$$

c) C – D



$$NF_X = 0$$

$$SF_X = 12$$

$$BM_X = -12x$$

$$x = 0 \quad NF_D = 0$$

$$SF_D = 12$$

$$BM_D = 0$$

$$x = 27,5 \quad NF_C = 0$$

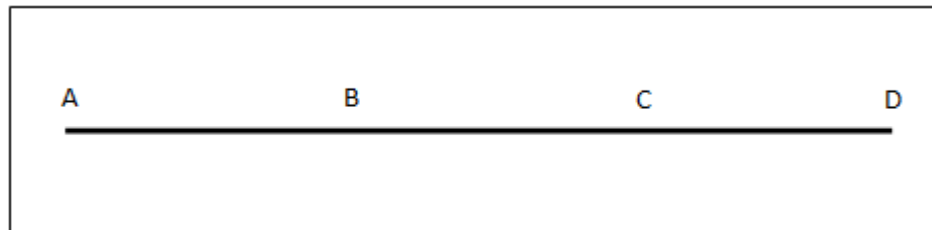
$$SF_C = 1$$

$$BM_C = -12 \cdot 440$$

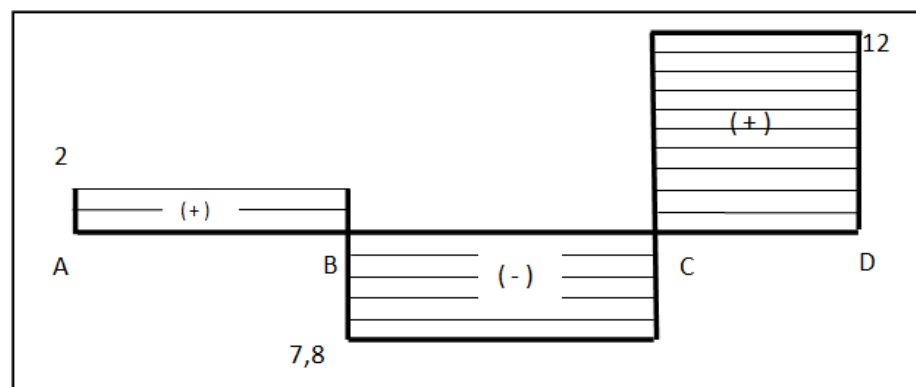
$$= -5280 \text{ kg.mm}$$



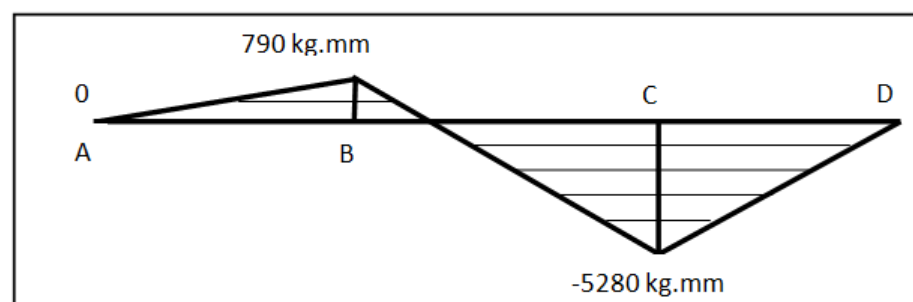
- 4) Gambar dari Normal Force (NFD), Shearing Force (SFD), Bending Moment (BMD) pada lengan penggerak bagian bawah adalah sebagai berikut:



Gambar 19. Diagram NFD Lengan Penggerak Bagian Bawah

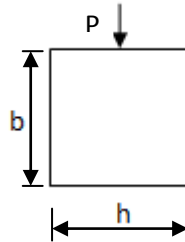


Gambar 20. Diagram SFD Lengan Penggerak Bagian Bawah



Gambar 21. Diagram BMD Lengan Penggerak Bagian Bawah

- 5) Momen inersia yang terjadi pada lengan penggerak adalah sebagai berikut:



$$I = \frac{1}{12} \cdot b^3 \cdot h$$

$$= \frac{1}{12} \cdot 4^3 \cdot 5 = 26,67 \text{ cm}^4$$

- 6) Tegangan lentur hitung

$$\sigma = \frac{m \cdot c}{I} = \frac{5280 \text{ kg mm} \cdot 2 \text{ cm}}{26,67 \text{ cm}^4}$$

$$= \frac{528 \text{ kg cm} \cdot 2 \text{ cm}}{26,67 \text{ cm}^4}$$

$$= 39,6 \text{ kg/cm}^2$$

Jadi lengan penggerak bawah dengan ukuran 1715 mm x 50 mm x 40 mm, dengan membandingkan dengan tegangan ijin lentur yaitu  $39,6 \text{ kg/cm}^2 < 120 \text{ kg/cm}^2$  **aman** digunakan.

#### 4. Daya Rencana Motor Listrik

Dengan menggunakan gaya dan kecepatan yang bekerja pada gergaji maka:

$$P = F \times V \quad (\text{Subagja, 2007})$$

Sehingga:

$$P = 12 \text{ kg} \times 10,45 \text{ m/s}$$

$$= 125,4 \text{ watt}$$

$$= \frac{125,4}{746}$$

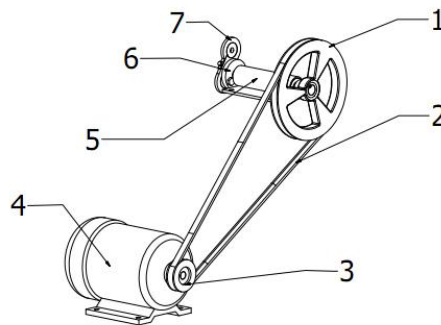
$$= 0,168 \text{ Hp}$$

Sehingga motor yang digunakan adalah 0,25 Hp

Spesifikasi motor listrik yang digunakan:

- a. Kecepatan = 1400 rpm
- b. Daya = 0,25 Hp
- c. Tegangan = 220 V
- d. Frekuensi = 50 Hz

#### 5. Perencanaan Sistem Transmisi



Gambar 22. Transmisi Mesin *Jig Saw*

Keterangan:

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 1. Puli besar    | 5. Silinder eksentrik  |
| 2. Sabuk-V       | 6. Lingkaran eksentrik |
| 3. Puli kecil    | 7. Sambungan eksentrik |
| 4. Motor listrik |                        |

Reduksi putaran yang terjadi pada transmisi mesin *jig saw* adalah:

Diketahui:

1.  $n_1 = 1400 \text{ rpm}$
2.  $d_1 = 2,5 \text{ in} = 63,5 \text{ mm}$
3.  $d_2 = 7 \text{ in} = 177,8 \text{ mm}$

Rumus:

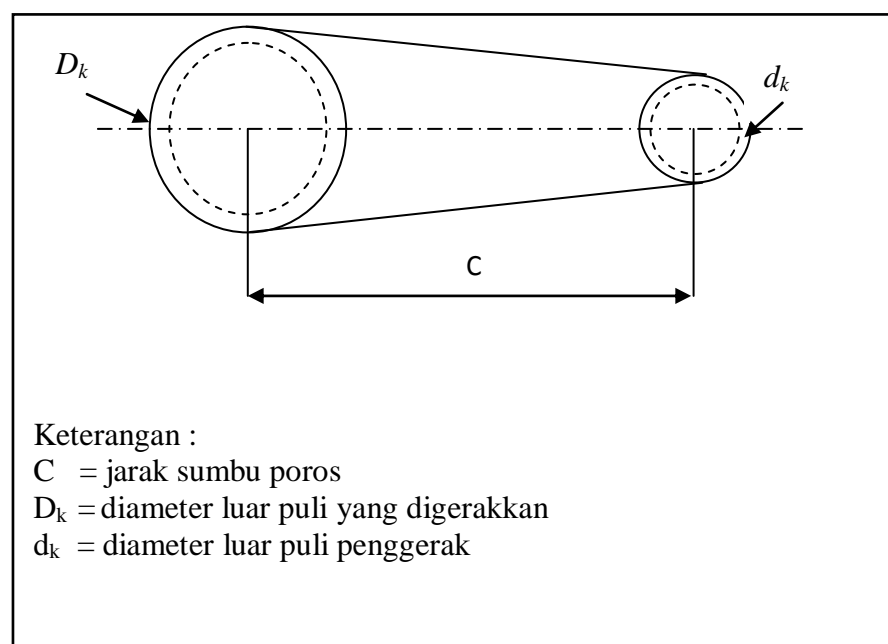
$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 \quad (\text{Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166})$$

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2} = \frac{1400 \times 63,5}{177,8}$$

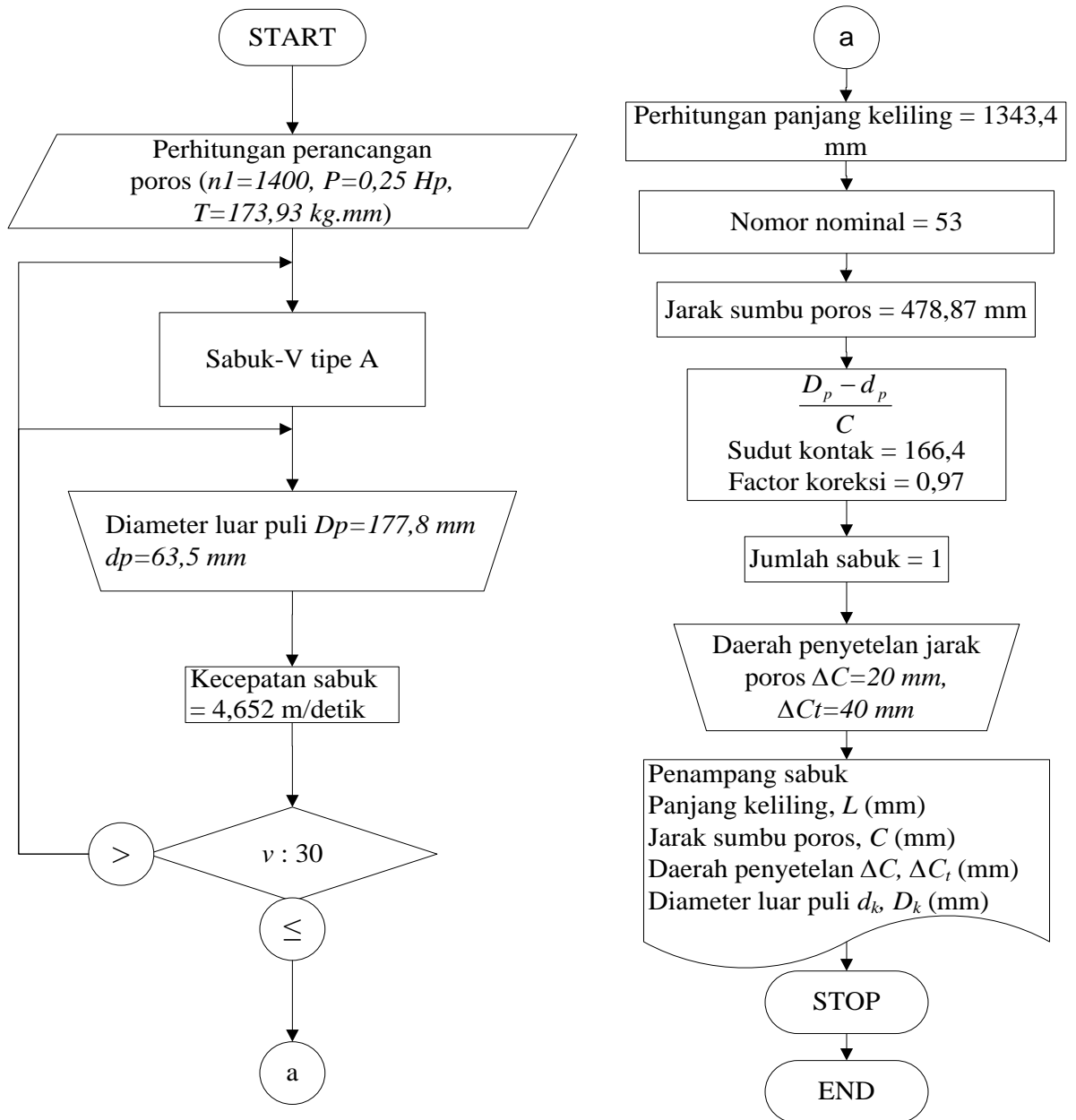
$$n_2 = 500 \text{ rpm}$$

Transmisi sabuk-V (lihat Gambar 19), digunakan untuk mereduksi putaran dari motor listrik ( $n_1$ ) = 1400 rpm menjadi  $n_2 = 500 \text{ rpm}$ . Daya rencana mesin *jig saw* 0,25 Hp.

Proses perencanaan dan perhitungan sabuk-V dapat diamati melalui Gambar 20.



Gambar 23: Keterangan Rumus Perhitungan Sabuk-V



Gambar 24 Diagram Alir Perencanaan Sabuk-V

$$1) \quad T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{P}{n_1}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7)

$$T = 9,74 \times 10^5 \times \frac{0,25}{1400}$$

$$T = 173,93 \text{ kg.mm}$$

Keterangan: T = Momen puntir

2) Penampang sabuk-V tipe A

$$3) \quad D_p = 177,8 \text{ mm}; d_p = 63,5 \text{ mm}$$

Diameter luar puli ( $d_k$ ,  $D_k$ )

$$d_k = d_p + (2 \times 5,5) = 63,5 + (2 \times 5,5) = 74,5 \text{ mm}$$

$$D_k = D_p + (2 \times 5,5) = 177,8 + (2 \times 5,5) = 188,8 \text{ mm}$$

$$4) \quad V = \frac{\pi \cdot d_p \cdot n_1}{60 \times 1000}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166)

$$V = \frac{3,14 \times 63,5 \times 1400}{60 \times 1000}$$

$$V = 4,652 \text{ m/detik}$$

Keterangan: V = Kecepatan sabuk

$d_p$  = Diameter puli

$n_1$  = Putaran motor

$$5) \quad 4,652 \text{ m/detik} \leq 30 \text{ m/detik, baik}$$

$$6) \quad P = \frac{F_e \cdot v}{102}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:171)

$$F_e = \frac{P \cdot 102}{v}$$

$$F_e = \frac{0,25 \times 102}{4,652}$$

$$F_e = 5,5 \text{ kg}$$

Keterangan:  $F_e$  = Gaya tangensial sabuk-V

$P$  = Daya rencana

$$7) \quad L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_p + D_p) + \frac{1}{4C} (D_p - d_p)^2$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170)

$$L = 2 \times 478,9 + \frac{3,14}{2} (63,5 + 177,8) + \frac{1}{4 \times 478,9} (177,8 - 63,5)^2$$

$$L = 957,8 + 378,8 + 6,82$$

$$L = 1343,4 \text{ mm}$$

Keterangan:  $L$  = Panjang keliling sabuk

$C$  = Jarak sumbu poros

$d_p$  = Diameter puli kecil

$D_p$  = Diameter puli besar

$$8) \quad \text{Nomor nominal sabuk-V} = \text{No.53}, L = 1343,4 \text{ mm}$$

$$9) \quad \text{Jarak sumbu poros:}$$

$$b = 2L - 3,14 (D_p + d_p)$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170)

$$= 2(1343,4) - 3,14(177,8+63,5)$$

$$= 1929,12 \text{ mm}$$

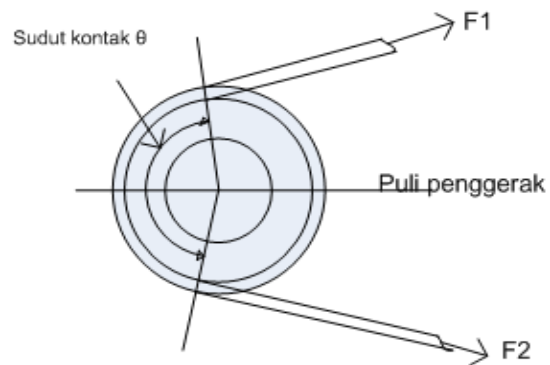
$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(D_p - d_p)^2}}{8}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:170)

$$C = \frac{1929,12 + \sqrt{1929,12^2 - 8(177,8 - 63,5)^2}}{8}$$

$$= 478,87 \text{ mm}$$

10) Sudut kontak ( $\theta$ ):



Gambar 25. Sudut Kontak

$$\theta = 180^\circ - \frac{57 (D_p - d_p)}{C}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:173)

$$= 180^\circ - \frac{57 (177,8 - 63,5)}{478,87}$$

$$= 166,4^\circ$$

faktor koreksi  $K_\theta = 0,97^\circ$

Sedangkan sudut kontak antara sabuk dengan puli yang digerakkan adalah:

$$\theta = 360^\circ - 166,4^\circ$$

$$\theta = 193,6^\circ$$



$$\theta = \frac{193,6^0}{180^0} \times \pi = 3,38 \text{ radian}$$

Dengan demikian besarnya gaya tarik pada sisi tarik sabuk  $F_1$  (kg) adalah:

$$e = 2.718 \text{ (merupakan bilangan natural)}$$

$$\theta = \text{Sudut kontak antara sabuk dengan puli (radian)}$$

$$\mu = \text{Koefisien gesek bahan, diambil koefisien gesek} = 0.25$$

$$F_1 = \frac{e^{\mu\theta}}{e^{\mu\theta} - 1} \times F_e$$

$$F_1 = \frac{2.718^{(0.25 \times 3.38)}}{2.718^{(0.25 \times 3.38)} - 1} \times 5,5$$

$$= 9,6 \text{ kg}$$

Besarnya gaya tarik pada sisi kendur sabuk  $F_2$  (kg )

$$F_2 = F_1 - F_e$$

$$F_2 = 9,6 - 5,5$$

$$F_2 = 4,1 \text{ kg}$$

Jadi besarnya gaya tarik total yang diterima poros akibat tarikan sabuk  $F$  (kg) adalah

$$F = F_1 + F_2$$

$$F = 9,6 + 4,1$$

$$F = 13,7 \text{ kg}$$

11) Jumlah sabuk yang digunakan (N) = 1 buah

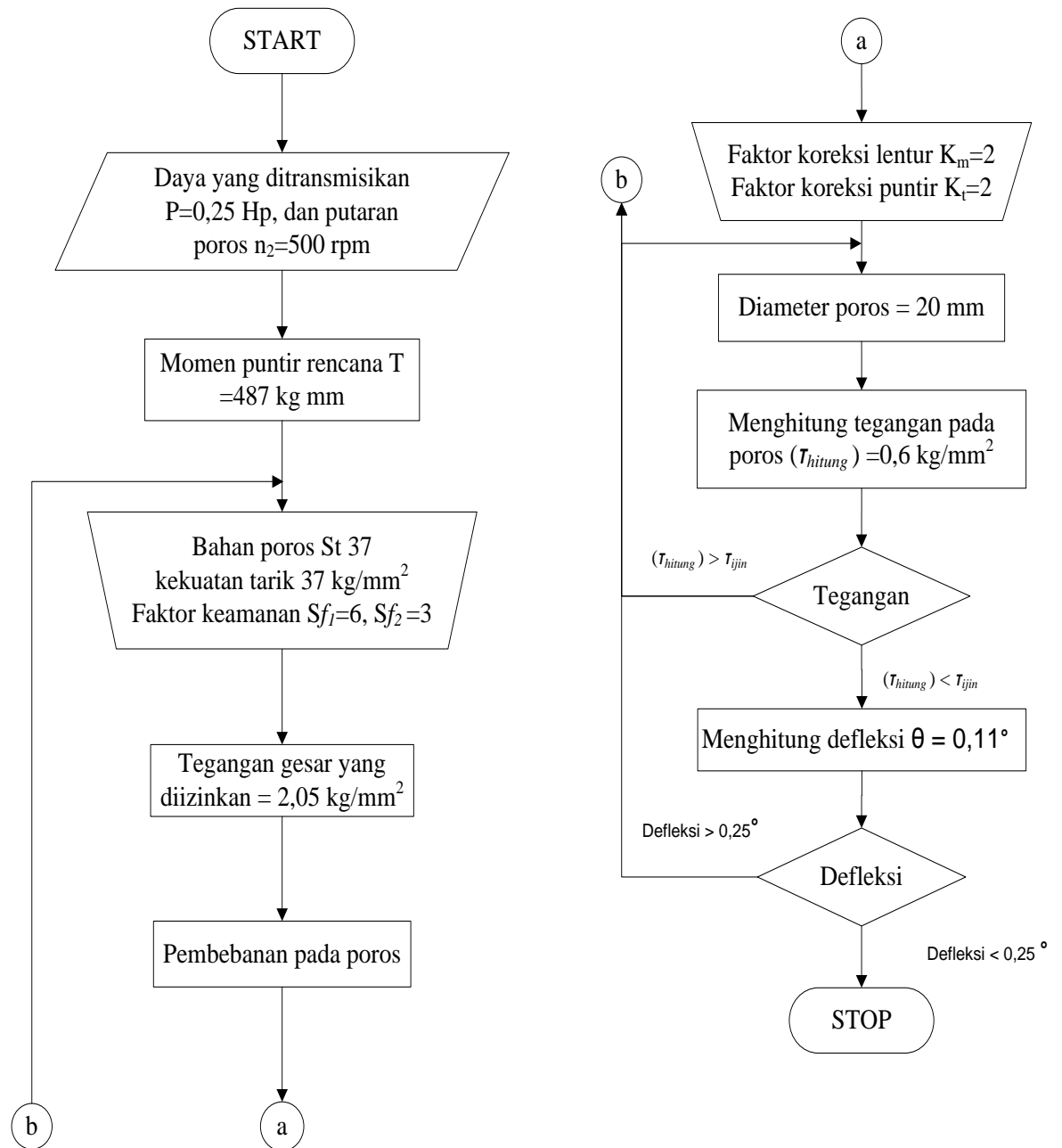
12) Daerah penyetelan sumbu poros ( $\Delta C$ ,  $\Delta C_t$  )

$$\Delta C = 20 \text{ mm}$$

$$\Delta C_t = 40 \text{ mm}$$

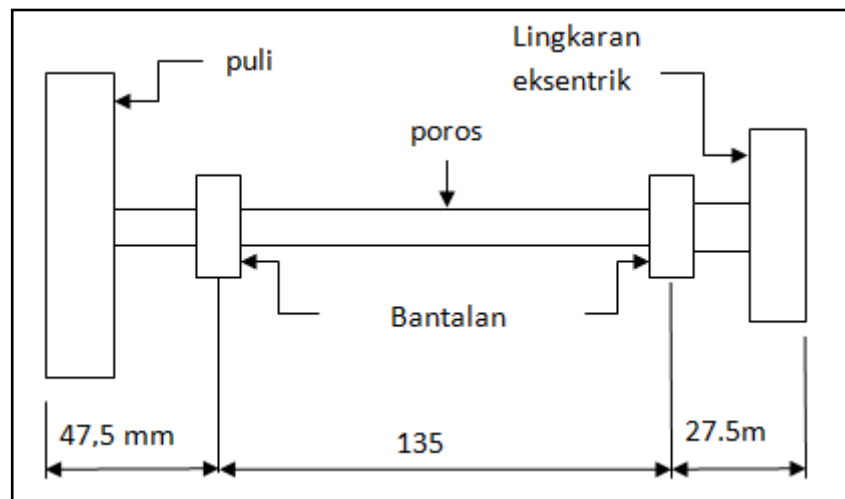
Dengan demikian, sabuk yang digunakan adalah tipe A dengan No. 53, panjang keliling ( $L$ ) = 1343,4 mm, jumlah sabuk ( $N$ ) = 1 buah, diameter luar puli motor ( $d_k$ ) = 74,5 dan diameter luar puli yang digerakkan ( $D_k$ ) = 188,8 mm, serta jarak sumbu poros  $478,87^{+40}_{-20}$  mm.

## 6. Perencanaan Poros



Gambar 26. Diagram Alir Untuk Merencanakan Poros

Poros pada mesin *jig saw* meneruskan daya dari motor listrik sebesar 0,25 Hp. Hasil reduksi transmisi adalah 500 rpm sehingga poros berputar 500 rpm.



Gambar 27. Konstruksi Poros

a) Momen (T)

Rumus:

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{P}{n_2}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7)

$$T = 9,74 \times 10^5 \frac{0,25}{500}$$

$$T = 487 \text{ kg.mm}$$

Keterangan: T = Momen puntir

P = Daya rencana

$n_2$  = Putaran poros

b) Bahan poros pada mesin *jig saw* menggunakan besi baja St 37 dengan

kekuatan tarik ( $\sigma_B$ ) = 37 kg/mm<sup>2</sup>

$$Sf_1 = 6,0, Sf_2 = 3,0$$

Tegangan geser yang diijinkan ( $\sigma_a$ )

Rumus:

$$\sigma_a = \frac{\sigma_B}{Sf_1 \times Sf_2}$$

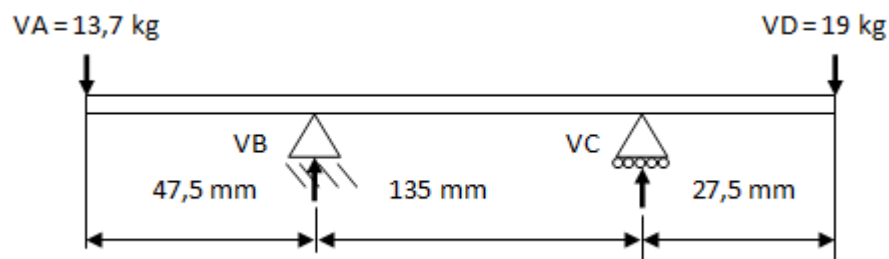
(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:8)

$$\sigma_a = \frac{37}{6 \times 3}$$

$$\sigma_a = 2,05 \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan:  $\sigma_B$  = Kekuatan tarik ( $\text{kg/mm}^2$ )

c) Reaksi-reaksi yang terjadi pada poros (lihat gambar 31)



Gambar 28. Reaksi Gaya Yang Terjadi Pada Poros

$$1) \sum V = 0$$

$$VA - VB - VC + VD = 0$$

$$13,7 - VB - VC + 19 = 0$$

$$VB + VC = 32,7 \text{ kg} \dots\dots\dots (\text{persamaan 1})$$

$$2) \sum MB = 0$$

$$VA \cdot 47,5 + VC \cdot 135 - VD \cdot 162,5 = 0$$

$$13,7 \cdot 47,5 + VC \cdot 135 - 19 \cdot 162,5 = 0$$

$$650,75 + VC \cdot 135 - 3087,5 = 0$$

$$135 \text{ VC} = 2436,75$$

$$\text{VC} = \frac{2436,75}{135}$$

$$\text{VC} = 18,05 \text{ kg } (\uparrow)$$

$$\text{VB} + \text{VC} = 32,7 \text{ kg} \dots\dots\dots (\text{persamaan 1})$$

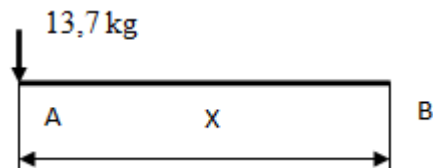
$$\text{VB} = 32,7 + -18,05$$

$$\text{VB} = 14,65 \text{ kg } (\uparrow)$$

3) Normal Force (NFD), Shearing Force (SFD), Bending Moment (BMD)

poros.

a) A - B



$$\text{NF}_x = 0$$

$$\text{SF}_x = -13,7$$

$$\text{BM}_x = -13,7 \cdot x$$

$$x = 0 \qquad \text{NF}_A = 0$$

$$\text{SF}_A = -13,7$$

$$\text{BM}_A = 0$$

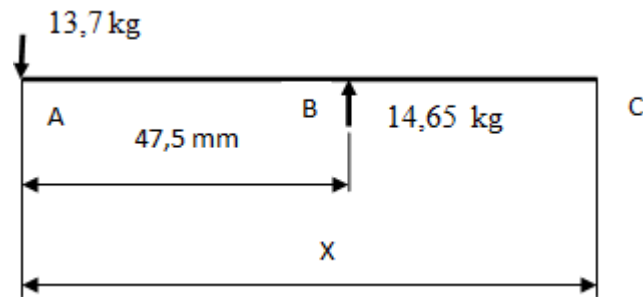
$$x = 47,5 \qquad \text{NF}_B = 0$$

$$\text{SF}_B = -13,7$$

$$\text{BM}_B = -13,7 \cdot 47,5$$

$$= -650,75 \text{ kg.mm}$$

b) B - C



$$NF_X = 0$$

$$SF_X = -13,7 + VB$$

$$= -13,7 + 14,65 = 0,95$$

$$BM_X = -13,7 x + 14,65 (x - 47,5)$$

$$x = 47,5 \quad NF_B = 0$$

$$SF_B = 0,95$$

$$BM_B = -650,75 \text{ kg.mm}$$

$$x = 182,5 \quad NF_C = 0$$

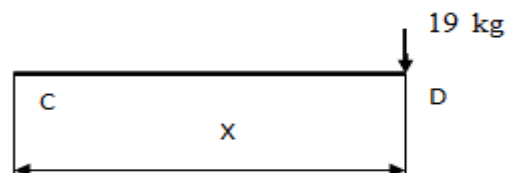
$$SF_C = 0,95$$

$$BM_C = (-13,7 \cdot 182,5) + (14,65 \cdot 135)$$

$$= -2500,25 + 1977,75$$

$$= -522,5 \text{ kg.mm}$$

c) C - D



$$NF_X = 0$$

$$SF_X = 19$$

$$BM_X = -19x$$

$$x = 0 \quad NF_D = 0$$

$$SF_D = 19$$

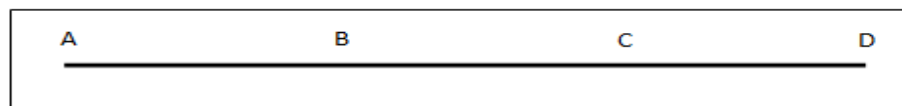
$$BM_D = 0$$

$$x = 27,5 \quad NF_C = 0$$

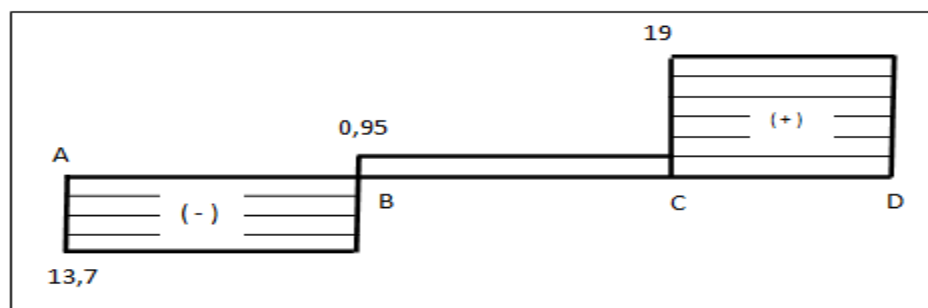
$$SF_C = 19$$

$$BM_C = -19 \cdot 27,5$$

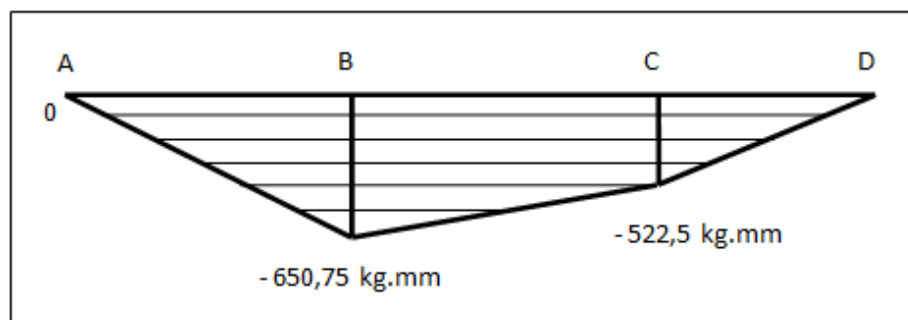
$$= -522,5 \text{ kg.mm}$$



Gambar 29. Diagram NFD Pada Poros



Gambar 30. Diagram SFD Pada Poros



Gambar 31. Diagram BMD Pada Poros



d) Momen yang terjadi pada poros

$$1) M_A = 0$$

$$\begin{aligned} 2) M_B &= V_A \cdot 47,5 \\ &= 13,7 \times 47,5 \\ &= 650,75 \text{ kg.mm (}\downarrow\text{)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) M_C &= V_D \cdot 27,5 \\ &= 19 \times 27,5 \\ &= 522,5 \text{ kg.mm (}\downarrow\text{)} \end{aligned}$$

$$4) M_D = 0$$

Beban yang bekerja pada poros, umumnya adalah beban berulang. Berdasarkan macam beban serta sifatnya, maka dipakai satu rumus dengan memasukkan pengaruh kelelahan karena beban berulang. Faktor tersebut adalah  $K_t$  untuk momen puntir, sedangkan untuk momen lentur yang tetap dipakai faktor  $K_m$ . Faktor  $K_m$  yang diambil adalah 2 dan faktor  $K_t$  diambil 2.

e) Diameter Poros

Diketahui:

$$K_m = 2$$

$$K_t = 2$$

$$\sigma_a = 2,05 \text{ kg/mm}^2$$

$$T = 487 \text{ kg.mm}$$

$$M = 650,75 \text{ kg.mm}$$

Rumus:

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{\tau_\alpha} \right) \sqrt{(K_m M)^2 + (K_t T)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:18)

$$d_s \geq \left[ \left( \frac{5,1}{2,05} \right) \sqrt{(2 \times 650,75)^2 + (2 \times 478)^2} \right]^{\frac{1}{3}}$$

$$d_s \geq 16 \text{ mm}$$

Keterangan:  $d_s$  = Diameter poros (mm)

$\tau_\alpha$  = Tegangan geser yang diijinkan (kg/mm<sup>2</sup>)

$K_m$  = Faktor koreksi lentur

$M$  = Momen lentur (kg.mm<sup>2</sup>)

$K_t$  = Faktor koreksi puntir

$T$  = Momen puntir (kg.mm)

f) Tegangan yang terjadi pada poros

Rumus :

$$\tau_{hitung} = \frac{16 T}{\pi \cdot d^3}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:7)

$$\tau_{hitung} = \frac{16 \times 487}{3,14 \times 16^3}$$

$$\tau_{hitung} = 0,6 \text{ kg/mm}^2$$

Keterangan:  $T$  = Torsi/momen puntir (kg.mm)

$d$  = Diameter poros (mm)

Poros yang digunakan adalah poros dengan diameter 20 mm. Ukuran ini dipilih karena menyesuaikan besarnya bantalan yang ada di pasaran. Poros pada transmisi mesin *jig saw* aman untuk digunakan. Hal ini dikarenakan  $\tau_{hitung} \leq \tau_{ijin}$  (aman) yaitu  $0,6 \text{ kg/mm}^2 \leq 2,05 \text{ kg/mm}^2$ .

g) Defleksi pada poros

Poros mengalami deformasi dikarenakan oleh adanya momen puntir. Besarnya defleksi puntiran dibatasi sampai 0,25 atau 0,3 derajat. Dalam hal baja ditentuka  $G$  modulus geser =  $8,3 \times 10^3 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$

$$\theta = 584 \frac{Tl}{Gd_s^4}$$

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:18)

$$\theta = 584 \frac{487 \times 210}{8300 \times 16^4}$$

$$\theta = \frac{59725680}{543948800}$$

$$\theta = 0,11^\circ$$

Keterangan:  $\theta$  = Defleksi puntiran

$T$  = Momen puntir

$L$  = Panjang poros

$G$  = modulus geser

$d_s$  = diameter poros

poros dinyatakan aman karena defleksi yang terjadi kurang dari defleksi ijin yaitu  $0,11^\circ \leq 0,25^\circ$

## 7. Rangka

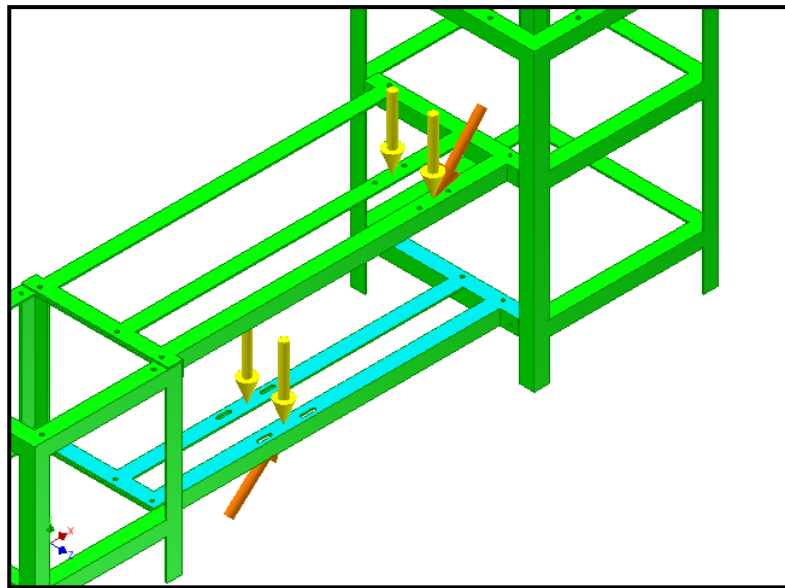
Perhitungan rangka mesin *jig saw* menggunakan analisis dari program *Software Autodesk Inventor Profesional* 2010.

Tabel 4. Material

Name	Steel, Mild	
General	Mass Density	7,86 g/cm <sup>3</sup>
	Yield Strength	207 MPa
	Ultimate Tensile Strength	345 MPa
Stress	Young's Modulus	220 GPa
	Poisson's Ratio	0,275 ul
	Shear Modulus	0 GPa
Stress Thermal	Expansion Coefficient	0,0000000012 ul/c
	Thermal Conductivity	56 W/( m K )
	Specific Heat	460 J/( kg c )
Part Name(s)	meja depan sambungan rangka atas sambungan rangka bawah meja belakang	

Pembebanan yang terjadi pada rangka mesin *jig saw* adalah:

- Beban motor listrik 4 kg
- Beban silinder eksentrik, puli besar, poros sebesar 2 kg, dan pada bagian yang menumpu lengan penggerak ditambah 4 kg.
- Gaya tangensial yang terjadi pada sabuk-V adalah 13,7 kg.

Gambar 32. Pembebanan Dan Gaya Tangensial Rangka Mesin *Jig Saw*

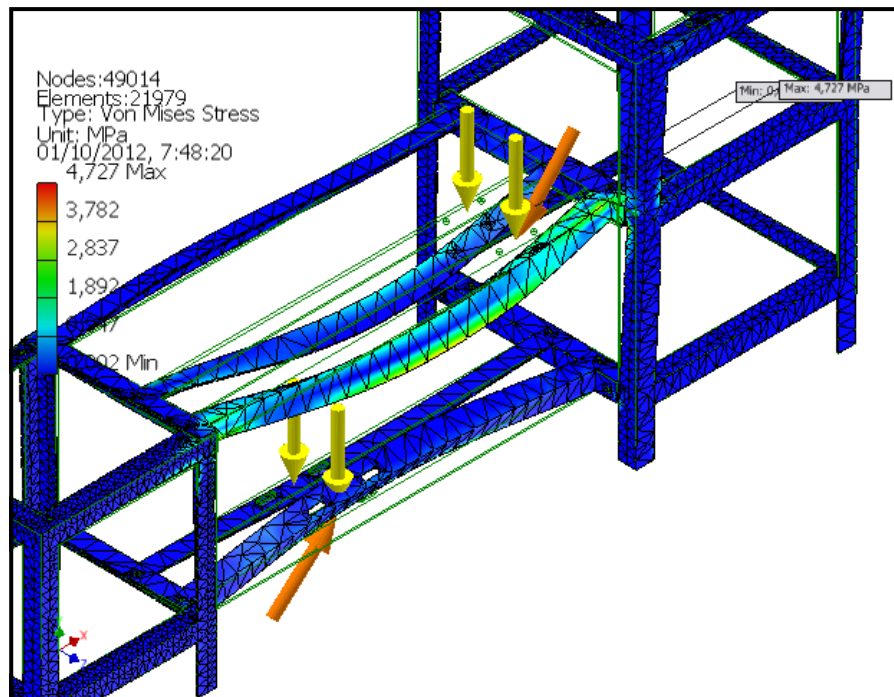
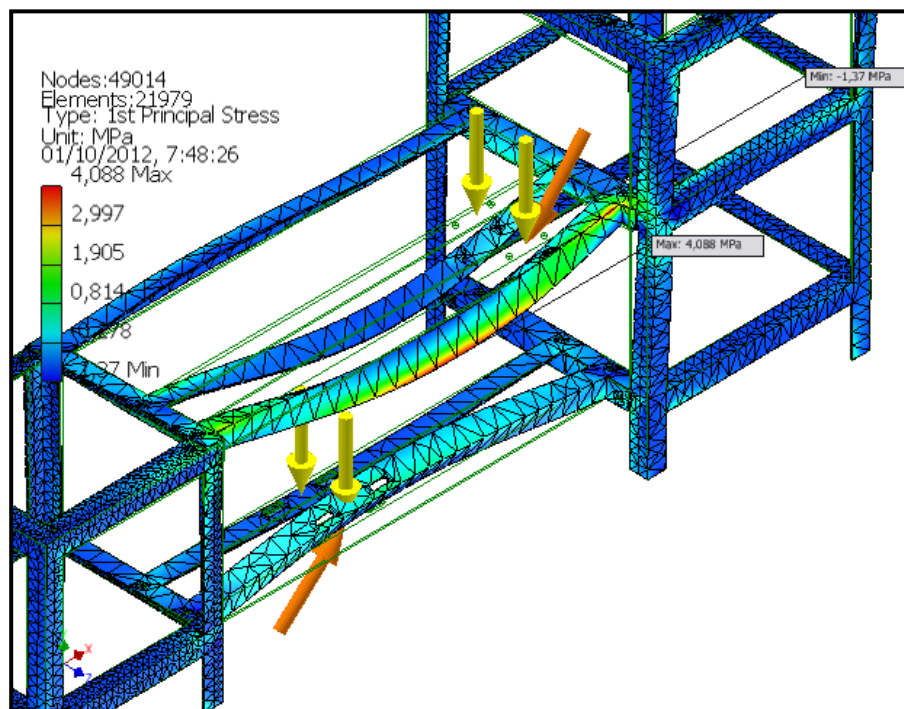
Tabel 5. Reaksi Dan Momen Dari Analisis

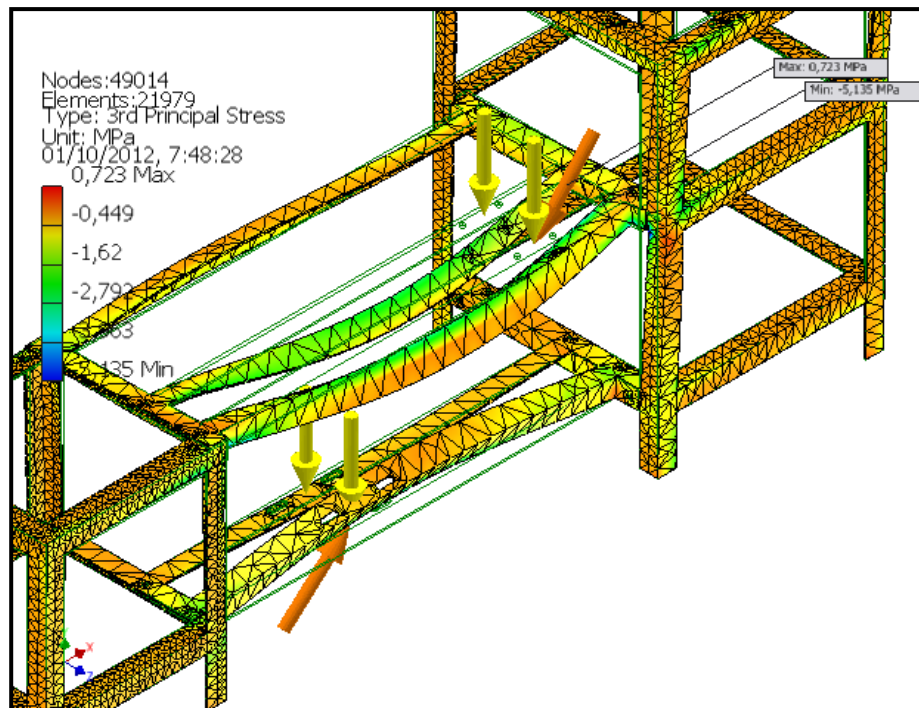
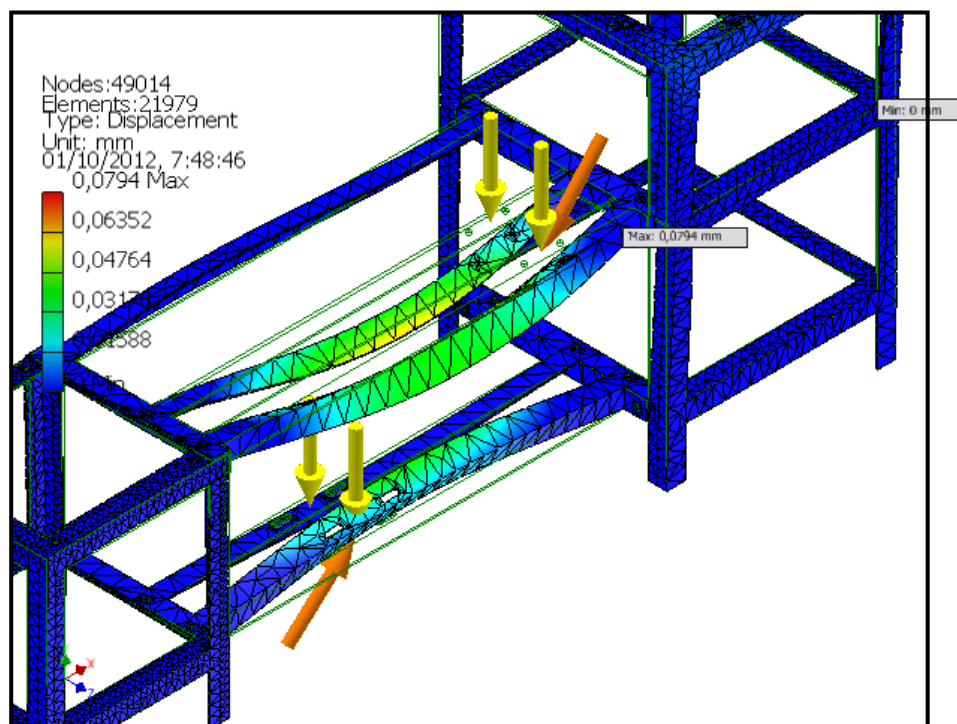
Constraint Name	Reaction Force		Reaction Moment	
	Magnitude	Component (X,Y,Z)	Magnitude	Component (X,Y,Z)
Fixed Constraint:1	62,9406 N	-29,7968 N	15,6209 N m	-8,23 N m
		55,4407 N		-1,65378 N m
		-0,00675902 N		13,1736 N m

Tabel 6. Hasil Ringkasan

Name	Minimum	Maximum
Volume	5813410 mm <sup>3</sup>	
Mass	45,6934 kg	
Von Mises Stress	0,0019516 MPa	4,72683 MPa
1st Principal Stress	-1,36982 MPa	4,0885 MPa
3rd Principal Stress	-5,13464 MPa	0,722857 MPa
Displacement	0 mm	0,0793992 mm

Untuk mengetahui keamanan dari rangka mesin *jig saw* hasil tegangan dibandingkan dengan *yield strength* material yaitu  $4,72683 \text{ Mpa} \leq 207 \text{ Mpa}$  jadi rangka aman digunakan. Hasil defleksi yang terjadi adalah sebesar 0,079 mm.

Gambar 33. *Von Mises Stress*Gambar 34. *first st Principal Stress*

Gambar 35. *Third rd Principal Stress*Gambar 36. *Displacement*

### C. Analisis Ekonomi

Perhitungan seluruh biaya proses produksi harus dihitung secara rinci.

Perhitungan tersebut nantinya digunakan untuk menentukan harga suatu produk. Penentuan taksiran harga mesin *jig saw* sebagai berikut:

Tabel 7. Daftar Biaya Kebutuhan Mesin *Jig Saw*

Macam Biaya	Macam Pekerjaan	Bahan (Rp)	Alat (Rp)	Tenaga (Rp)	Jumlah (Rp)
A. Biaya Desain	Survey	0	30.000	30.000	60.000
	Analisis	0	30.000	30.000	60.000
	Gambar	50.000	30.000	50.000	130.000
				<b>Jumlah</b>	<b>250.000</b>

Macam Biaya	Macam Komponen	Biaya Pembelian (BP)	Biaya Perakitan (10% x BP)	Jumlah (Rp)
B. Biaya Pembelian Komponen	Plat siku 40x40x4 (3)	185.000	18.500	203.500
	Puli tunggal 7"	40.000	4.000	44.000
	Puli tunggal 2,5"	15.000	1.500	16.500
	Pegas jig saw	10.000	1.000	11.000
	Jepit jig saw (2)	57.000	3.000	60.000
	Moktu/eksentrik	45.000	2.500	47.500
	Mata jig saw/gergaji	1.000	500	1.500
	Snac nachi jp/laker (2)	32.500	3.500	36.000
	Baut ring M 10 (8)	14.400	1.500	15.900
	Bos belakang (2)	25.000	2.500	27.500
	Laker (4)	30.000	3.000	33.000
	Unc	7.800	1.000	8.800
	Flg	6.900	1.000	7.900
	Baut M 10 (24)	18.000	2.000	20.000
	Ring (24)	2.400	500	2.900
	Motor listrik ¼ Hp	375.000	19.000	394.000
	Baut M 10 (8)	7.000	1.000	8.000
	GA/Saklar (1)	25.000	2.500	27.500
	Kabel bening	7.000	1.000	8.000
	Kabel engkel putih	7.000	1.000	8.000
	Colokan (1)	9.000	1.000	10.000



	Baut + ring M10 (8)	12.000	1.500	13.500
	Baut M 12 (1)	3.500	500	4.000
			<b>Jumlah</b>	<b>1.009.000</b>

Macam Biaya	Macam Elemen	Bahan Baku (RP)	Bahan Penolong (RP)	Tenaga Kerja Langsung (TKL)	Biaya Overhead Pabrik (125%xTKL)	Jumlah (RP)
C. Biaya Pembuatan Komponen	Rangka	293.000	83.000	50.000	62.500	488.500
	Tabung Silinder eksentrik	24.000	-	30.000	37.500	91.500
	Rangka segi tiga	70.000	39.000	30.000	37.500	176.500
	Silinder lengan penggerak	18.000	-	70.000	87.500	175.500
	Poros	15.000	-	60.000	75.000	150.000
	Penghubung	4.000	-	15.000	19.000	38.000
					Jumlah	1.120.000

<b>D. Biaya Non Produksi</b>	Biaya Gudang (5% x C)	56.000
	Biaya Perusahaan (5% x C)	56.000
<b>Jumlah</b>		<b>112.000</b>

<b>E. Laba yang Dikehendaki</b>	<b>10% x (A+B+C+D)</b>	<b>249.100</b>
---------------------------------	------------------------	----------------

<b>F. Taksiran Harga Produksi</b>	<b>(A+B+C+D+E)</b>	<b>2.740.100</b>
-----------------------------------	--------------------	------------------

Jadi harga mesin *jig saw* adalah Rp 2.740.100,00.

## D. Hasil dan Pembahasan

### 1. Analisis Teknik

#### a. Daya Motor

Mesin *jig saw* menggunakan daya motor berkisar 0,128 HP yang mana sudah mencukupi akan daya kerja yang dibutuhkan. Sedangkan daya motor listrik yang ada dipasaran adalah 0,25 HP.

#### b. Transmisi

Hasil analisis pada transmisi antara lain: transmisi mesin *jig saw* menggunakan puli dan sabuk-V dengan perbandingan puli 63,5 mm dengan 177,8 mm, dengan jarak sumbu poros 478,9 mm. Hasil putaran dari motor listrik 1400 Rpm oleh transmisi direduksi menjadi 500 Rpm. Momen puntir = 173,93 kg.mm, menggunakan sabuk-V tipe A, kecepatan sabuk-V adalah 4,652 m/detik. Dari hasil perhitungan putaran sabuk-V lebih rendah dari putaran sabuk maksimum yaitu 4,652 m/detik < 30 m/detik berarti baik. Panjang keliling  $L = 1343,4$ , no sabuk 53, faktor koreksi  $K_\theta = 0,97^\circ$ , besarnya gaya tarik total yang diterima poros akibat tarikan adalah 13,7 kg, jumlah sabuk yang digunakan 1 buah, serta jarak sumbu poros  $478,87^{+40}_{-20}$  mm.

#### c. Poros

Poros pada mesin *jig saw* meneruskan daya dari motor listrik sebesar 0,25 Hp. Poros berputar 500 Rpm dari hasil reduksi transmisi mesin *jig saw*. Momen puntir yang dihasilkan poros adalah 487 kg.mm. Perencanaan poros menggunakan bahan St 37 dengan kekuatan tarik 37

kg/mm<sup>2</sup>. Dengan faktor koreksi  $Sf_1 = 6,0$ ,  $Sf_2 = 3,0$  tegangan yang diijinkan pada poros 2,05 kg/mm<sup>2</sup>. Pada poros digunakan faktor  $K_m$  yang diambil adalah 2 dan faktor  $K_t$  diambil 2, sehingga didapat diameter poros = 16 mm. Pada mesin *jig saw* digunakan poros diameter 20 mm karena menyesuaikan besarnya bantalan yang ada di pasaran, yaitu 20 mm. Tegangan yang terjadi sebesar 0,6 kg/mm<sup>2</sup>, jadi poros **aman** digunakan dikarenakan  $\tau_{hitung} \leq \tau_{ijin}$  yaitu  $0,6 \text{ kg/mm}^2 \leq 2,05 \text{ kg/mm}^2$ .

#### d. Rangka

Rangka pada mesin *jig saw* menggunakan bahan *mild steel* dengan *yield strength* 207 Mpa. Beban yang ada pada motor listrik sebesar 4 kg, beban pada sistem penggerak lain sebesar 6 kg dan gaya tangensial pada sabuk-V adalah 13,7 kg dapat topang dengan baik. Tegangan yang terjadi pada rangka mesin *jig saw* adalah  $4,72683 \text{ Mpa} \leq \text{yield strength } 207 \text{ Mpa}$  maka rangka **aman** digunakan.

## 2. Harga Mesin Jig Saw

Taksiran harga yang diperoleh dari hasil analisis ekonomi untuk mesin *jig saw* adalah Rp 2.740.100

## 3. Kapasitas Produksi Mesin Jig Saw

Setelah dilakukan uji kinerja mesin, proses pemotongan papan kayu jati yang telah dilakukan mendapatkan data-data pada tabel 7. Data diperoleh dari hasil pemotongan serat dalam jarak pemakanan 1 cm adalah sebagai berikut:

Tabel 8. Pemotongan Serat Kayu Jati Dengan Jarak Pemakanan 1cm

Jenis kayu	Tebal kayu	waktu pemakanan		Rata-rata	Kapasitas m/jam
		Uji I	Uji II		
Jati	2 cm	12 detik	11 detik	11,5 detik	3,3
	4 cm	19 detik	17 detik	18 detik	2
	6 cm	28 detik	30 detik	29 detik	1,25

### E. Kelebihan dan Kelemahan Mesin *Jig Saw*

#### 1. Kelebihan mesin *jig saw*

- Dengan bentuk gergaji yang lurus kecil dan gerak gergaji naik turun dapat mempercepat penggergajian papan kayu jati yang berbentuk banyak lekuk-lekukan.
- Mesin *jig saw* dirancang dapat menggergaji papan kayu jati dengan tebal maksimal 6 cm.
- Kapasitas untuk penggergajian lurus mesin *jig saw* dapat mencapai 1,25 m/jam.
- Panjang kayu jati yang dapat digergaji adalah 120 cm dan lebar 120 cm.

#### 2. Kelemahan mesin *jig saw*

- Gerak dari gergaji naik turun belum tepat sesuai dengan yang diharapkan
- Belum adanya tutup transmisi yang dapat membahayakan operator
- Getaran yang ditimbulkan dari mesin *jig saw* masih terasa.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil proses perancangan mesin *jig saw* menyimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Gergaji yang digunakan pada mesin *jig saw* berbentuk lurus dengan panjang 300 mm, tebal 1,5 mm dan gerak gergaji vertikal.
2. Sistem transmisi menggunakan prinsip poros eksentrik yaitu dengan lingkaran eksentrik. Lingkaran eksentrik berfungsi mengubah gerak melingkar menjadi gerak bolak-balik. Menggunakan 2 puli (2,5" dan 7") dan sabuk-V jenis A 53 untuk mengubah putaran motor listrik 1400 Rpm menjadi 500 Rpm.
3. Mesin *jig saw* menggunakan daya motor 0,25 Hp
4. Tingkat keamanan pada mesin *jig saw* setelah dilakukan perhitungan teoritis mulai dari kedua lengan penggerak, sistem transmisi, poros, dan rangka. Mesin *jig saw* tersebut dikatakan aman karena dilihat dari hasil perhitungan teoritis tidak melebihi batas-batas yang diijinkan.
5. Gambar kerja modifikasi konstruksi mesin *jig saw* digunakan untuk proses pembuatan mesin yang terdapat dalam lampiran.

## B. Saran

Perancangan mesin *jig saw* hasil modifikasi masih jauh dari sempurna, ditinjau dari segi kualitas bahan, penampilan, dan sistem kinerjanya. Oleh karena itu perlu adanya rancangan dan pemikiran yang lebih baik untuk menyempurnakan mesin di kemudian hari.

Adapun beberapa saran untuk langkah pengembangan dan penyempurnaan mesin ini adalah sebagai berikut:

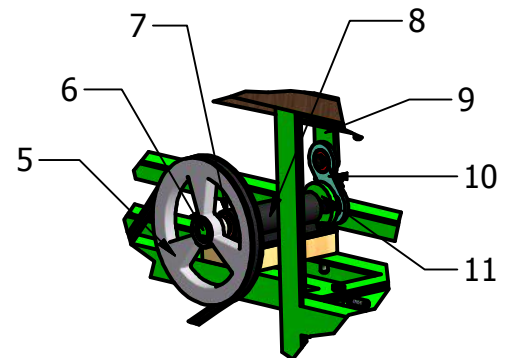
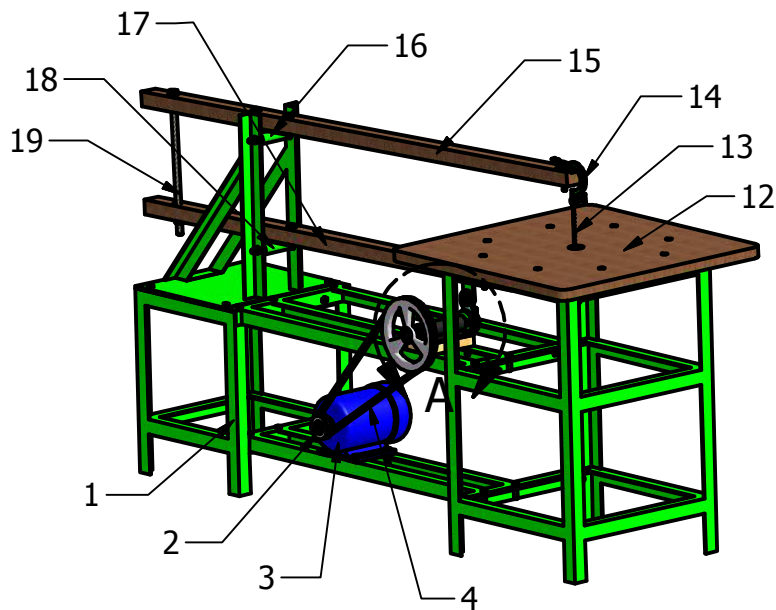
1. Gerak naik turun dari gergaji mesin *jig saw* belum tepat sehingga perlu penambahan panjang padaudukan silinder lengan penggerak serta penyetelan yang baik.
2. Perlu pembuatan tutup pada transmisi sehingga tidak membahayakan operator dan orang lain.
3. Getaran pada mesin *jig saw* masih terasa maka perlu penambahan karet pada kaki-kaki rangka untuk meredam getaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amstead, B.H, dkk, 1995. *Teknologi Mekanik*, alih bahasa: Sriati Djaprie, Jakarta, Erlangga.
- Anonim. 2012. *Profil Baja Siku*. <http://ebookbrowse.com/profil-baja-siku-pdf-d219585780> diakses tanggal 31 Juli 2012.
- Budiman, A., Priambodo, B.1992. *Elemen Mesin Jilid 1* (G. Niemann. Terjemahan). Jakarta: Erlangga.
- Harsokusoemo, Darmawan. 2000. *Pengantar Perancangan Teknik*. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi.
- Putra, B. I., dkk, 2008. *Elemen Mesin untuk Teknik Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sato, G. T., Hartanto, N. S. 2000. *Menggambar Mesin Menurut Standar ISO*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Shigley, E. Josep dan Mitchell, D. Larry. 1984. *Perencanaan Teknik Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Subagja. 2007. *Sains Fisika SMA*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sularso dan Suga, Kiyokatsu, 200). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Widayanto Cahyo. 2008. *Perancangan Mesin Gergaji Kayu Untuk Pengrajin Rak Buku*. Seminar Tugas akhir, UNY.

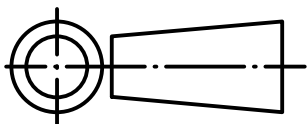
# LAMPIRAN





DETAIL A  
SCALE 1 / 10

19	Baut penahan	1		M12 x 350 mm	Dibeli
18	Silinder bawah	1	Mild steel	Ø 30 x 100 mm	Dibuat
17	Lengan penggerak bawah	1	Kayu jati	1715x50x40 mm	Dibuat
16	Silinder atas	1	Mild steel	Ø 30 x 100 mm	Dibuat
15	Lengan penggerak atas	1	Kayu jati	1715x50x40 mm	Dibuat
14	Dudukan gergaji	2	Mild steel		Dibeli
13	Gergaji	1		Tebal 1,5 mm	Dibeli
12	Papan alas kerja	1	Kayu jati	700x700x30 mm	Dibuat
11	Lingkar eksentrik	1	St 37	Ø 60 x 10 mm	Dibuat
10	Penggerak eksentrik	1	Mild steel		Dibeli
9	Penghubung Lengan Penggerak	1	Mild steel	pelat 60x40x6 mm	Dibuat
8	Silinder eksentrik	1	Mild steel	Ø40 x 150 mm	Dibuat
7	Bearing	2			Dibeli
6	Poros	1	St 37	Ø 20 x 210 mm	Dibuat
5	Puli besar	1	Alumunium	Ø 7 inchi	Dibeli
4	Sabuk-V	1		Type A-53	Dibeli
3	Motor listrik	1		1/4 HP	Dibeli
2	Puli kecil	1	Alumunium	Ø 2 inchi	Dibeli
1	Rangka mesin	1	St 42	L 40x40x4 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan



SKALA : 1 : 20

SATUAN : mm

TANGGAL : 24-07-2012

DIGAMBAR : BUDIANTO

DIPERIKSA : DOSEN

DILIHAT :

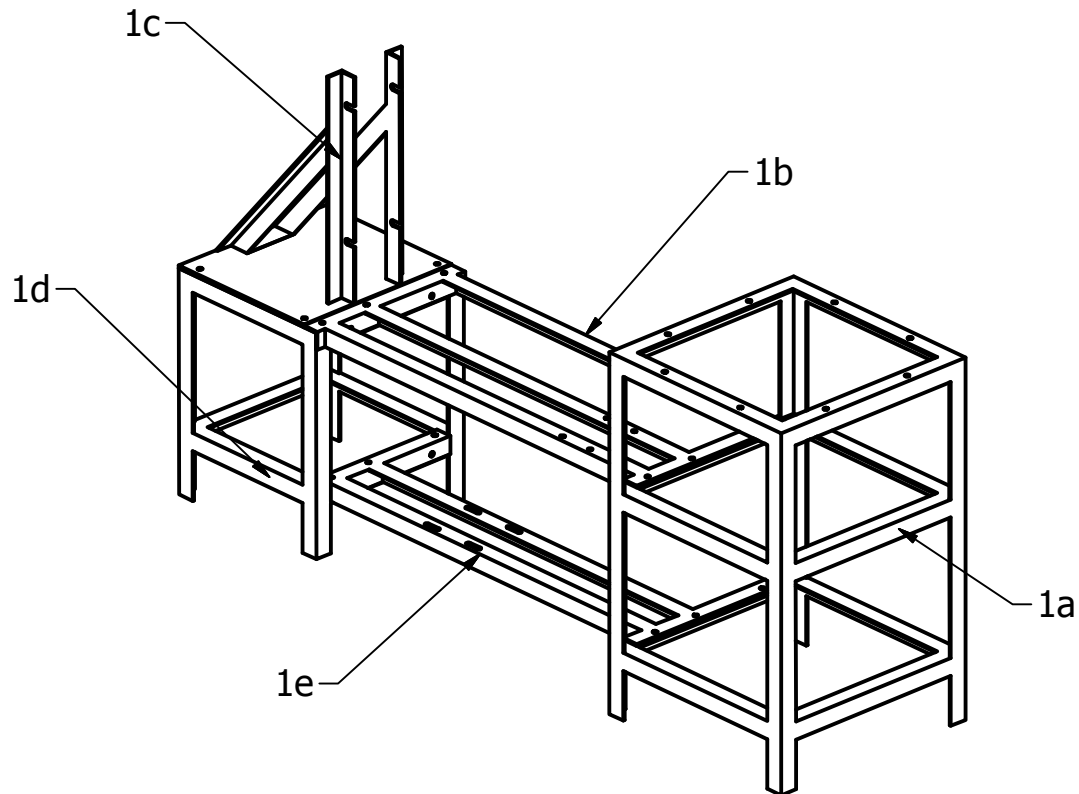
PERINGATAN :

FT UNY

MESIN JIG SAW

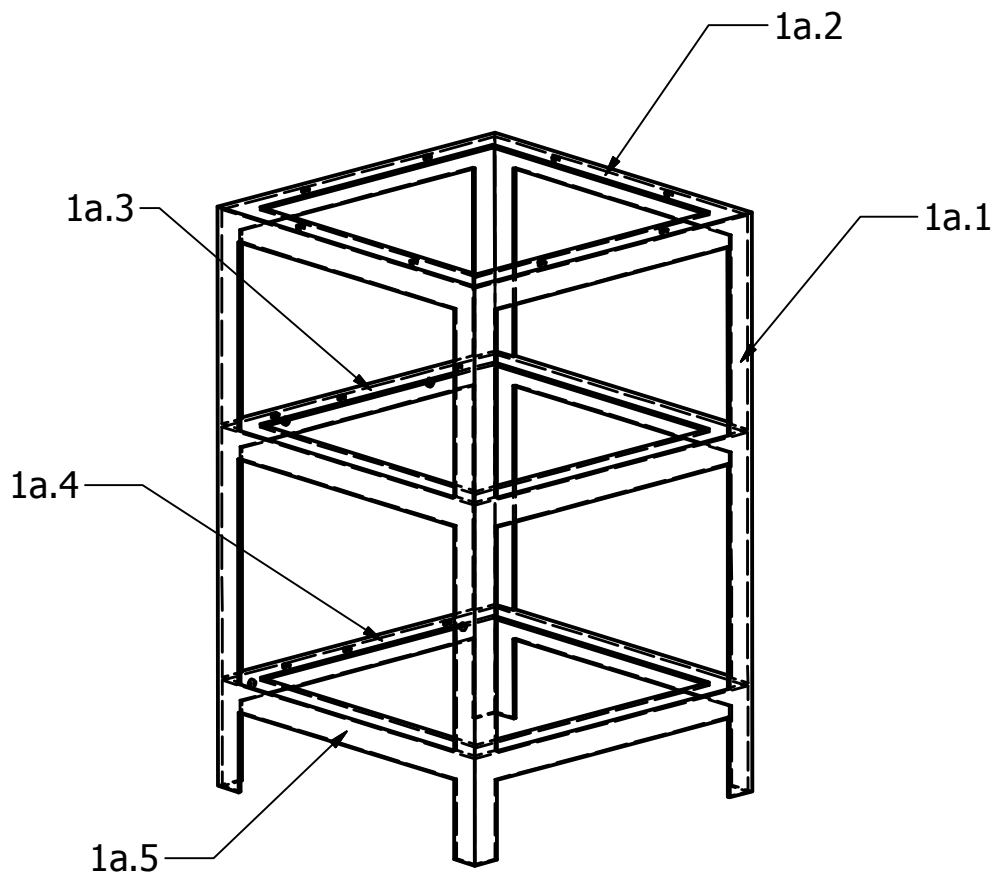
A4

# 1. Rangka Mesin

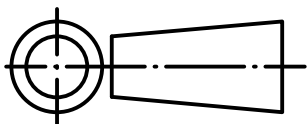


1e	Sambungan rangka bawah	1	St 42	L 40x40x4x2540 mm	Dibuat
1d	Rangka meja belakang	1	St 42	L 40x40x4x5168 mm	Dibuat
1c	Rangka siku	1	St 42	L 40x40x4x2008 mm	Dibuat
1b	Sambungan rangka atas	1	St 42	L 40x40x4x3520 mm	Dibuat
1a	Rangka meja depan	1	St 42	L 40x40x4x9120 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 15		DIGAMBAR : BUDIANTO	PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			RANGKA MESIN		A4

## 1a. Rangka Meja Depan



1a.5	Sambungan lebar dan panjang	6	St 42	L 40x40x4x2952 mm	Dibuat
1a.4	Rangka tumpuan sambungan bawah	1	St 42	L 40x40x4x492 mm	Dibuat
1a.3	Rangka tumpuan sambungan atas	1	St 42	L 40x40x4x492 mm	Dibuat
1a.2	Rangka dudukan papan alas kerja	4	St 42	L 40x40x4x2000 mm	Dibuat
1a.1	Rangka tinggi	4	St 42	L 40x40x4x3184 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan



SKALA : 1 : 10

DIGAMBAR : BUDIANTO

PERINGATAN :

SATUAN : mm

DIPERIKSA : DOSEN

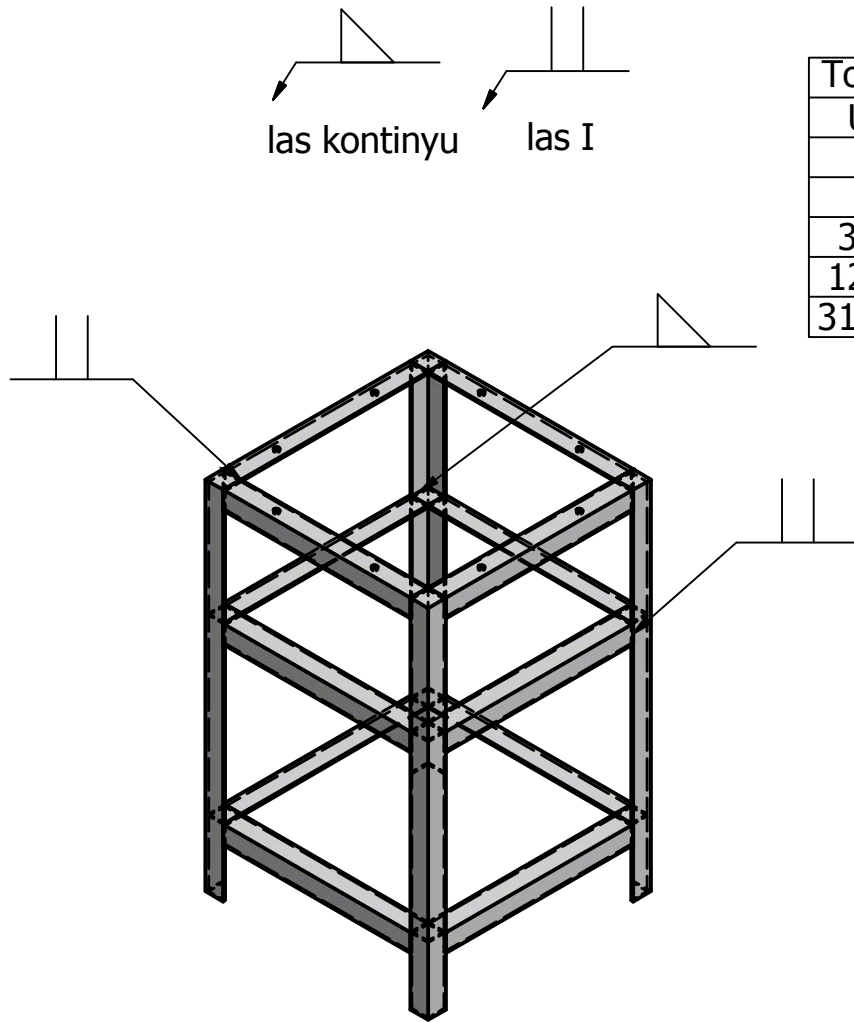
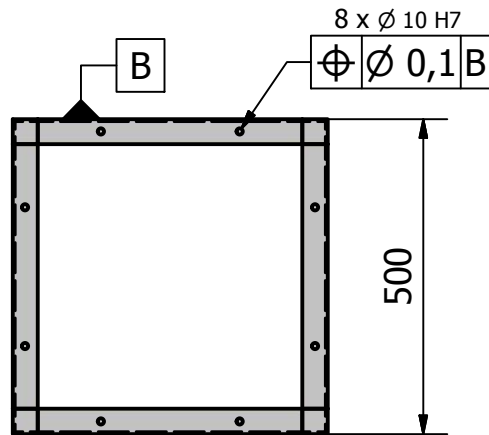
TANGGAL : 24-07-2012

DILIHAT :

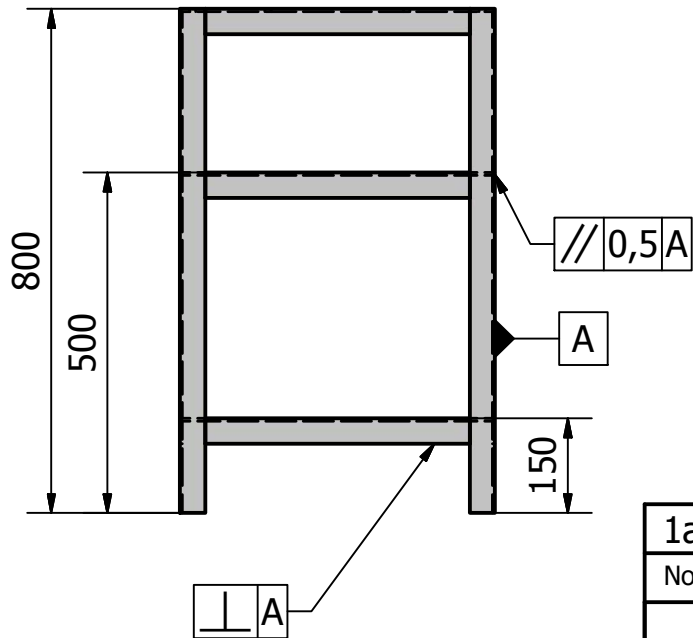
FT UNY

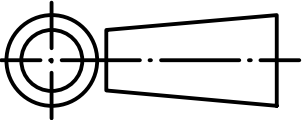
RANGKA MEJA DEPAN

A4

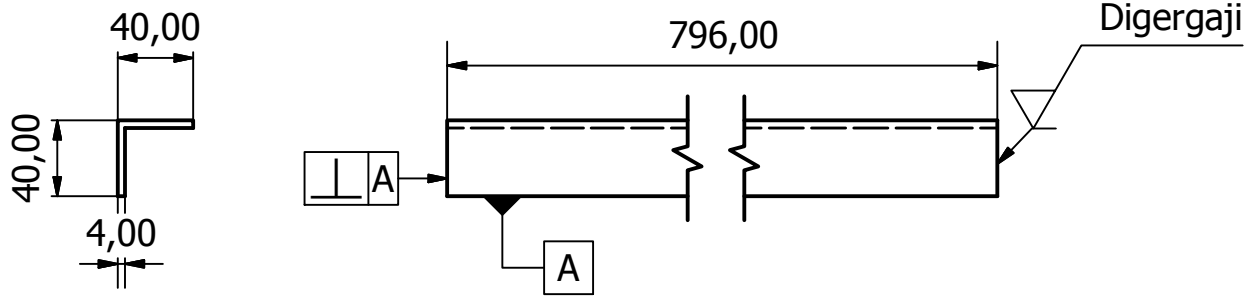


Toleransi umum (mm)	
Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

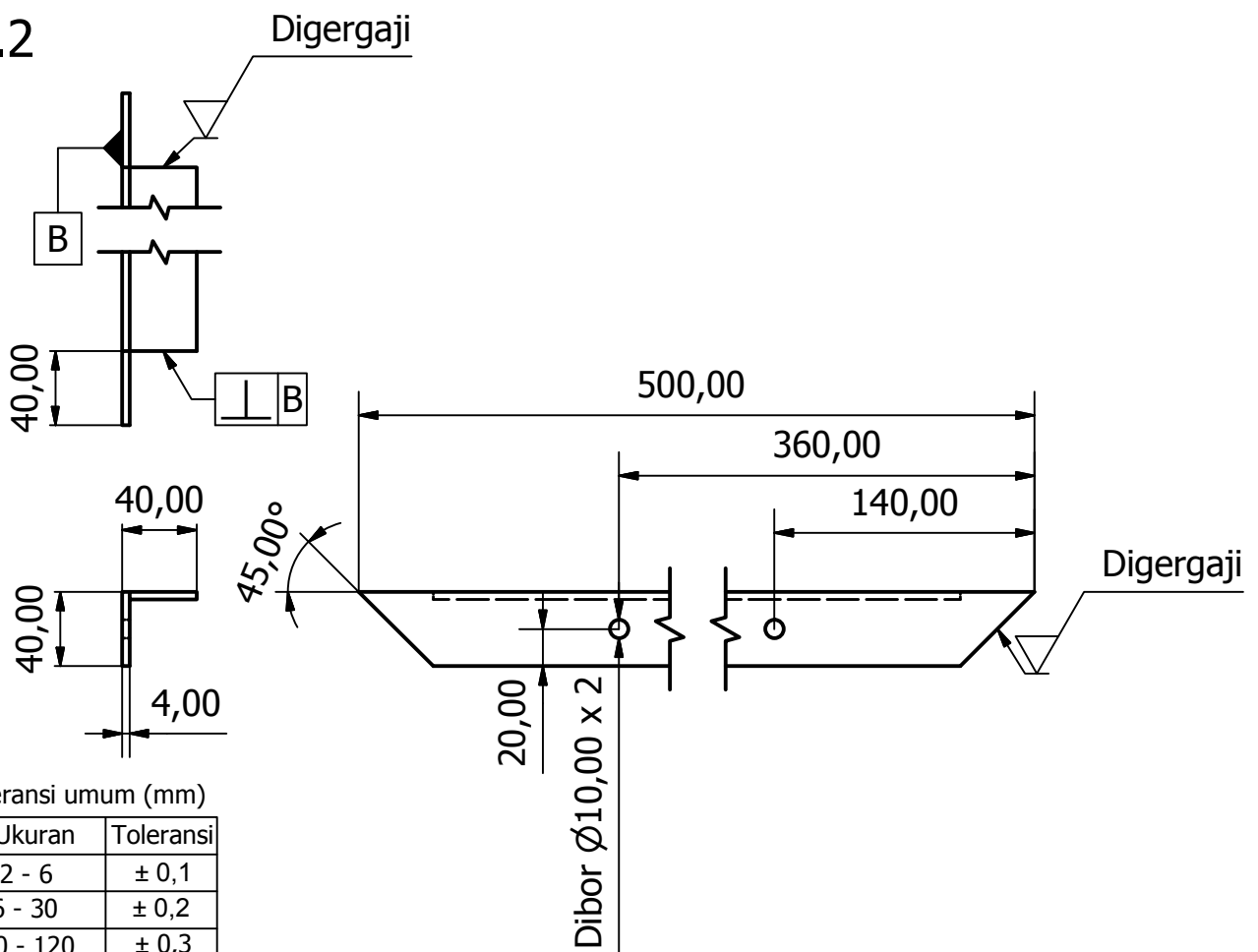


1a	Rangka meja depan	1	St 42	L 40x40x4x9120 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA :		DIGAMBAR : Kuswinarso	
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 01-08-2012		DILIHAT :	
FT UNY		RANGKA MEJA DEPAN			A4

1a.1



1a.2

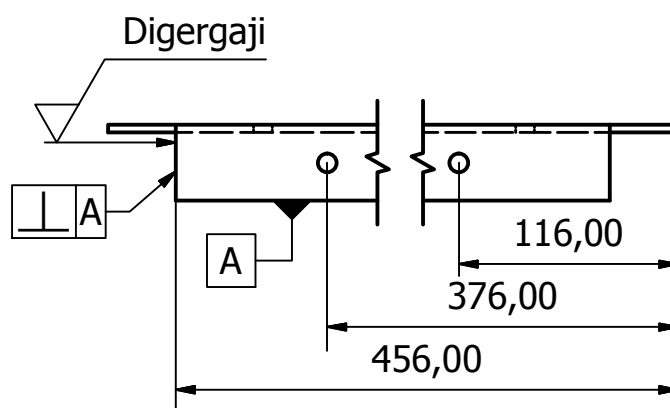
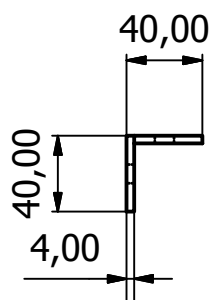
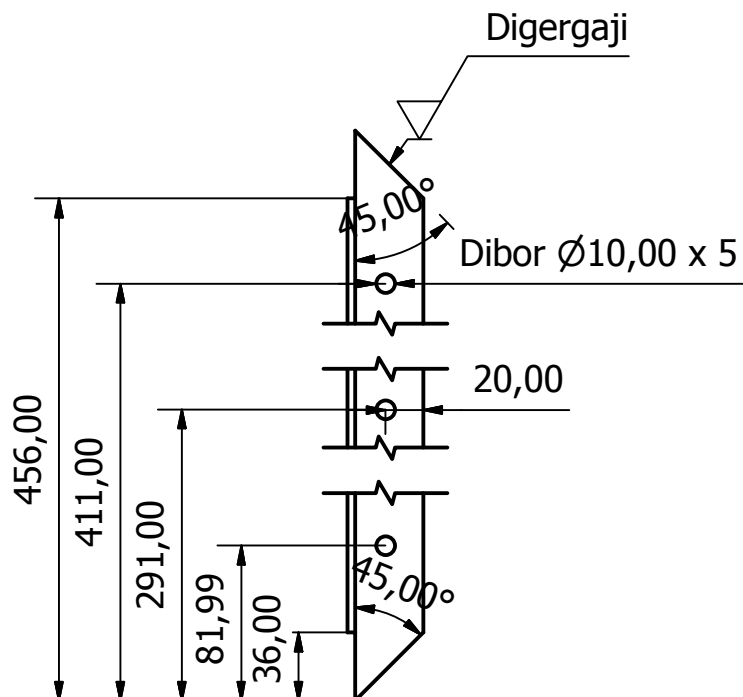


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5

1a.2	Rangka dudukan papan alas kerja	4	St 42	L 40x40x4x2000 mm	Dibuat	
1a.1	Rangka tinggi	4	St 42	L 40x40x4x3184 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA DEPAN				A4

1a.3

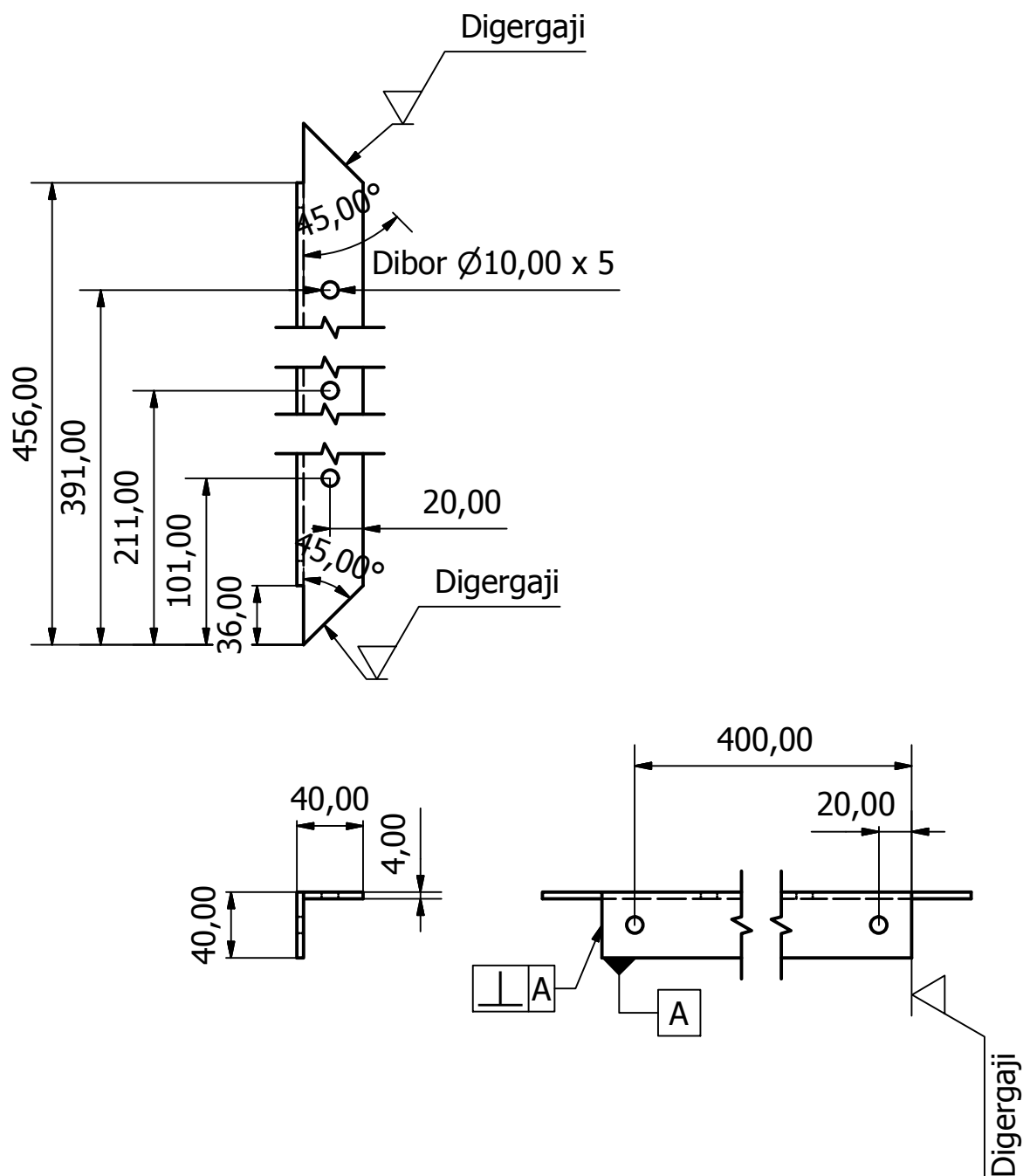


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

1a.3	Rangka tumpuan sambungan atas	1	St 42	L 40x40x4x492 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA DEPAN			A4	

1a.4

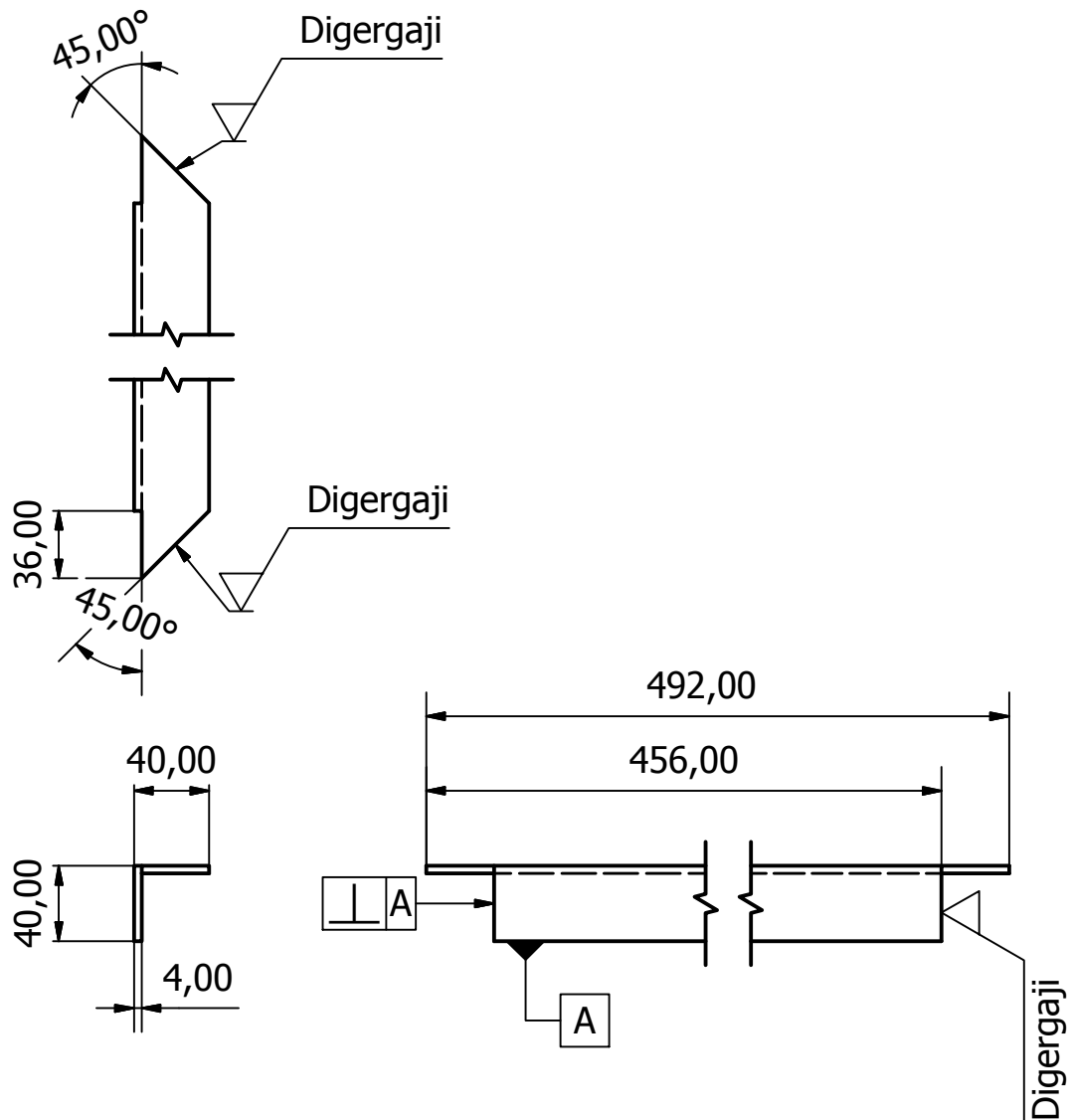


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

1a.4	Rangka tupuan sambungan bawah	1	St 42	L 40x40x4x492 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
	SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
	SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
	TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA DEPAN			A4

1a.5



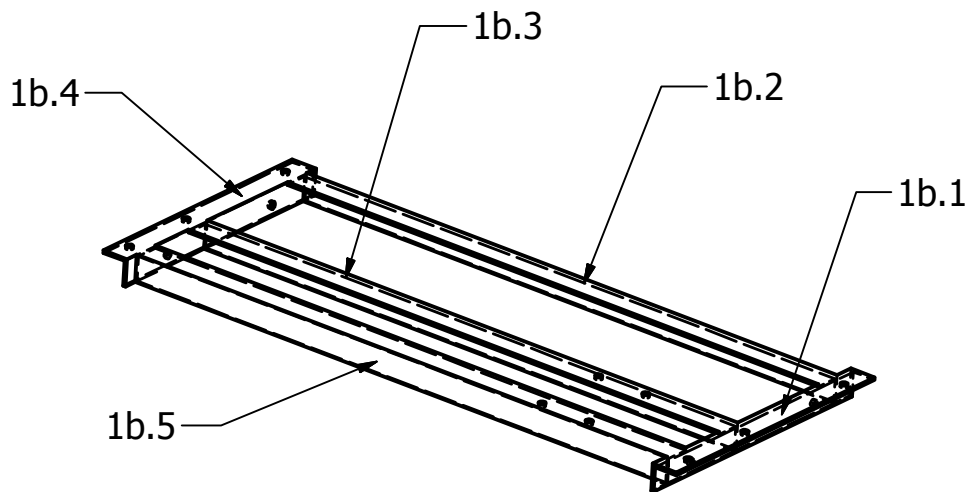
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

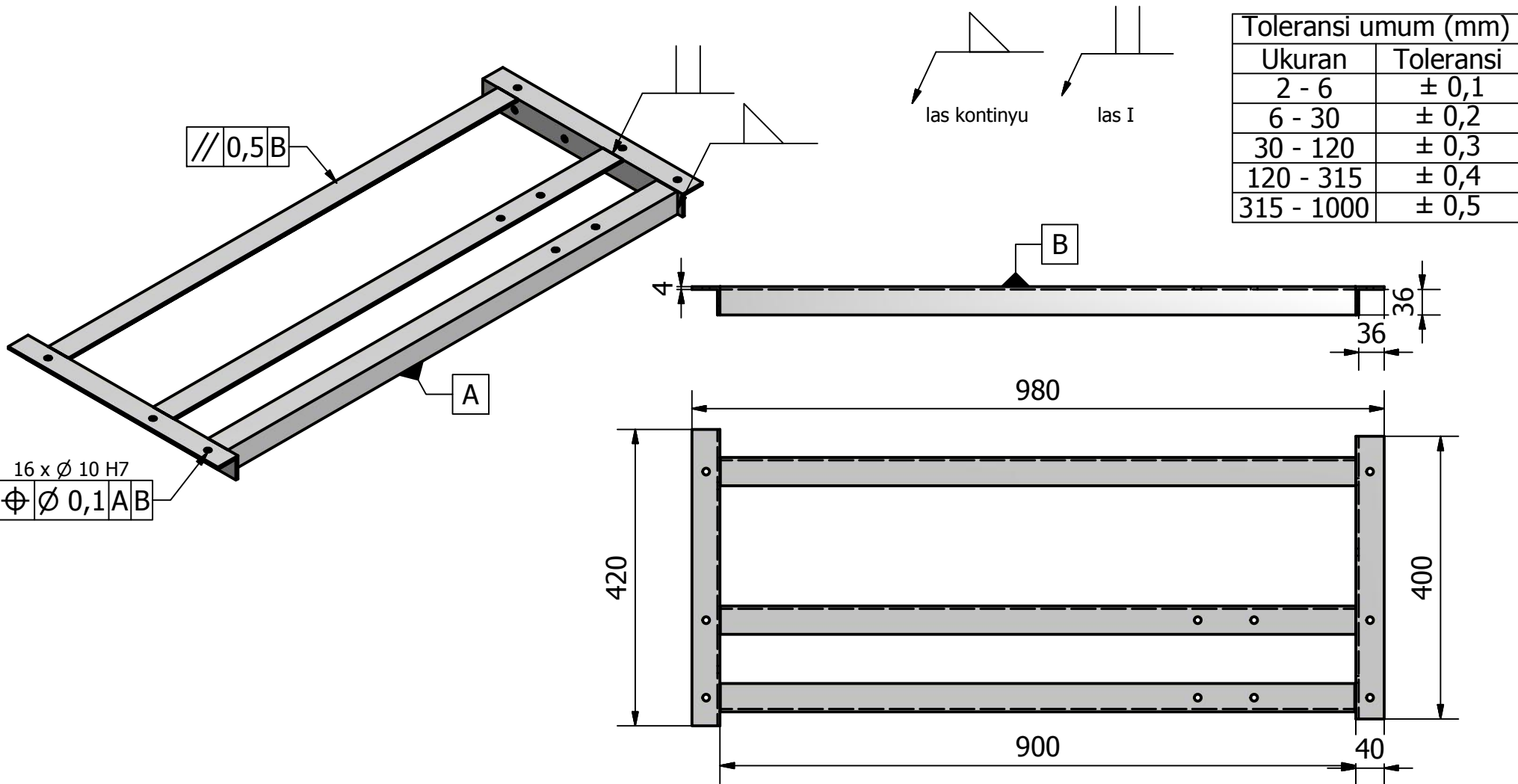
1a.5	Rangka lebar dan panjang	6	St 42	L 40x40x4x2952 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA DEPAN				A4



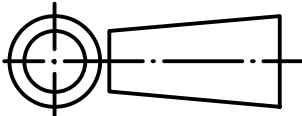
## 1b. Sambungan Rangka Atas



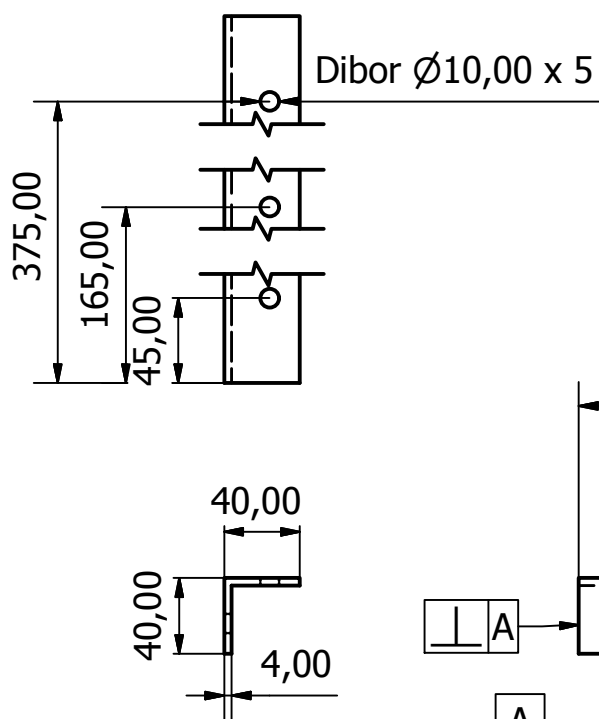
1b.5	Bag. Rangka samping kiri	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat
1b.4	Bag. Rangka lebar belakang	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat
1b.3	Bag. Rangka tengah	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat
1b.2	Bag. Rangka samping kanan	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat
1b.1	Bag. Rangka lebar depan	1	St 42	L 40x40x4x420 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 10		DIGAMBAR : BUDIANTO	PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			RANGKA MESIN JIG SAW		A4



Toleransi umum (mm)	
Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5

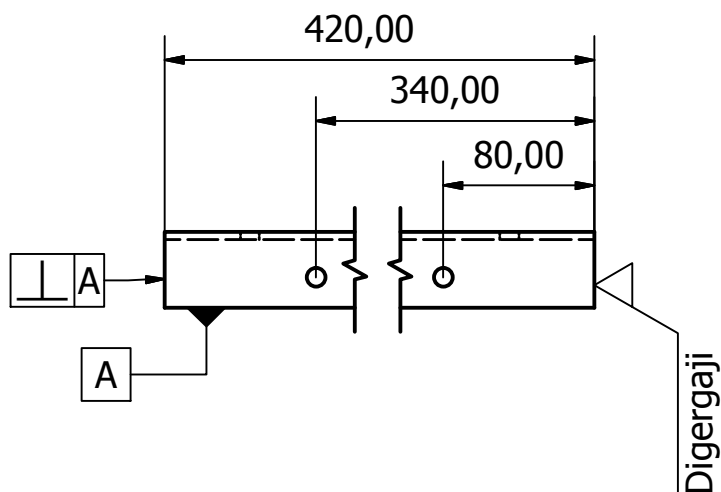
1b	Rangka Tengah	2	St 42	L 40x40x4x7040	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA :		PERINGATAN :	
		SATUAN : mm			
		TANGGAL : 01-08-2012			
FT UNY		Rangka Tengah			A4

1b.1

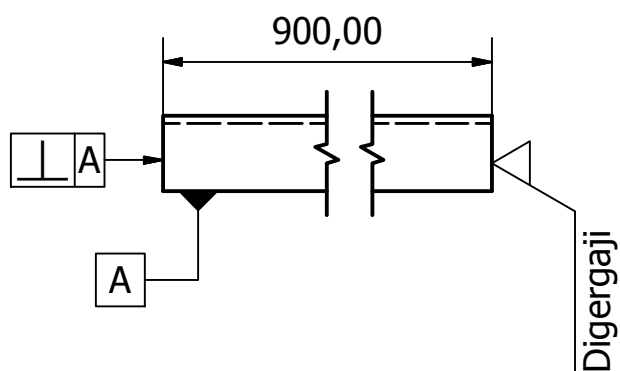
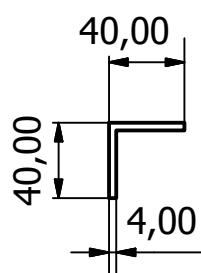


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

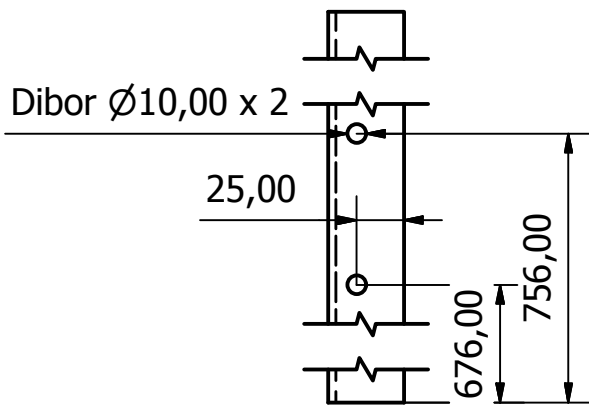


1b.2



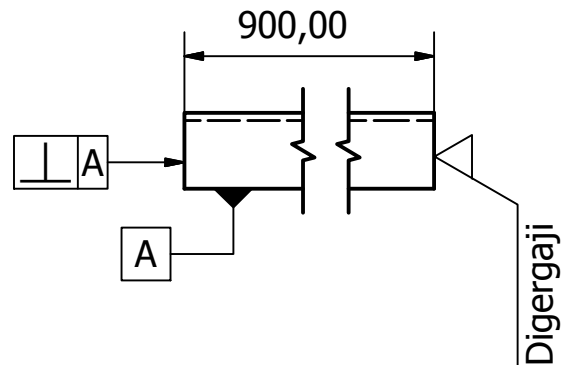
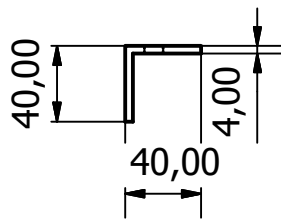
1b.2	Bag. Rangka samping kanan	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat	
1b.1	Bag. Rangka lebar depan	1	St 42	L 40x40x4x420 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			BAGIAN SAMBUNGAN RANGKA ATAS			A4

1b.3

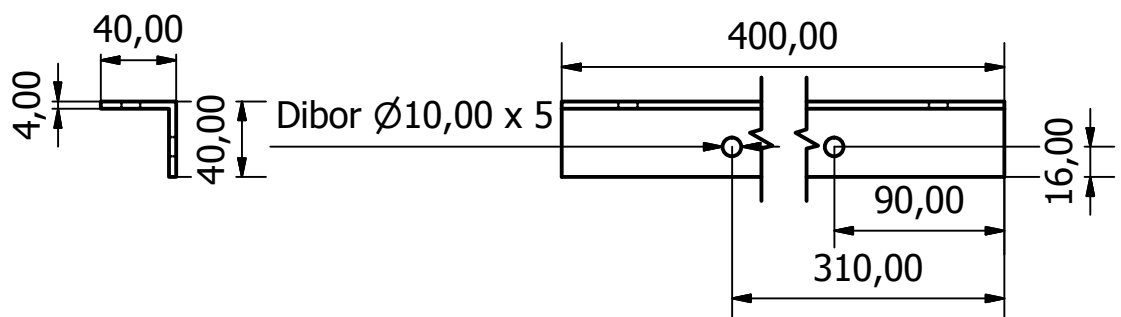
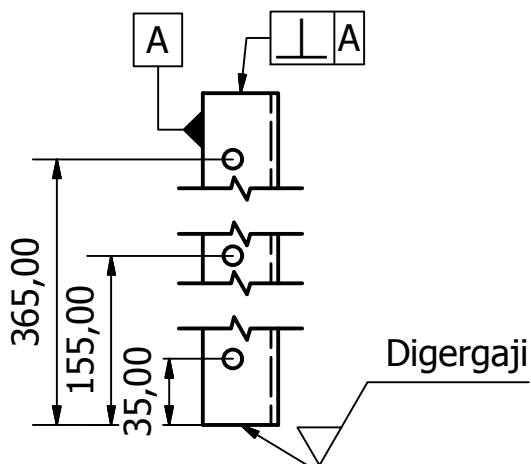


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5

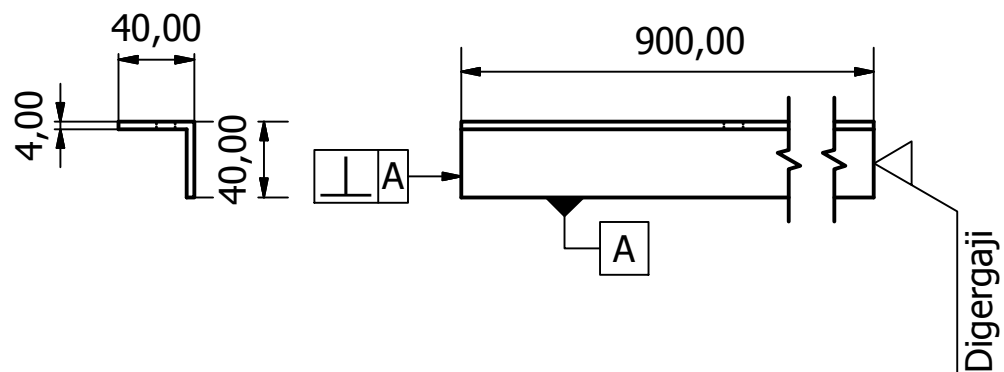
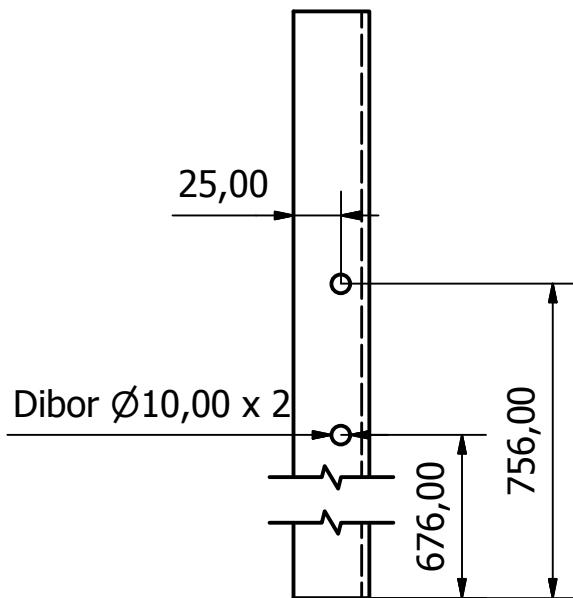


1b.4



1b.4	Bag. Rangka lebar belakang	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat	
1b.3	Bag. Rangka tengah	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 2		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			BAGIAN SAMBUNGAN RANGKA ATAS			A4

1b.5

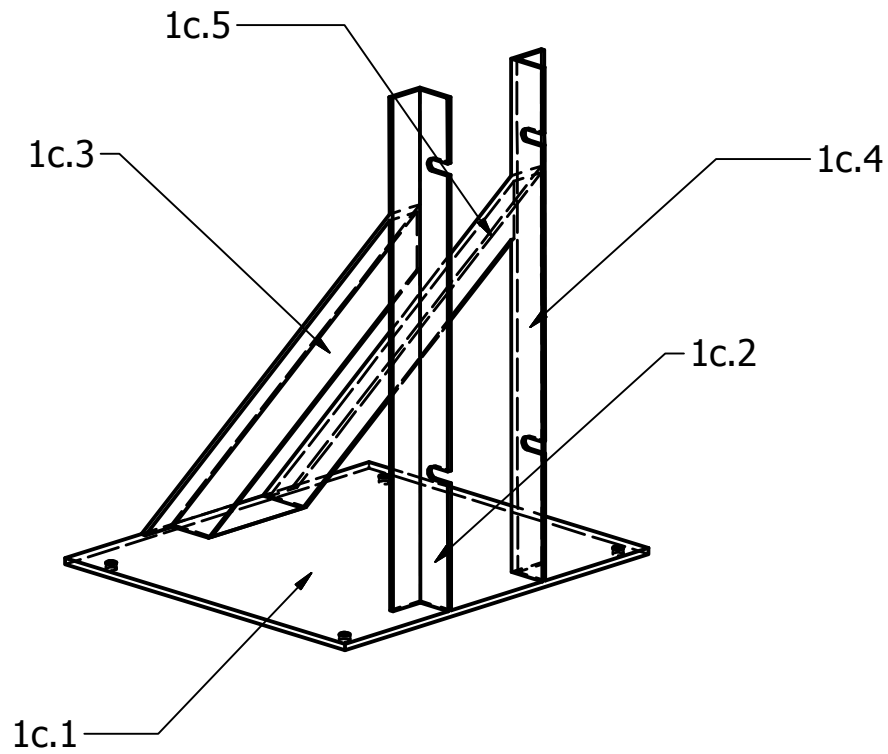


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

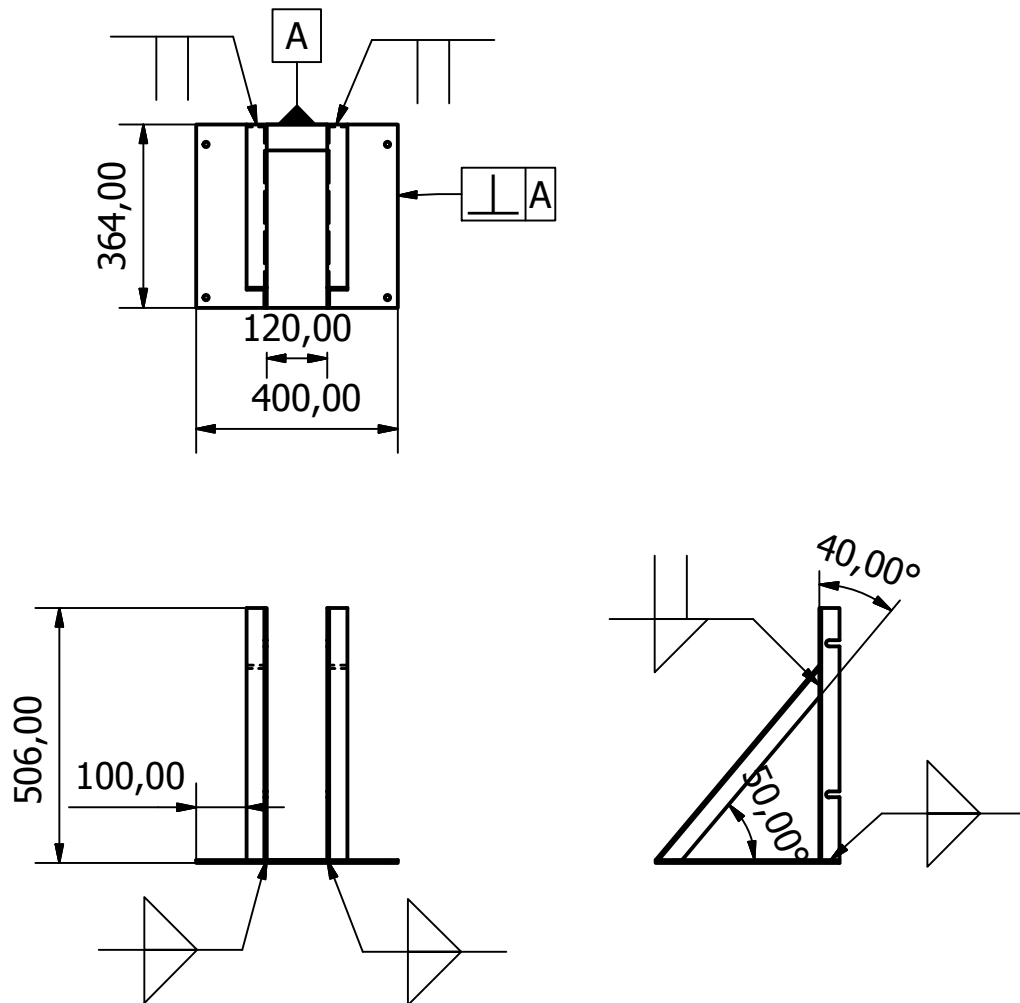
1b.5	Bag. Rangka samping kiri	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			BAGIAN SAMBUNGAN RANGKA ATAS			A4

## 1c. Rangka Siku



1c.5	Bagian rangka siku miring kanan	1	St 42	L 40x40x4x504 mm	Dibuat	
1c.4	Bagian tinggi rangka siku kanan	1	St 42	L 40x40x4x500 mm	Dibuat	
1c.3	Bagian rangka siku miring kiri	1	St 42	L 40x40x4x504 mm	Dibuat	
1c.2	Bagian tinggi rangka siku kiri	1	St 42	L 40x40x4x500 mm	Dibuat	
1c.1	Bagian alas rangka siku	1	St 42	Plat 400x364x6 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 7		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		RANGKA SIKU			A4	

## 1c. Rangka Siku

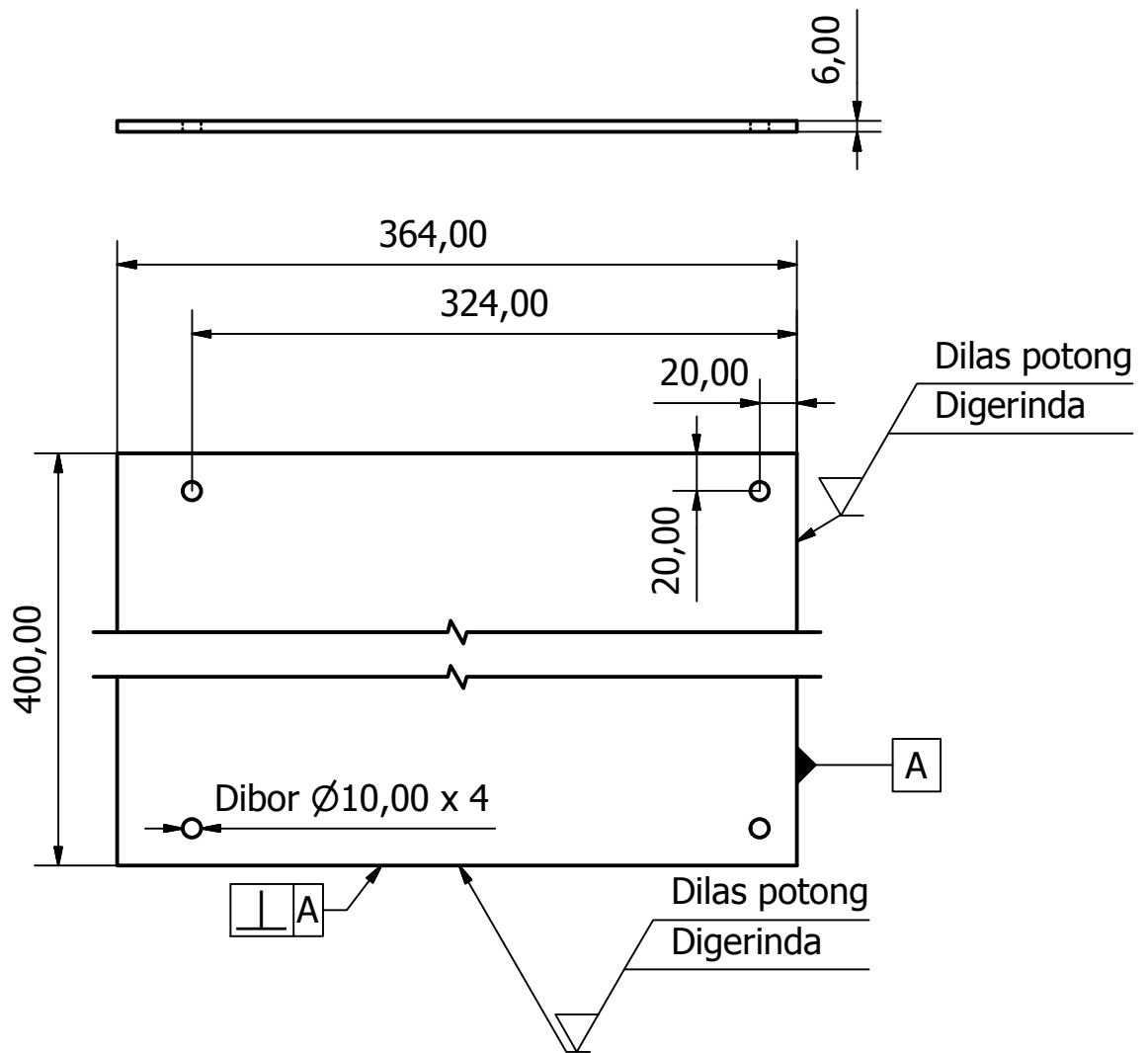


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

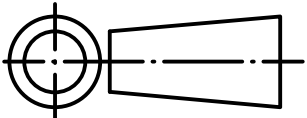
1c	Rangka siku	1	St 42	L 40x40x4x2008 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 15		PERINGATAN :	
		SATUAN : mm			
		TANGGAL : 24-07-2012			
FT UNY		RANGKA SIKU			A4

1c.1



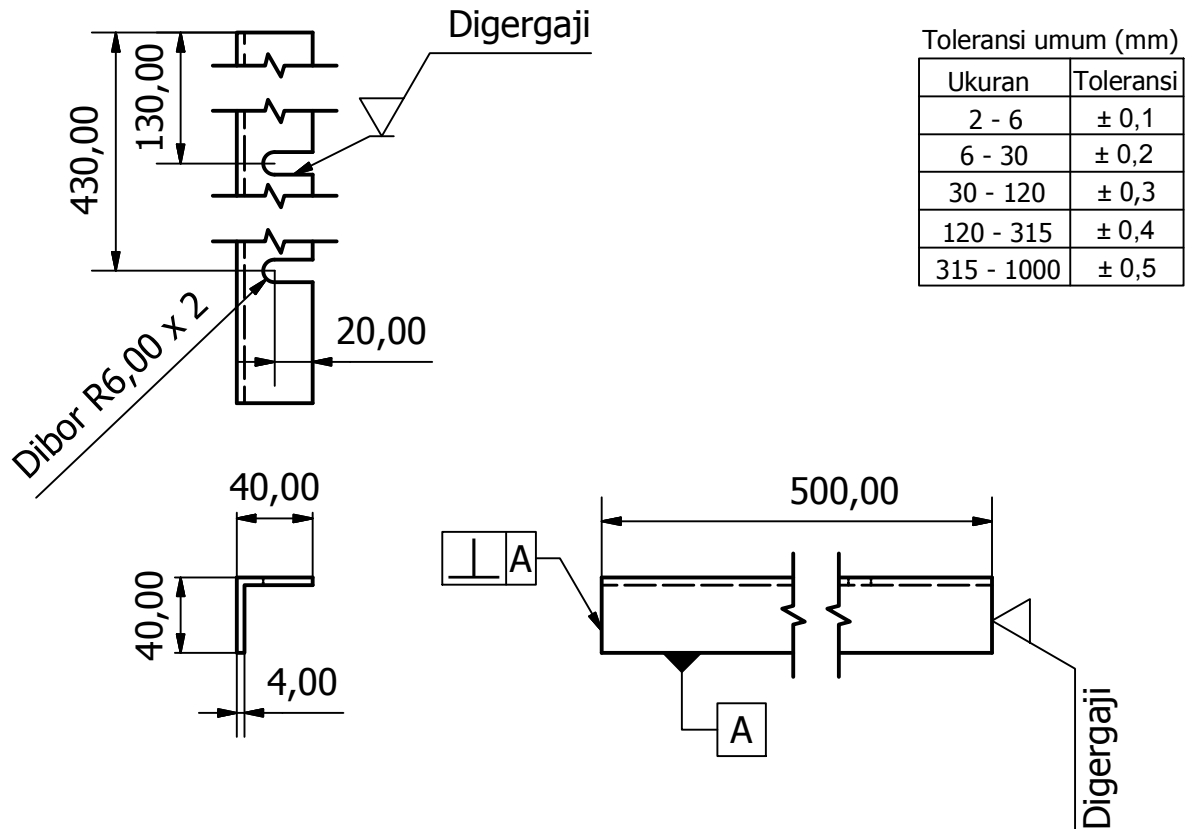
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5

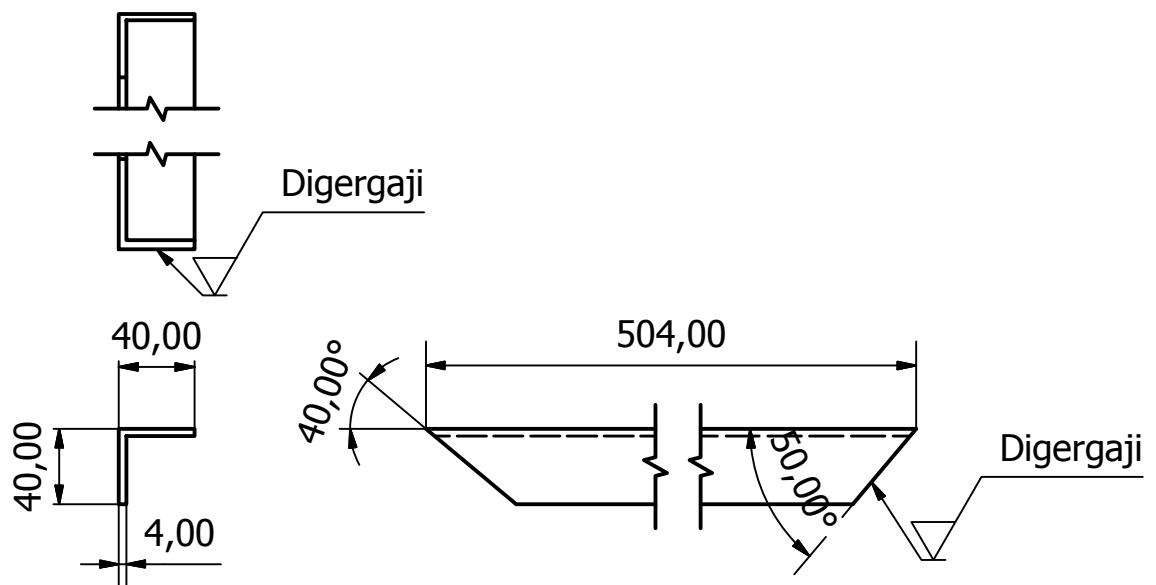
1c.1	Bagian alas rangka siku	1	St 42	Plat 400x364x6 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 4		PERINGATAN :	
		SATUAN : mm			
		TANGGAL : 24-07-2012			
		DIGAMBAR : BUDIANTO			
		DIPERIKSA : DOSEN			
		DILIHAT :			
FT UNY		BAGIAN RANGKA SIKU			A4



1c.2

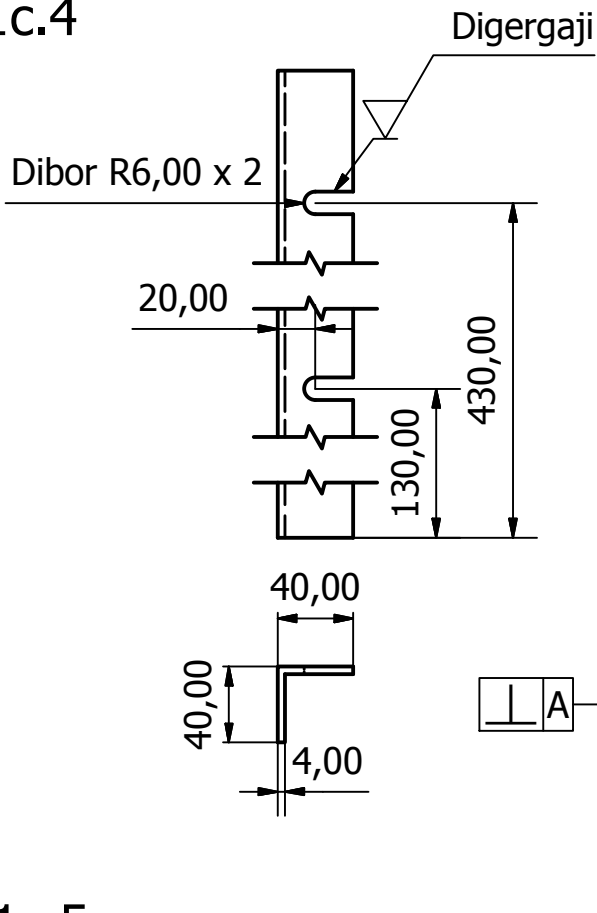


1c.3

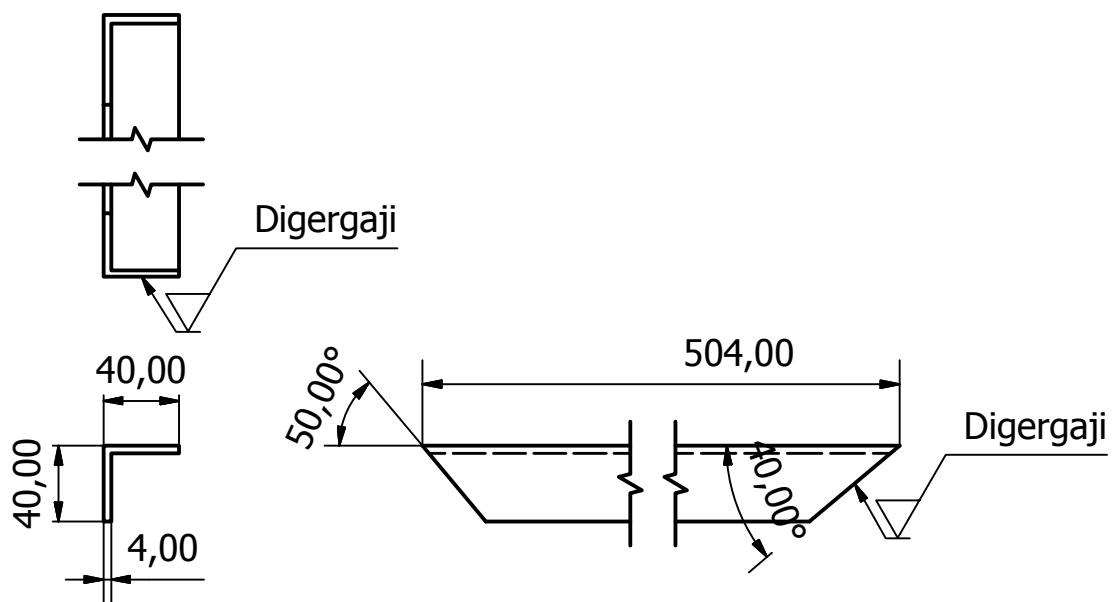


1c.3	Bagian rangka siku kiri	1	St 42	L 40x40x4x504 mm	Dibuat	
1c.2	Bagian tinggi rangka siku kiri	1	St 42	L 40x40x4x500 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA SIKU			A4	

1c.4

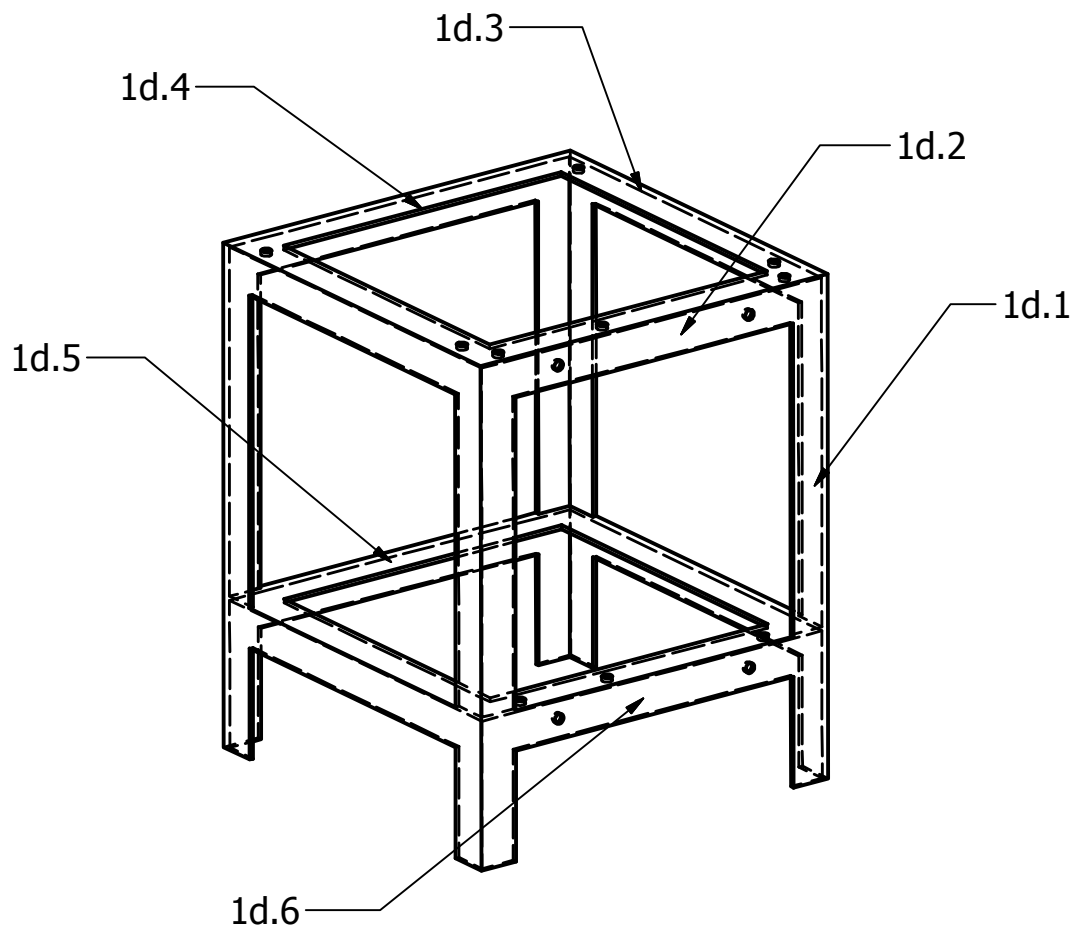


1c.5

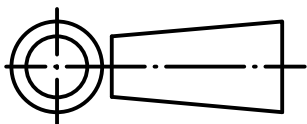


1c.5	Bagian rangka siku miring kanan	1	St 42	L 40x40x4 x504 mm	Dibuat
1c.4	Bagian tinggi rangka siku kanan	1	St 42	L 40x40x4x500 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO	
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			BAGIAN RANGKA SIKU		A4

## 1d. Rangka Meja Belakang



1d.6	Bag. Rangka tumpuan samb. bawah	1	St 42	L 40x40x4x392 mm	Dibuat
1d.5	Bagian rangka lebar bawah	3	St 42	L 40x40x4x1176 mm	Dibuat
1d.4	Bagian rangka lebar atas	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat
1d.3	Bagian rangka panjang	2	St 42	L 40x40x4x800 mm	Dibuat
1d.2	Bag. Rang. tumpuan samb. atas	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat
1d.1	Bag. Rangka tinggi	4	St 42	L 40x40x4x2000 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan



SKALA : 1 : 7

SATUAN : mm

TANGGAL : 24-07-2012

DIGAMBAR : BUDIANTO

DIPERIKSA : DOSEN

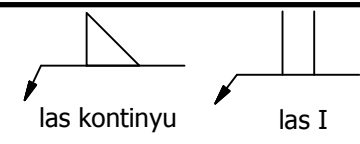
DILIHAT :

PERINGATAN :

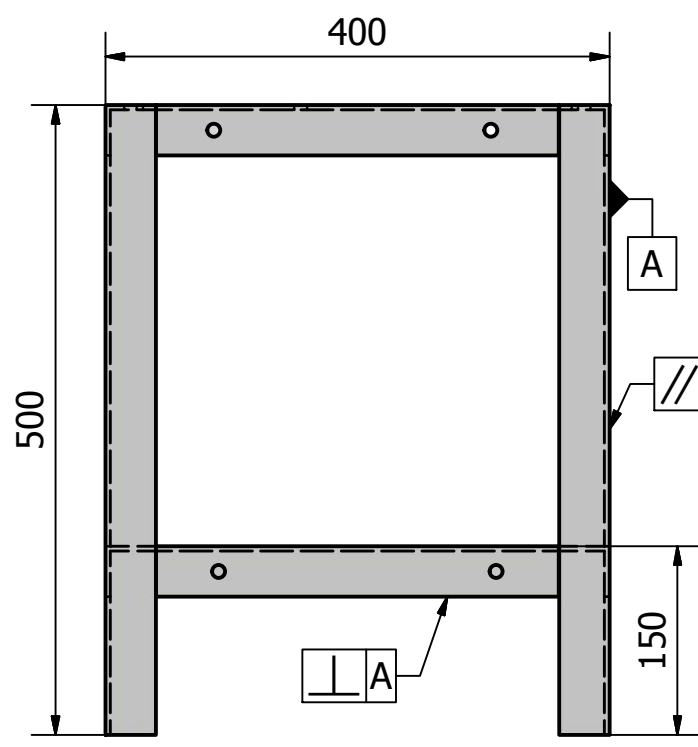
FT UNY

RANGKA MEJA BELAKANG

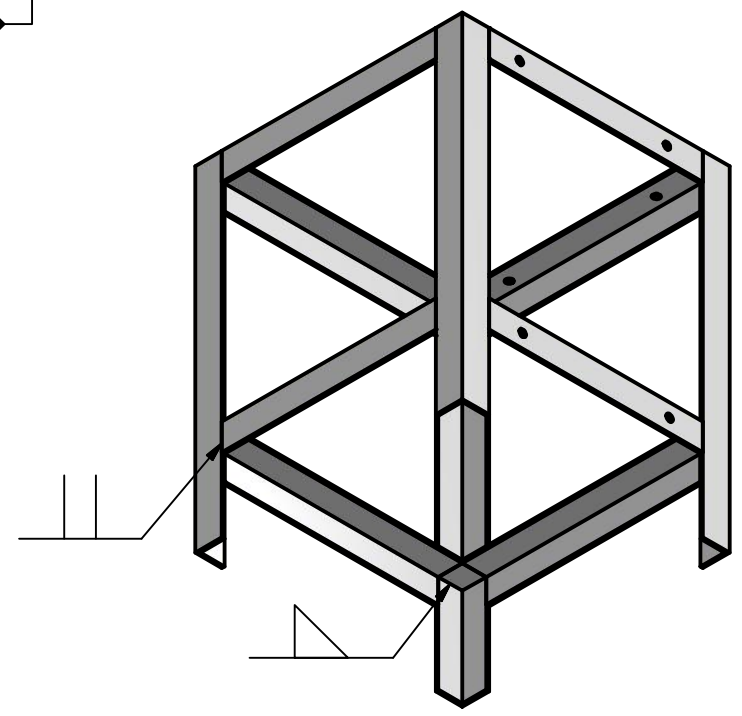
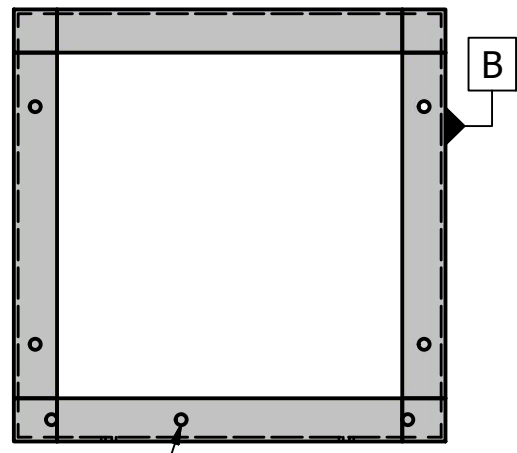
A4




Toleransi umum (mm)	
Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5



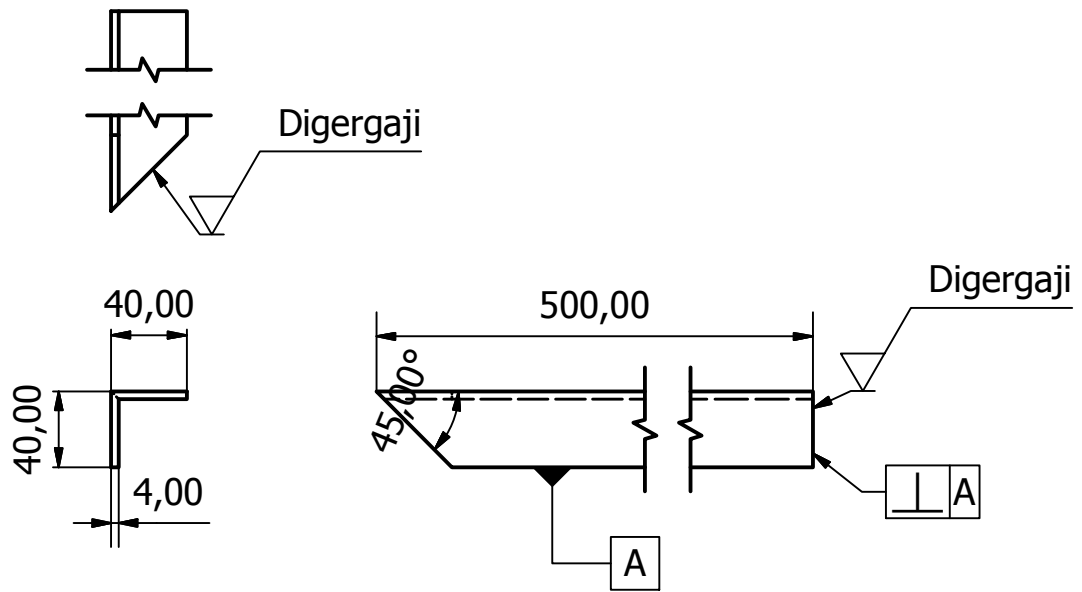
11 X Ø 10 H7  
Ø Ø 0,1 A B



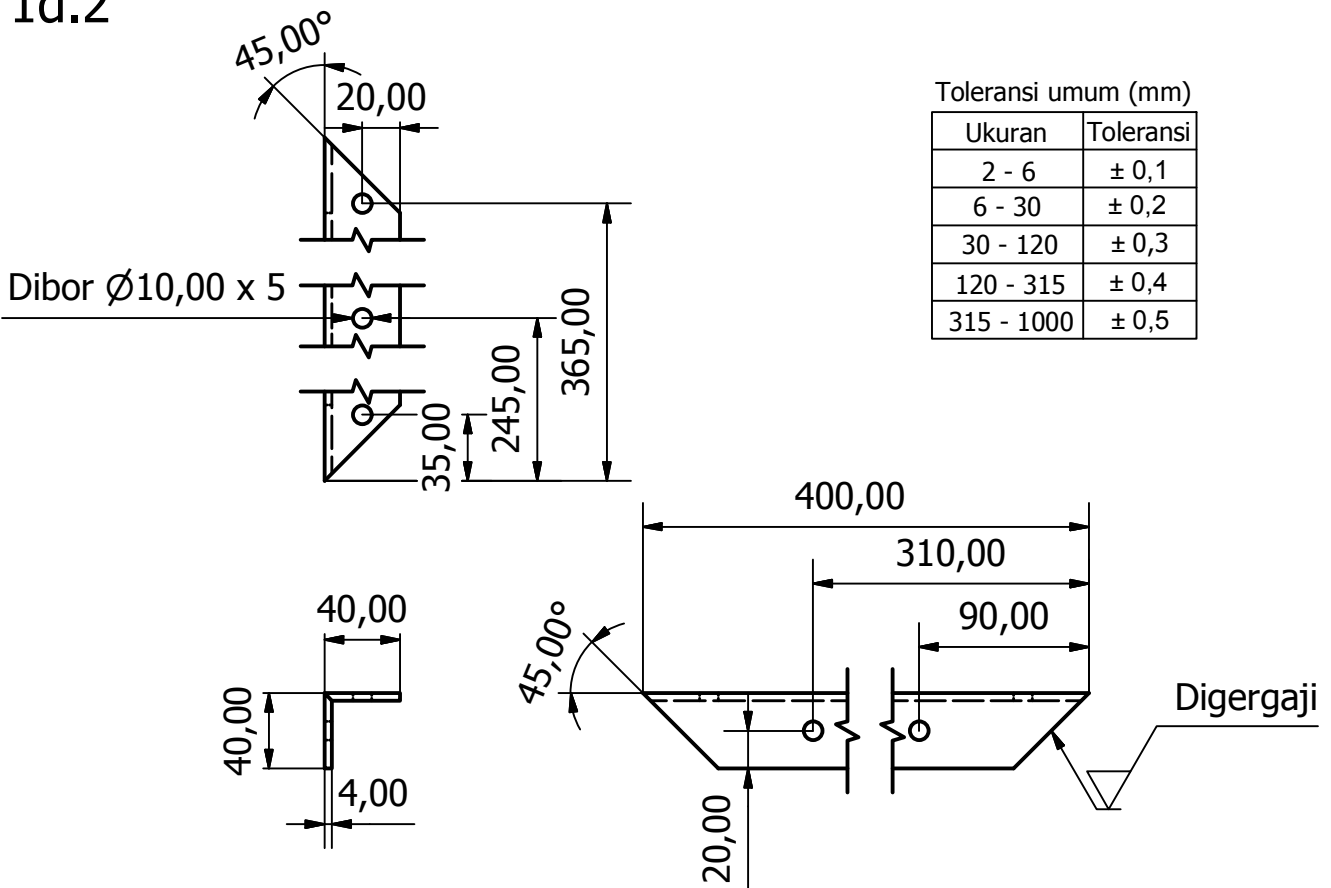
1d	Rangka Belakang	1	St 42	L 40x40x4x5168	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA :		PERINGATAN :	
		SATUAN : mm			
		TANGGAL : 01-08-2012			
		DIGAMBAR : Kuswinarso			
		DIPERIKSA : DOSEN			
		DILIHAT :			
FT UNY		Rangka Belakang			A4



1d.1

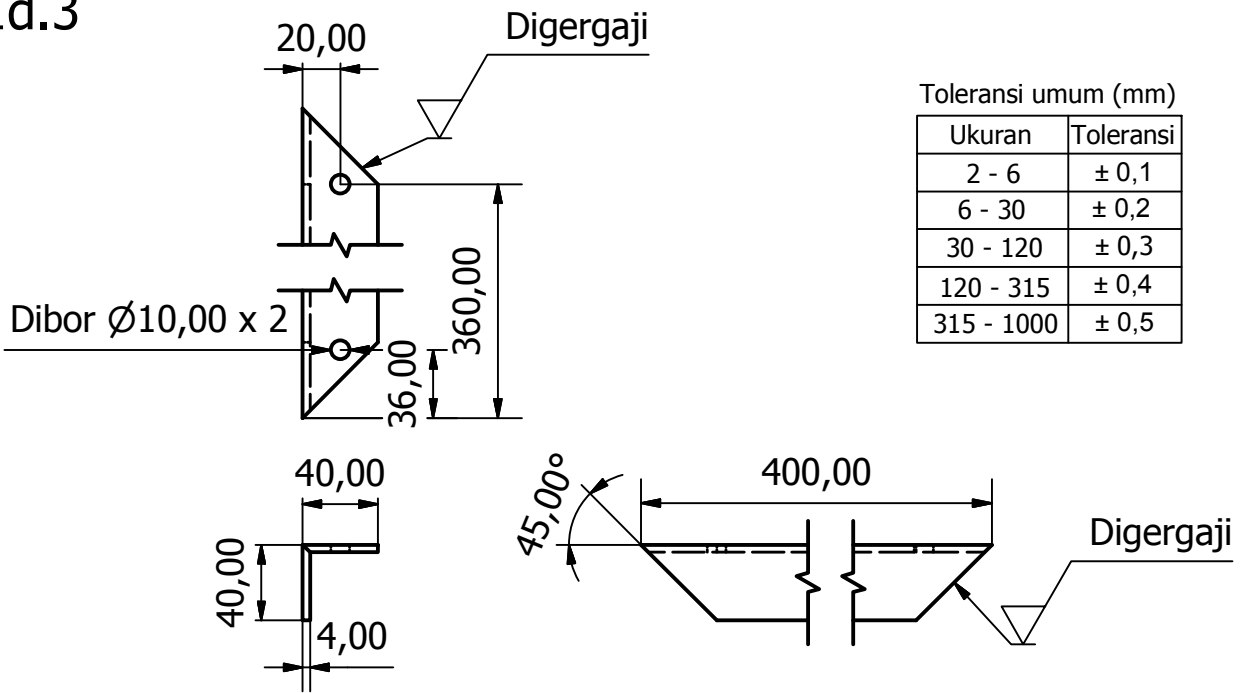


1d.2

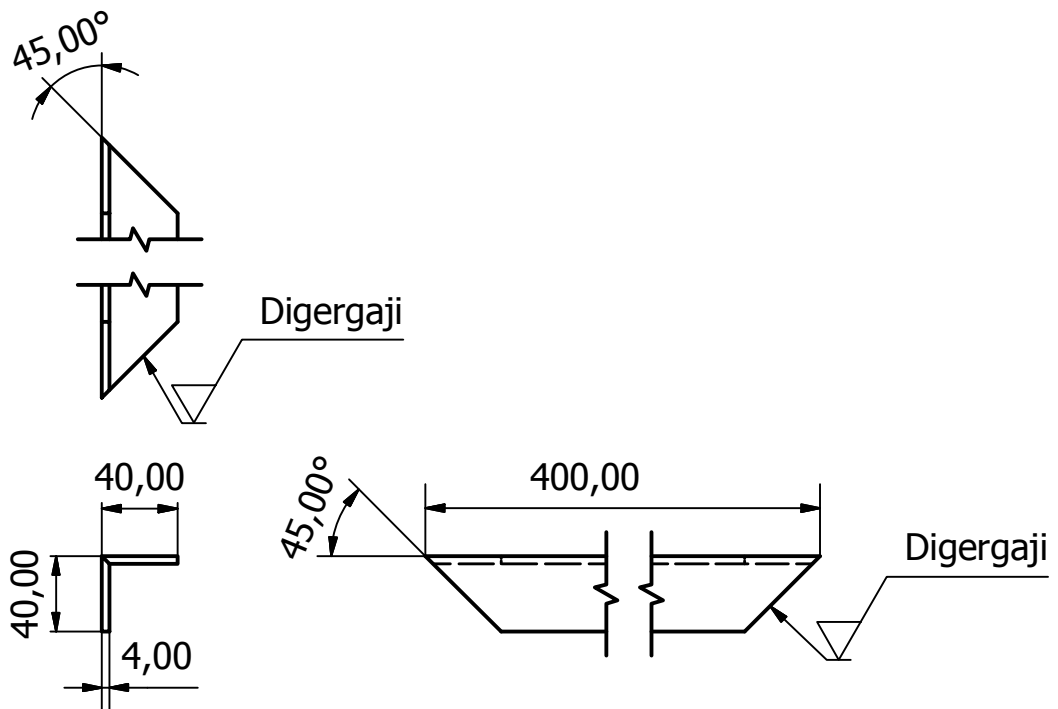


1d.2	Bag. rangka tumpuan samb. atas	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat	
1d.1	Bagian rangka tinggi	4	St 42	L 40x40x4x2000 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA BELAKANG			A4	

1d.3

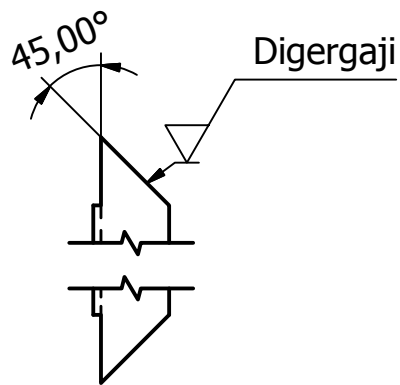


1d.4



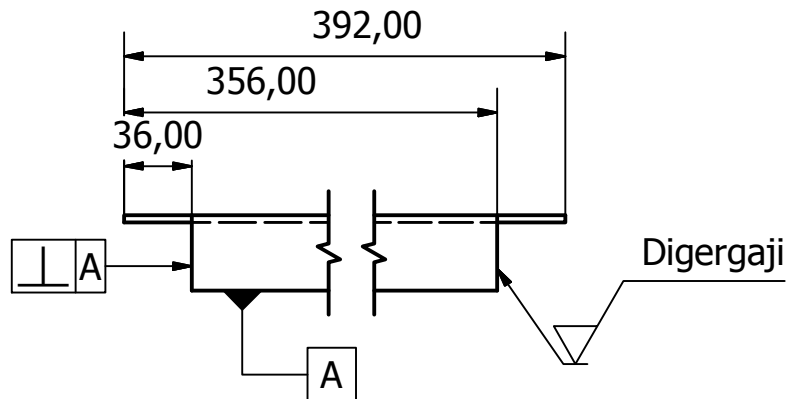
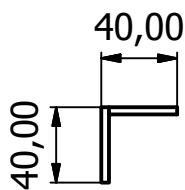
1d.4	Bagian rangka lebar atas	1	St 42	L 40x40x4x400 mm	Dibuat
1d.3	Bagian rangka panjang	2	St 42	L 40x40x4x800 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO	PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			BAGIAN RANGKA MEJA BELAKANG		A4

1d.5

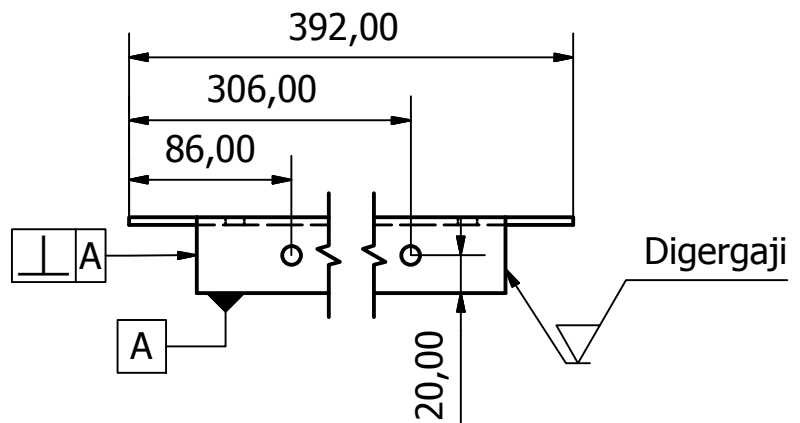
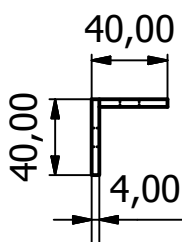
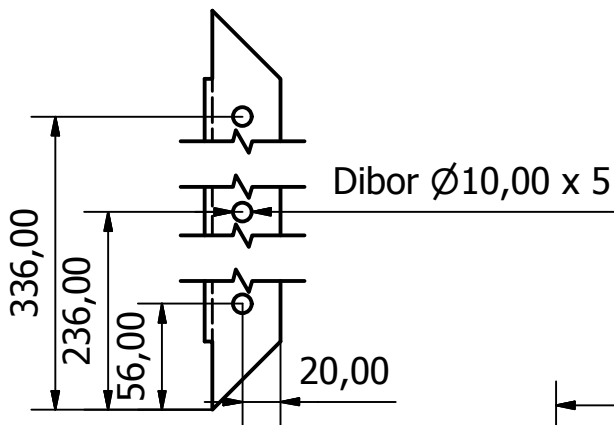


Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

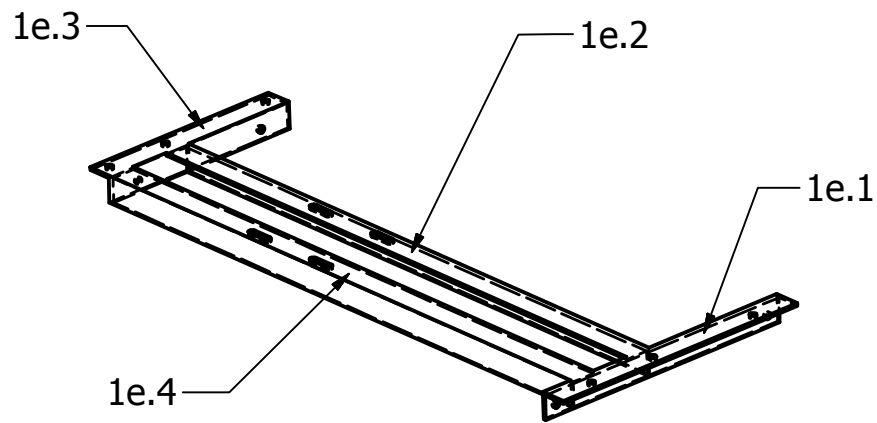


1d.6



1d.6	Bag. rangka tumpuan samb. bawah	1	St 42	L 40x40x4x392 mm	Dibuat	
1d.5	Bagian rangka lebar bawah	3	St 42	L 40x40x4x1176 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN RANGKA MEJA BELAKANG				A4

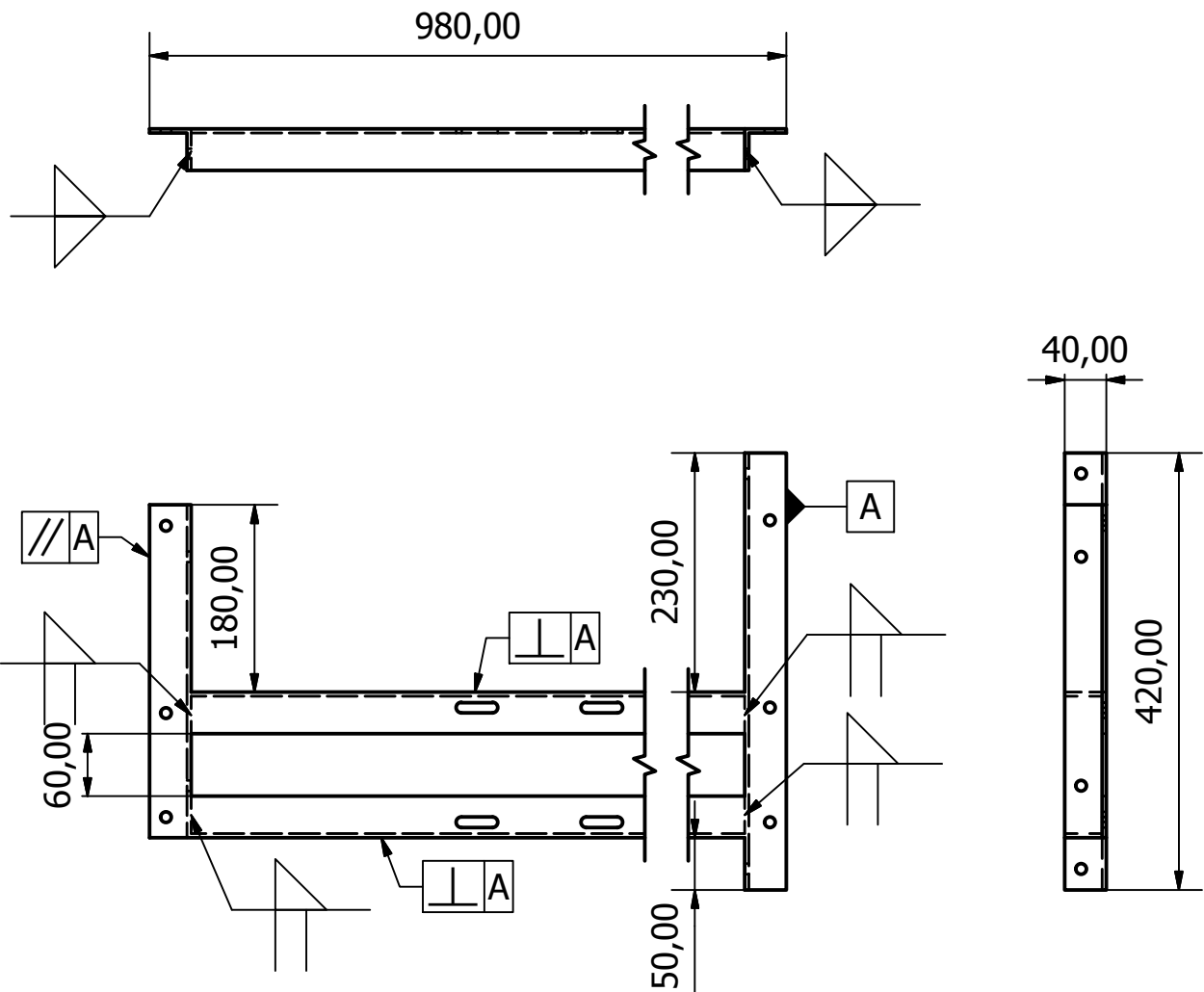
## 1e. Sambungan Rangka Bawah



1e.4	Bagian rangka dudukan motor kiri	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat
1e.3	Bagian rangka lebar belakang	1	St 42	L 40x40x4x320 mm	Dibuat
1e.2	Bagian rangka dudukan motor kanan	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat
1e.1	Bagian rangka lebar depan	1	St 42	L 40x40x4x420 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 10		DIGAMBAR : BUDIANTO	
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			SAMBUNGAN RANGKA BAWAH		A4



## 1e. Sambungan Rangka Bawah

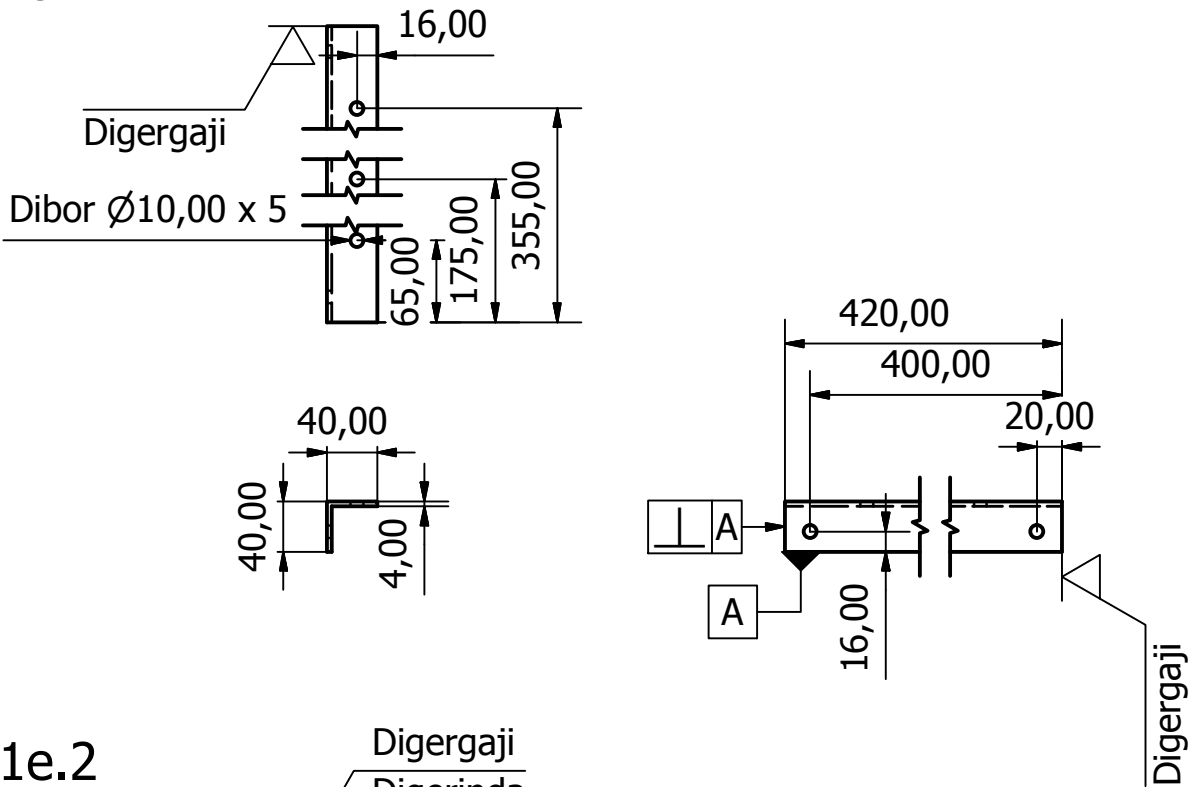


Toleransi umum (mm)

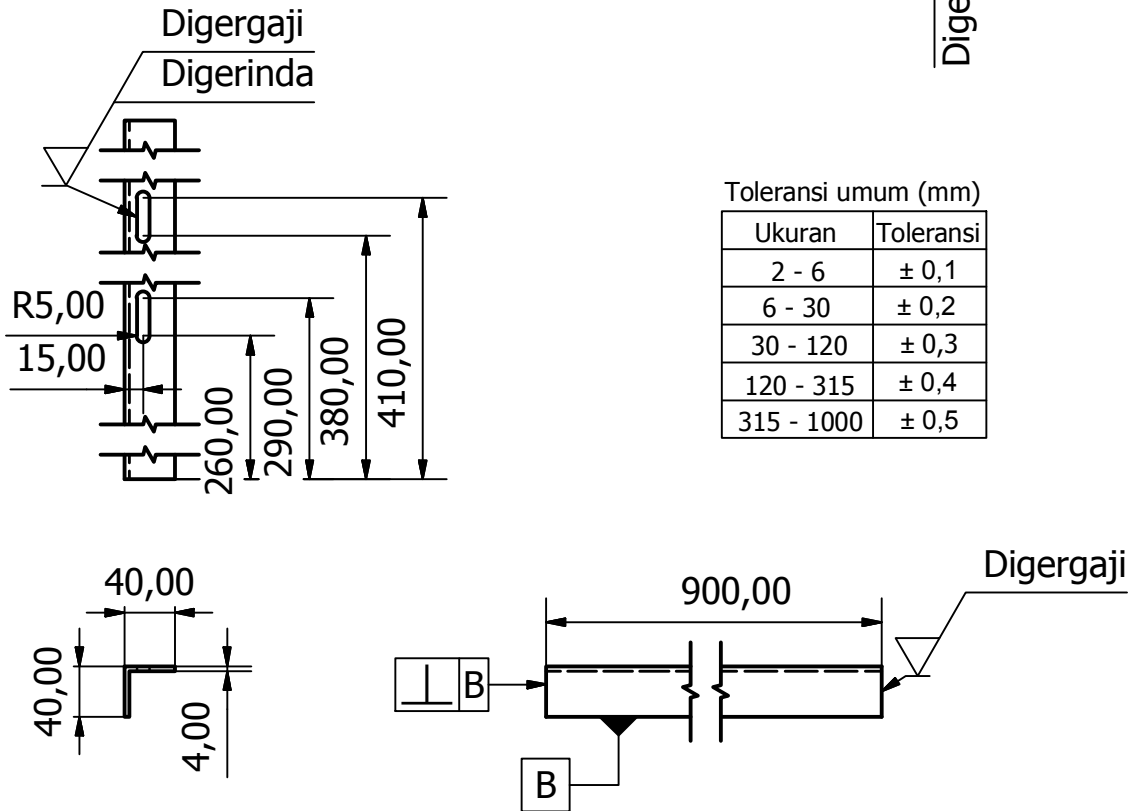
Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

1e	Sambungan rangka bawah	1	St 42	L 40x40x4x2540 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 7		PERINGATAN :	
		SATUAN : mm			
		TANGGAL : 24-07-2012			
		DIGAMBAR : BUDIANTO			
		DIPERIKSA : DOSEN			
		DILIHAT :			
FT UNY			SAMBUNGAN RANGKA BAWAH		A4

1e.1

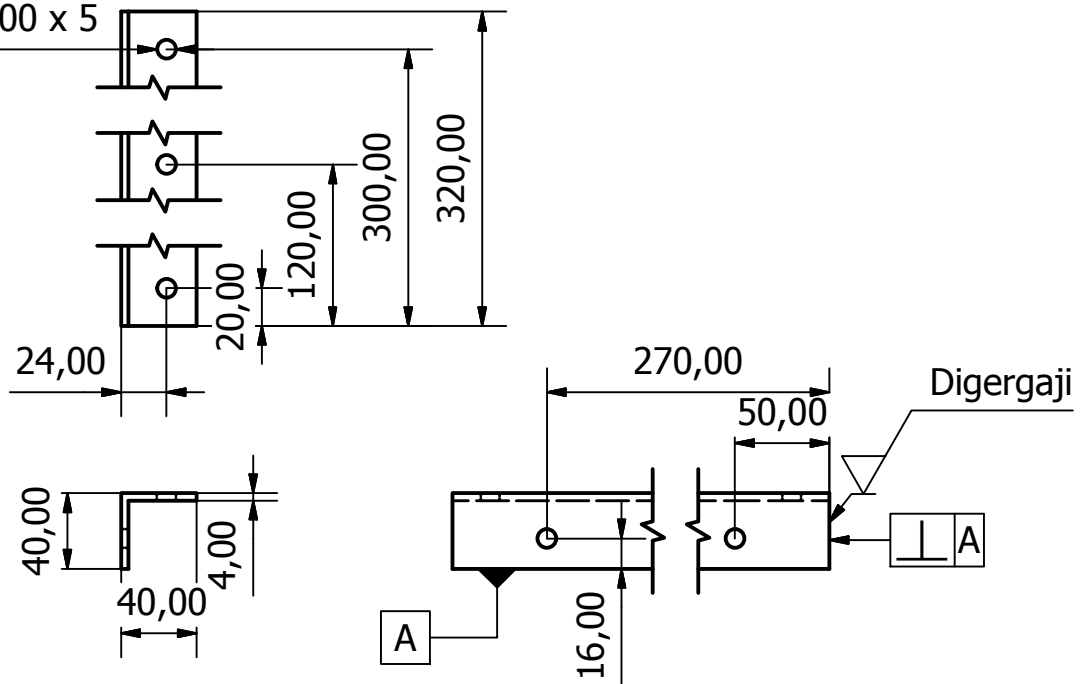


1e.2

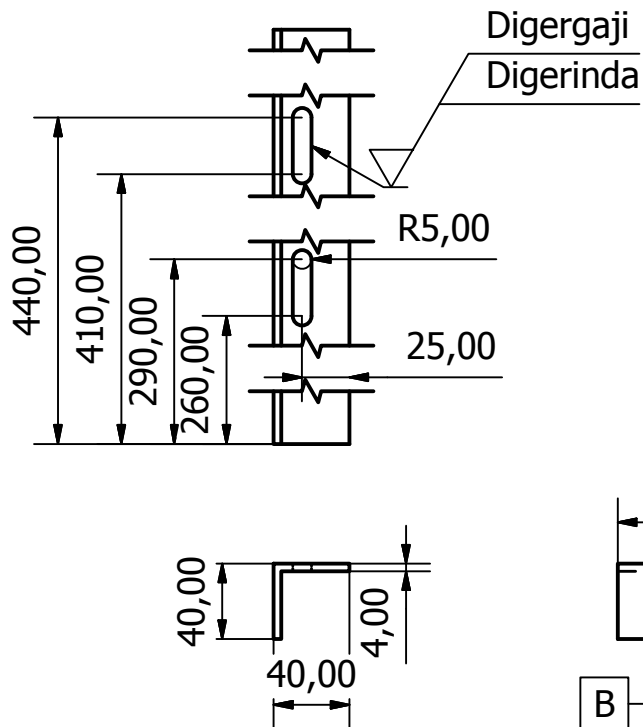


1e.2	Bagian rangka dudukan motor kanan	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat	
1e.1	Bagian rangka lebar depan	1	St 42	L 40x40x4x420 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN SAMBUNGAN RANGKA BAWAH			A4	

## 1e.3

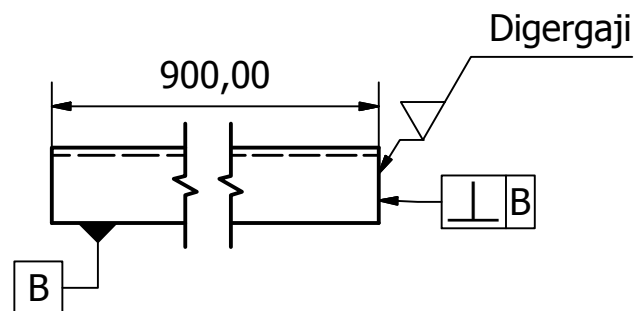
Dibor  $\varnothing 10,00 \times 5$ 

## 1e.4



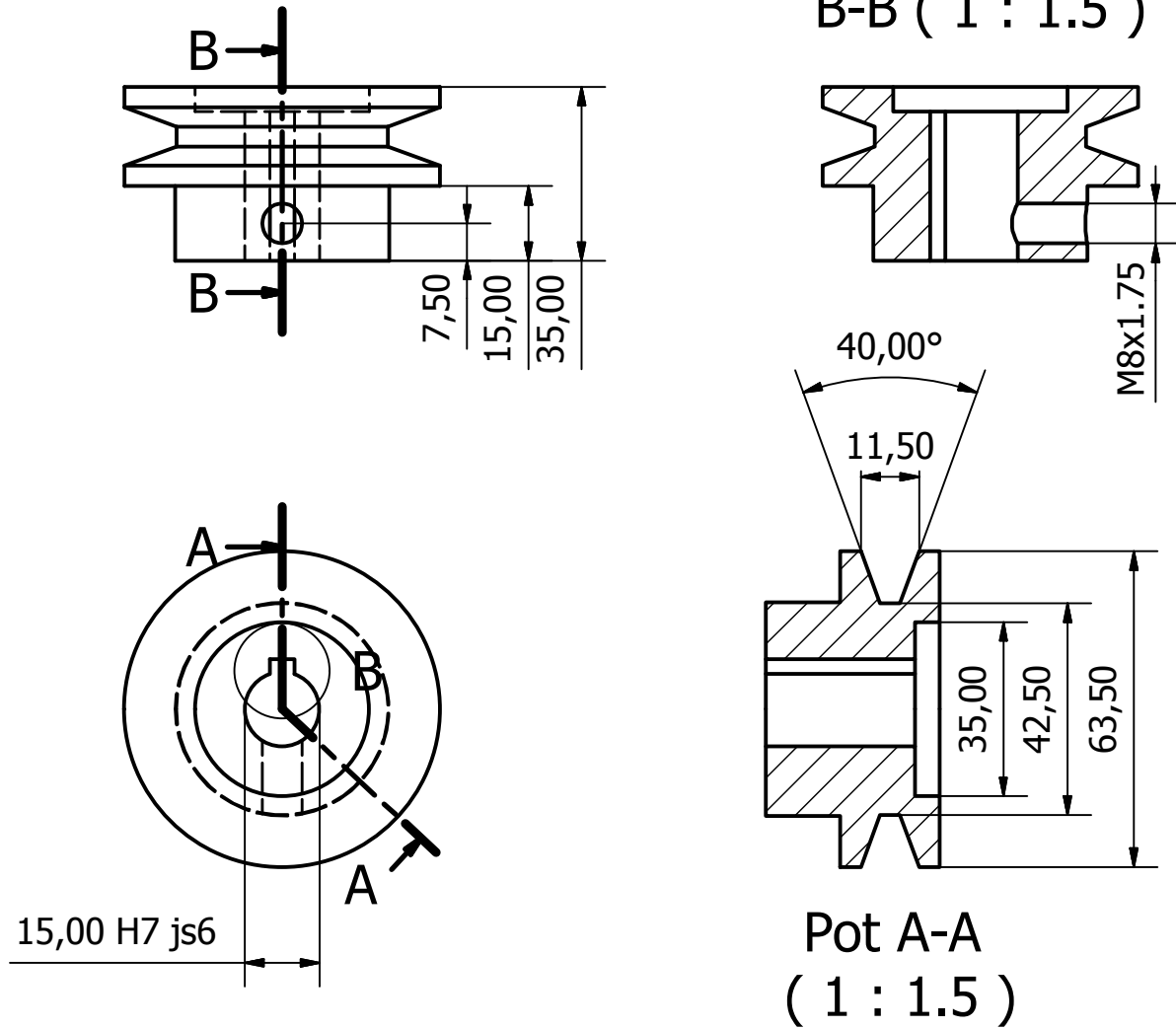
Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$



1e.4	Bagian rangka dudukan motor kiri	1	St 42	L 40x40x4x900 mm	Dibuat	
1e.3	Bagian rangka lebar belakang	1	St 42	L 40x40x4x320 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		BAGIAN SAMBUNGAN RANGKA BAWAH			A4	

## 2. Puli Kecil

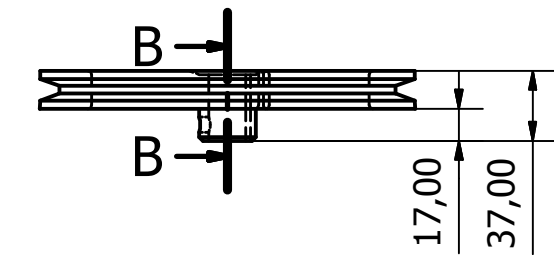


Toleransi (mm)

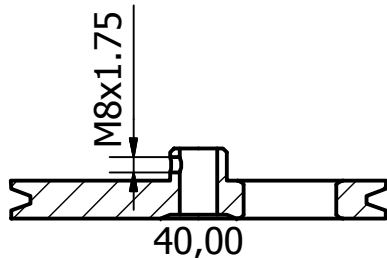
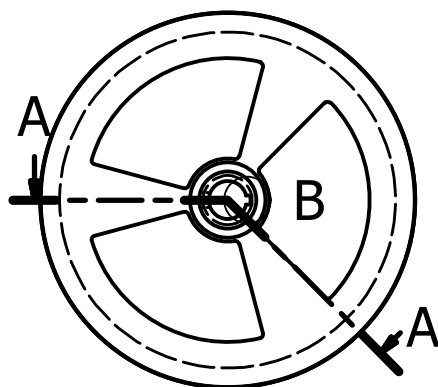
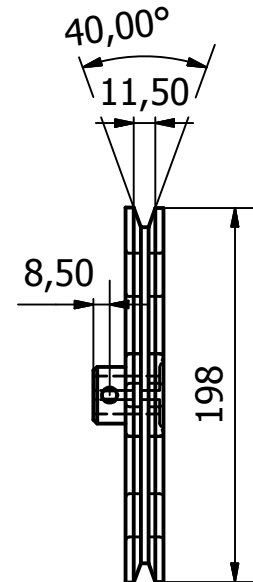
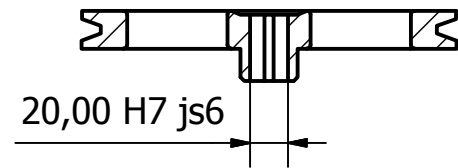
Ukuran	Toleransi
Ø 15 H7	15 <sup>+18</sup> <sub>0</sub>
3 H7	3 <sup>+12</sup> <sub>0</sub>
5 H7	5 <sup>+12</sup> <sub>0</sub>
5 s6	5 <sup>+27</sup> <sub>+19</sub>

2	Puli Kecil	1	Alumunium	Ø 2,5 inci	Dibeli	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 1,5		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		PULI KECIL				A4

## 5. Puli Besar

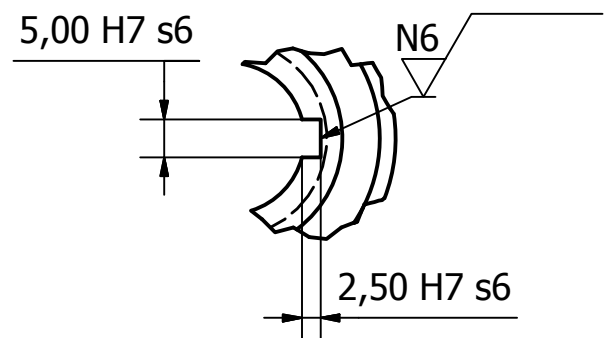


B-B ( 1 : 4 )



Pot A-A  
( 1 : 4 )

Detail B



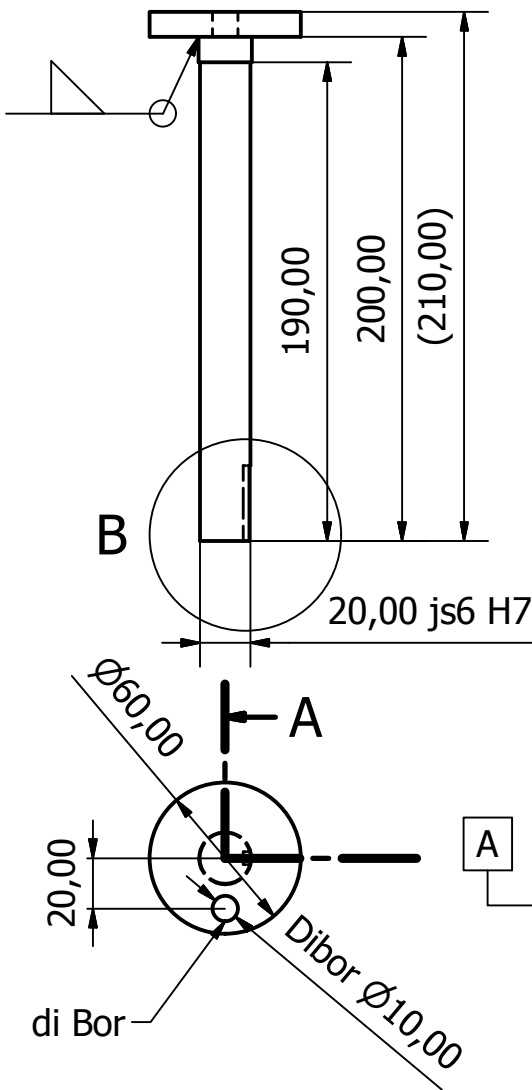
Toleransi suaian (mm)

Ukuran	Toleransi
$\varnothing 20 H7$	$20^{+21}_0$
5 H7	$5^{+12}_0$
2,5 H7	$5^{+10}_0$

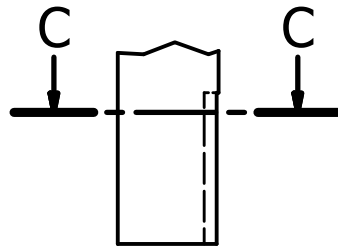
5	Puli Besar	1	Alumunium	Ø 7 inchi	Dibeli	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			PULI BESAR			A4

6 & 11

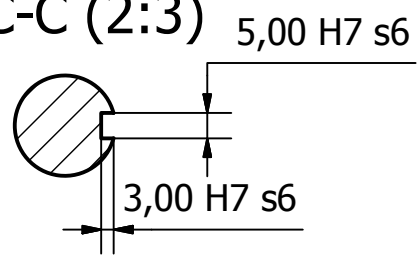
Dibubut      Dibubut      Difrais  
N8      (N6)      N6



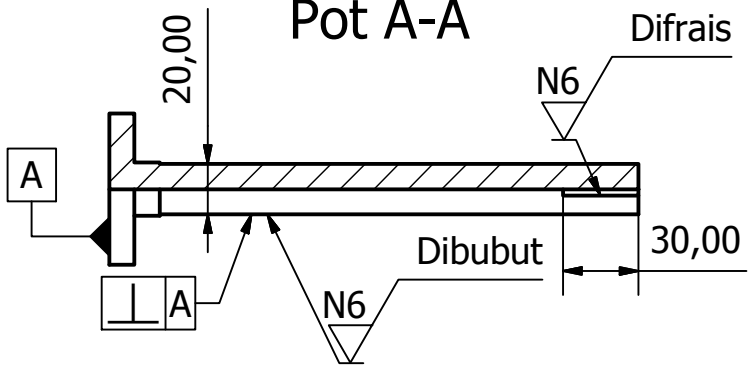
Detail B (2:3)



Pot C-C (2:3)



Pot A-A



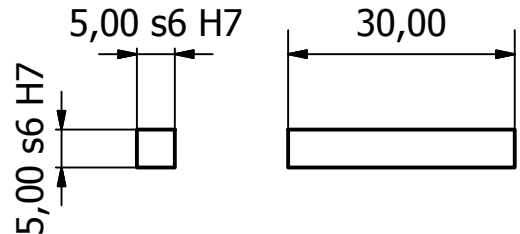
Pasak

Toleransi umum (mm)

Ukuran	Toleransi
2 - 6	± 0,1
6 - 30	± 0,2
30 - 120	± 0,3
120 - 315	± 0,4
315 - 1000	± 0,5

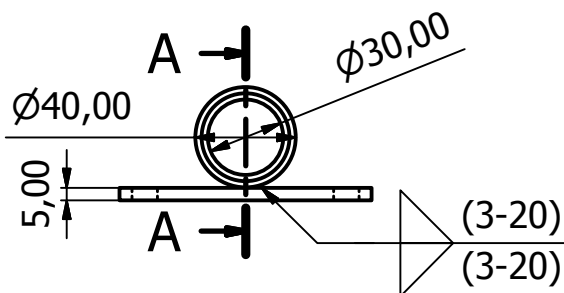
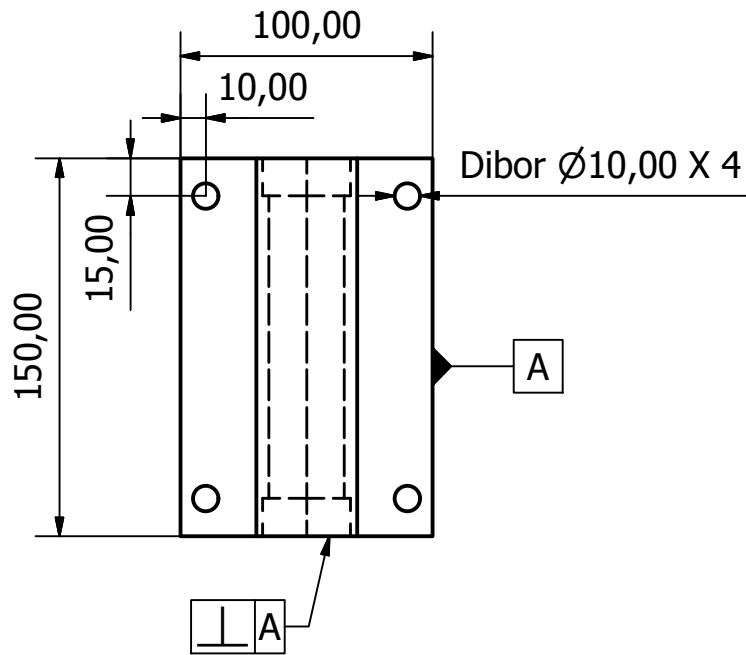
Toleransi khusus suaiian (mm)

Ukuran	Toleransi
Ø 20 js6	20 ±6,5
3 H7	3 <sup>+12</sup> <sub>0</sub>
5 H7	5 <sup>+12</sup> <sub>0</sub>
5 s6	5 <sup>+27</sup> <sub>+19</sub>

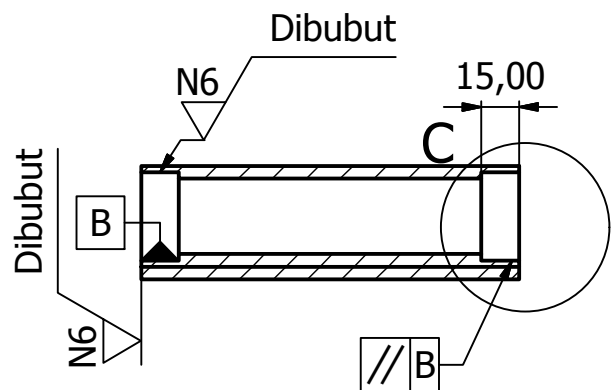


11	Lingkaran eksentrik	1	St 37	Ø 60x10 mm	Dibuat	
6	Poros	1	St 37	Ø 20x210 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 3		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			POROS DAN LINGKARAN EKSENTRIK			A4

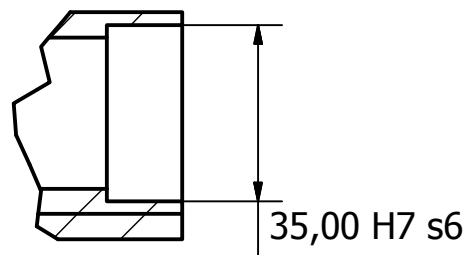
## 8. Silinder Eksentrik



Pot A-A



Detail C ( 2:3 )



Toleransi umum (mm)

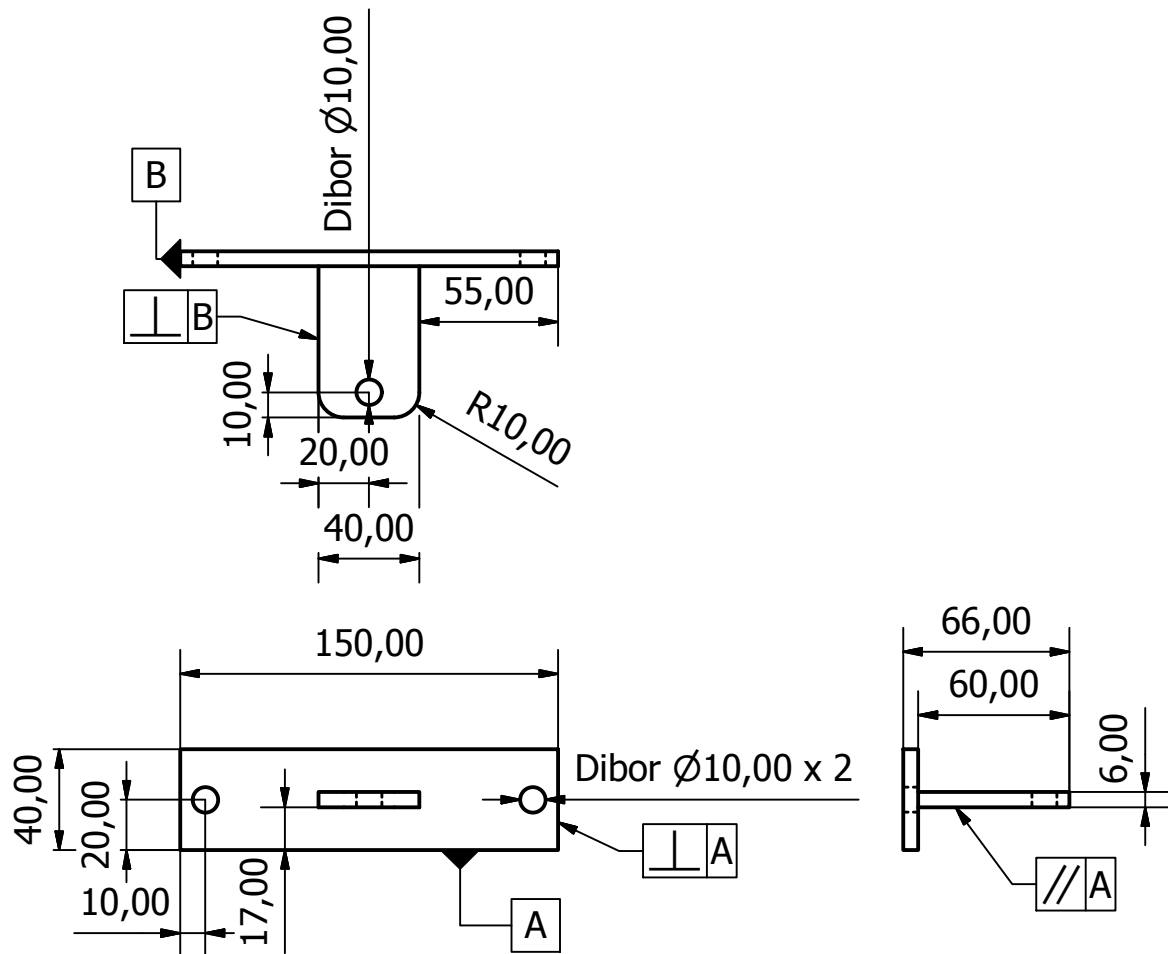
Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

Toleransi khusus (mm)

Ukuran	Toleransi
$\varnothing 35 H7$	$35^{+25}_0$

8	Silinder Eksentrik	1	Mild Steel	Ø 40x150 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 3		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		SILINDER EKSENTRIK			A4	

## 9. Penghubung Lengan



Toleransi umum (mm)

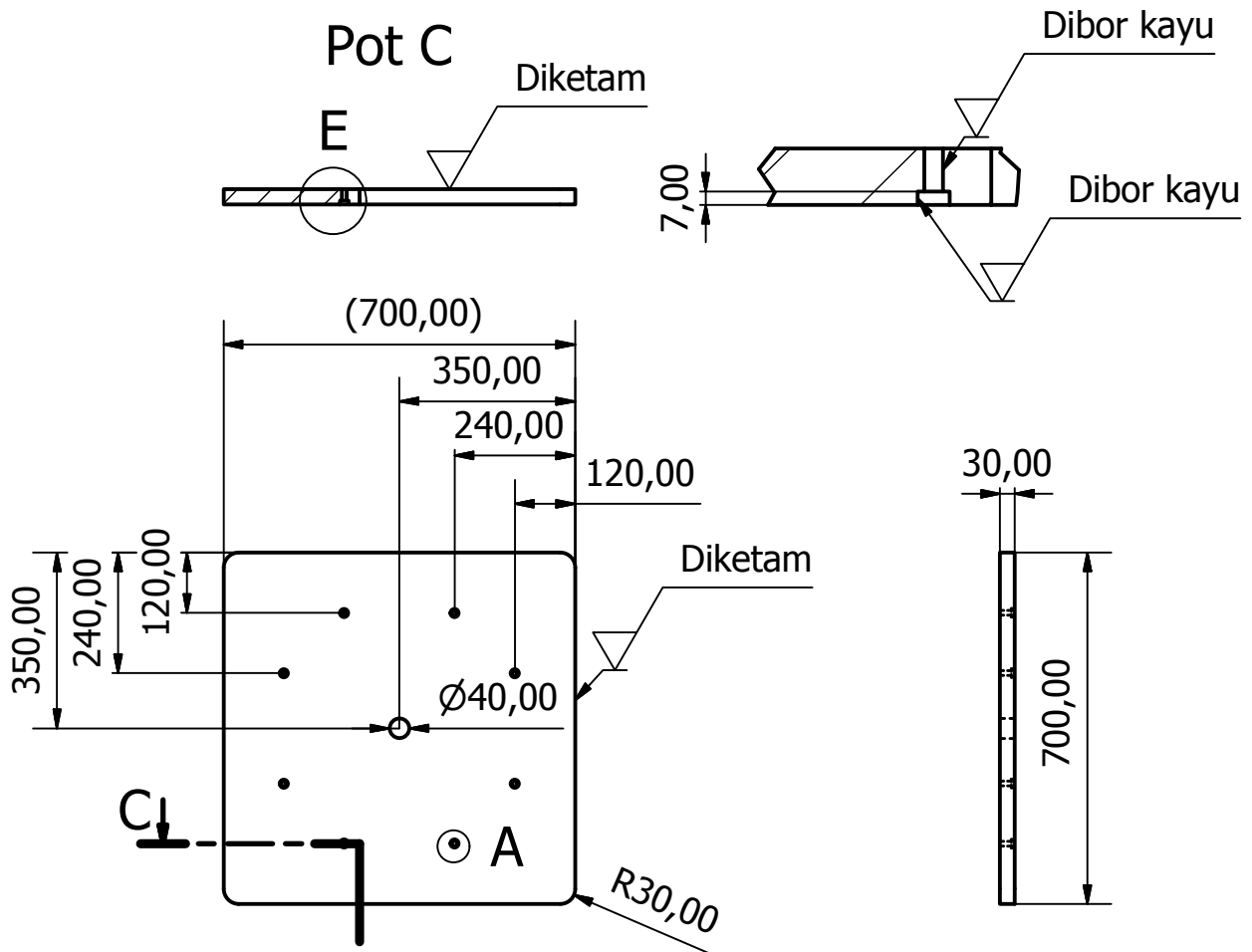
Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

9	Penghubung lengan penggerak	1	Mild steel	plat I 40x6x216 mm	Mild steel	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 3		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			PENGHUBUNG LEMAN PENGGERAK			A4

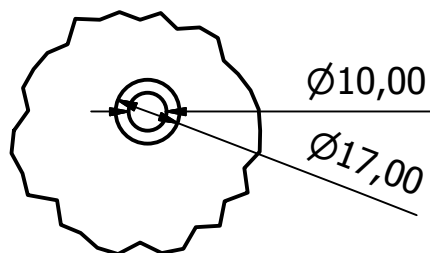


## 12. Papan Alas Kerja

### Detail E ( 1 : 4 )

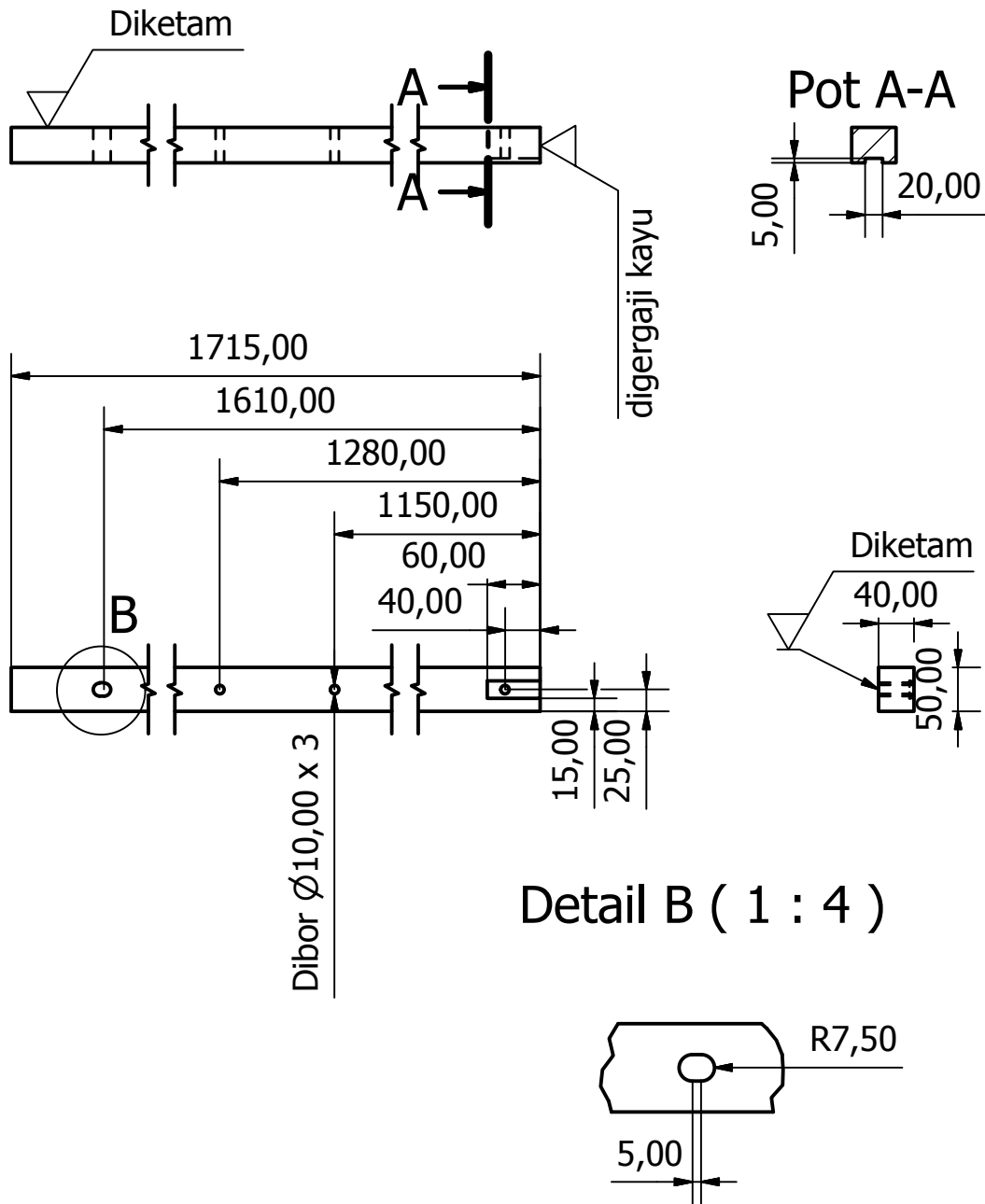


### Detail A ( 1 : 2 )



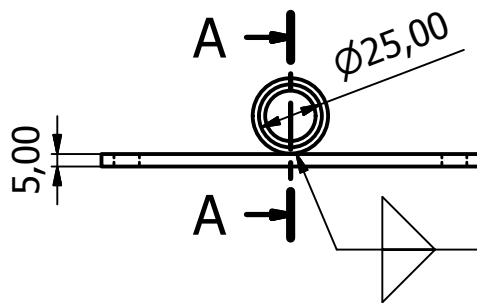
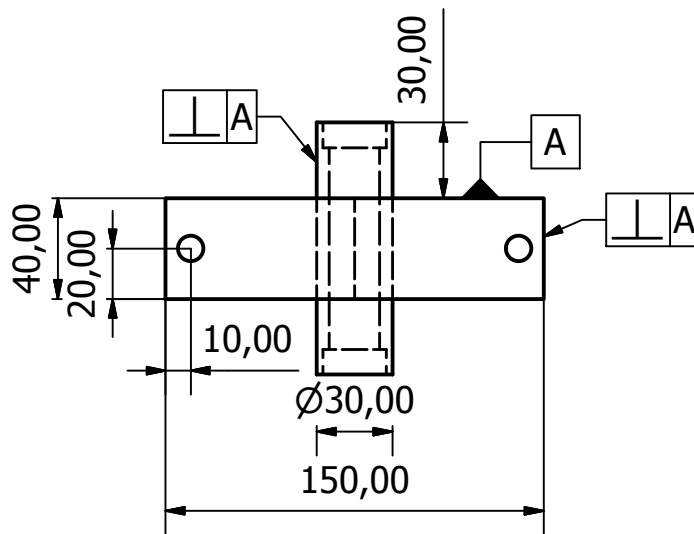
12	Papan alas kerja	1	Kayu jati	700x700x30 mm	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
	SKALA : 1 : 15		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
	SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
	TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		PAPAN ALAS KERJA			A4

# 15. Lengan Penggerak Atas

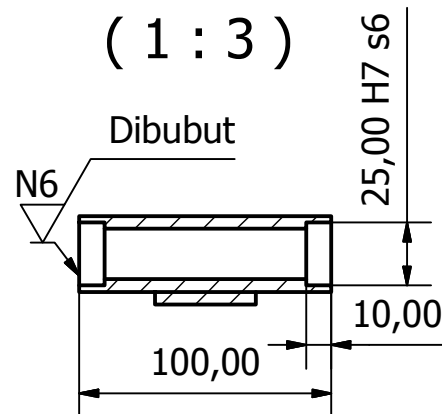


15	Lengan penggerak atas	1	Kayu jati	1715x50x40 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 8		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY		LENGAN PENGGERAK ATAS				A4

16 &amp; 18



Pot A-A  
( 1 : 3 )



Toleransi umum (mm)

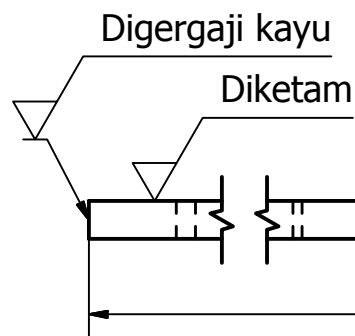
Ukuran	Toleransi
2 - 6	$\pm 0,1$
6 - 30	$\pm 0,2$
30 - 120	$\pm 0,3$
120 - 315	$\pm 0,4$
315 - 1000	$\pm 0,5$

Toleransi khusus (mm)

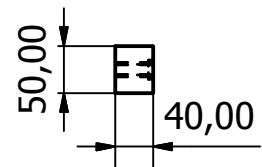
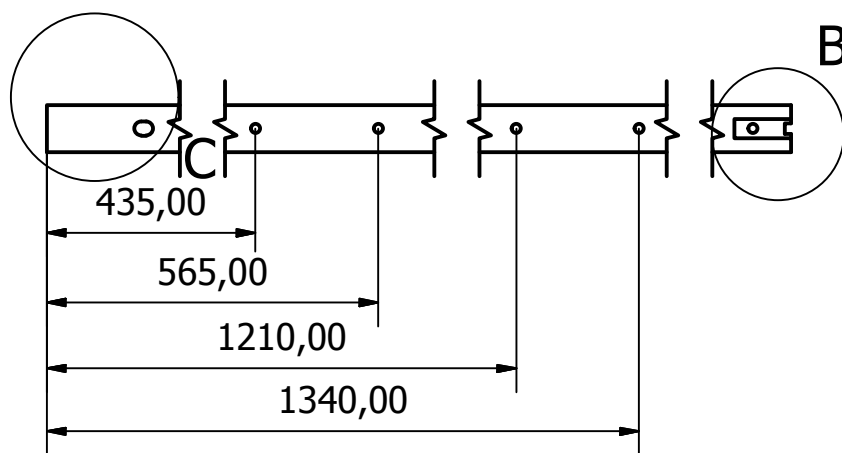
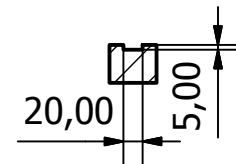
Ukuran	Toleransi
$\varnothing 25 \text{ H7}$	$25^{+21}_0$

18	Silinder bawah lengan penggerak	1	Mild steel	$\varnothing 30 \times 150 \text{ mm}$	Dibuat
16	Silinder atas lengan penggerak	1	Mild steel	$\varnothing 30 \times 150 \text{ mm}$	Dibuat
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan
		SKALA : 1 : 3		DIGAMBAR : BUDIANTO	
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN	
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :	
FT UNY			SILINDER LENGAN PENGGERAK		A4

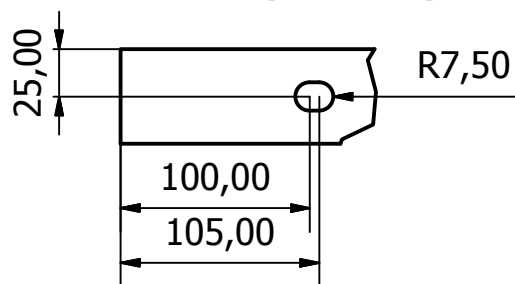
## 17. Lengan Penggerak Bawah



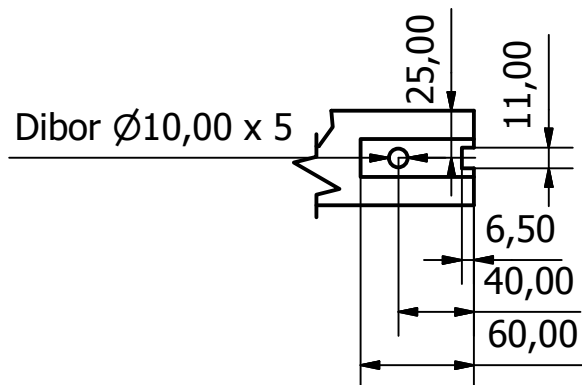
Pot A-A  
( 1 : 8 )



Detail C ( 1 : 4 )



Detail B ( 1 : 4 )



17	Lengan penggerak bawah	1	Kayu jati	1715x50x40 mm	Dibuat	
No.	Nama bagian	Jml	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		SKALA : 1 : 8		DIGAMBAR : BUDIANTO		PERINGATAN :
		SATUAN : mm		DIPERIKSA : DOSEN		
		TANGGAL : 24-07-2012		DILIHAT :		
FT UNY			LENGAN PENGGERAK BAWAH			A4

Lampiran 2. Tabel Jenis Pengerjaan Komponen

No.	Nama	PT	KB	FR	BT	TK	BR	LS	FN	BL
1	Rangka mesin	-	√	√	-	-	-	-	-	-
2	Puli Kecil	-	-	-	-	-	-	-	-	√
3	Motor listrik	-	-	-	-	-	-	-	-	√
4	Sabuk-V	-	-	-	-	-	-	-	-	√
5	Puli Besar	-	-	√	-	-	-	-	-	√
6	Poros	√	√	√	√	-	-	√	√	-
7	Bearing	-	-	-	-	-	-	-	-	√
8	Silinder Eksentrik	√	√	-	√	-	-	√	-	-
9	Penghubung Lengan	√	√	-	-	-	√	√	-	-
10	Penggerak Eksentrik	-	-	-	-	-	-	-	-	√
11	Lingkar Eksentrik	-	-	-	√	-	√	√	-	-
12	Papan Alas Kerja	√	-	-	-	-	√	-	-	-
13	Gergaji	-	-	-	-	-	-	-	-	√
14	Dudukan Gergaji	-	-	-	-	-	-	-	-	√
15	Lengan Penggerak Atas	√	-	-	-	-	√	-	-	-
16	Silinder Atas	√	√	-	√	-	√	√	-	-
17	Lengan Penggerak Bawah	√	-	-	-	-	√	-	-	-
18	Silinder Bawah	√	√	-	√	-	√	√	-	-
19	Baut Penahan	-	-	-	-	-	-	√	-	√

Keterangan:

PT = Potong

BR = Bor

KB = Kerja Bangku

LS = Las

FR = Frais

FN = Finishing

BT = Bubut

BL = Beli

TK = Tekuk

## Lampiran 3. Sifat-Sifat Kayu di Indonesia

Kelas	Nama	BJ (gr/cc)	$\epsilon$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_d$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_t$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_l$ (kg/cm <sup>2</sup> )	$\sigma_s$ (kg/cm <sup>2</sup> )
I	Ebony	0.08	135.000	160	43	180	22
I	Ulin	1.04	130.000	155	41	175	20
I	Kesambi	1.01	126.000	150	40	170	20
II	Pasang	0.82	102.000	120	33	140	17
II	Rasamala	0.81	101.000	120	33	140	17
II	Kruing	0.79	99.000	120	32	135	16
II	Saninten	0.76	88.000	115	30	130	15
II	Jati	0.70	88.000	105	28	120	14
III	Mahony	0.64	80.000	95	25	110	14
III	Meranti	0.54	68.000	80	22	90	11
III	Huru	0.54	68.000	80	22	90	11
IV	Surean	0.41	51.000	60	16	70	8
IV	Terentang	0.40	50.000	60	15	65	8
IV	Jinjing	0.33	41.000	50	13	55	7

(Boy Isma Putra, dkk, 2008:54)

## Lampiran 4. Penggolongan Baja Secara Umum

Golongan	Kadar C (%)
Baja lunak	– 0.15
Baja liat	0.2 – 0.3
Baja agak keras	0.3 – 0.5
Baja keras	0.5 – 0.8
Baja sangat keras	0.8 – 1.2

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:4)

Lampiran 5. Baja Profil Siku Sama Kaki

STANDARD SECTIONAL DIMENSIONS						SECTION AREA	UNIT WEIGHT	INFORMATIVE REFERENCE													
H x B mm x mm								CENTER OF GRAVITY		GEOMETRICAL MOMENT OF INERTIA				RADIUS OF GYRATION OF AREA				MODULUS OF SECTION			
								C <sub>x</sub> = C <sub>y</sub>	cm	I <sub>x</sub> = I <sub>y</sub>	cm <sup>4</sup>	Max I <sub>u</sub>	Min I <sub>v</sub>	cm <sup>4</sup>	i <sub>x</sub> = i <sub>y</sub>	cm	Max i <sub>u</sub>	Min i <sub>v</sub>	cm	Z <sub>x</sub> = Z <sub>y</sub>	cm <sup>3</sup>
				t	r <sub>1</sub>	r <sub>2</sub>	mm	kg/m													
							cm <sup>2</sup>														
25	x	25	3	4	2	1.427		1.12	0.719	0.797	1.26	0.332	0.332	0.747	0.94	0.48				0.448	
30	x	30	3	4	2	1.727		1.36	0.844	1.420	2.26	0.590	0.590	0.908	1.14	0.58				0.661	
40	x	40	3	4.5	2	2.336		1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.460	1.230	1.55	0.79				1.210	
40	x	40	4	4.5	2	2.336		1.83	1.090	3.530	5.60	1.460	1.460	1.230	1.55	0.79				1.210	
40	x	40	5	4.5	3	3.755		2.95	1.170	5.420	8.59	2.250	2.250	1.200	1.51	0.77				1.910	
45	x	45	5	6.5	3	4.302		3.38	1.280	7.910	12.50	3.290	3.290	1.360	1.71	0.87				2.460	
45	x	45	4	6.5	3	3.492		2.74	1.240	6.500	10.30	2.700	2.700	1.360	1.72	0.88				2.000	
50	x	50	4	6.5	3	3.892		3.06	1.370	9.060	14.40	3.760	3.760	1.530	1.92	0.98				2.490	
50	x	50	5	6.5	3	4.802		3.77	1.410	11.100	17.50	4.580	4.580	1.520	1.91	0.98				3.080	
50	x	50	6	6.5	4.5	5.644		4.43	1.440	12.600	20.00	5.230	5.230	1.500	1.88	0.96				3.550	
60	x	60	4	6.5	3	4.692		3.68	1.610	16.000	25.40	6.620	6.620	1.850	2.33	1.19				3.660	
60	x	60	5	6.5	3	5.802		4.55	1.660	19.600	31.20	8.090	8.090	1.840	2.32	1.18				4.520	
60	x	60	6	8	4	6.910		5.40	1.700	22.790	36.16	9.420	9.420	1.820	2.29	1.17				5.280	
65	x	65	5	8.5	3	6.367		5.00	1.770	25.300	40.10	10.500	10.500	1.990	2.51	1.28				5.350	
65	x	65	6	8.5	4	7.527		5.91	1.810	29.400	46.60	12.200	12.200	1.980	2.49	1.27				6.260	
65	x	65	8	8.5	6	9.761		7.66	1.880	36.800	58.30	15.300	15.300	1.940	2.44	1.25				7.960	
70	x	70	6	8.5	4	8.127		6.38	1.930	37.100	58.90	15.300	15.300	2.140	2.69	1.37				7.330	
75	x	75	6	8.5	4	8.727		6.85	2.060	46.100	73.20	19.000	19.000	2.300	2.90	1.48				8.470	
75	x	75	9	8.5	6	12.690		9.96	2.170	64.400	102.00	26.700	26.700	2.250	2.84	1.45				21.100	

Lampiran 6. Baja Konstruksi Umum menurut DIN 17100

Simbol dengan grup kualitas	2 Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut Euronorm 25	Kadar C (%)	Kekuatan		Penggunaan	
					$\sigma_B$ sampai 100 mm $\phi$ (N/mm <sup>2</sup> )	$\sigma_s$ min (N/mm <sup>2</sup> )	HB	
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.
St 34-2	R	1.0150	Fe 34-B3FU	0,15				
	U	1.0102	Fe 34-B3FN					
	R	1.0108						
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.
St 37-2	R	1.0111						
	U	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18				
	R	1.0114	Fe 37-B3FN					
St 37-3	RR	1.0116	Fe 37-C3	0,17				
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.
St 42-2	R	1.0131						
	U	1.0132	Fe 42-B3FU	0,25				
	R	1.0134	Fe 42-B3FN					
St 42-3	RR	1.0136	Fe 42-C3	0,23				
St 50-1	R	1.0530	Fe 50-1	0,25	490...590	290	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30				
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	170...195	Untuk komponen pembebanan tinggi dan beban gesek, pena pasak, spi, roda gigi, spindel, dapat dikeraskan.
St 60-2	R	1.0572	Fe 60-2	0,40				
St 70-2	R	1.0632	Fe 70-2	0,5	690...830	360	195...240	Untuk komponen yang sangat keras, noken as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.

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

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

<sup>2</sup> U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

<sup>3</sup> Harga untuk tebal  $\leq 16$  mm, untuk 16...40,  $\sigma_s$ ... 10 N/mm<sup>2</sup>, untuk 40...100 mm,  $\sigma_s$ ... 20 N/mm<sup>2</sup> dipilih lebih rendah.



Lampiran 7. Ukuran Standar Ulir Kasar Metris (JIS B 0205)

Ulir			Jarak bagi $p$	Tinggi kaitan $H_1$	Ulir dalam		
					Diameter luar $D$	Diameter efektif $D_2$	Diameter dalam $D_1$
1	2	3			Ulir luar		
					Diameter luar $d$	Diameter efektif $d_2$	Diameter inti $d_1$
M 6		M 7	1	0,541	6,000	5,350	4,917
			1	0,541	7,000	6,350	5,917
M 8			1,25	0,677	8,000	7,188	6,647
M 10		M 9	1,25	0,677	9,000	8,188	7,647
			1,5	0,812	10,000	9,026	8,376
		M 11	1,5	0,812	11,000	10,026	9,376
M 12	M 14		1,75	0,947	12,000	10,863	10,106
			2	1,083	14,000	12,701	11,835
M 16			2	1,083	16,000	14,701	13,835
M 20	M 18		2,5	1,353	18,000	16,376	15,294
			2,5	1,353	20,000	18,376	17,294
	M 22		2,5	1,353	22,000	20,376	19,294
M 24	M 27		3	1,624	24,000	22,051	20,752
			3	1,624	27,000	25,051	23,752
M 30			3,5	1,894	30,000	27,727	26,211
M 36	M 33		3,5	1,894	33,000	30,727	29,211
			4	2,165	36,000	34,402	31,670
	M 39		4	2,165	39,000	36,402	34,670
M 42	M 45		4,5	2,436	42,000	39,077	37,129
			4,5	2,436	45,000	42,077	40,129
M 48			5	2,706	48,000	44,752	42,587
M 56	M 52		5	2,706	52,000	48,752	46,587
			5,5	2,977	56,000	52,428	50,046
	M 60		5,5	2,977	60,000	56,428	54,046
M 64			6	3,248	64,000	60,103	57,505
	M 68		6	3,248	68,000	64,103	61,505

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:290)

Lampiran 8. Faktor Koreksi  $K_\theta$ 

$\frac{D_p - d_p}{C}$	Sudut kontak puli kecil $\theta(^{\circ})$	Faktor koreksi $K_\theta$
0,00	180	1,00
0,10	174	0,99
0,20	169	0,97
0,30	163	0,96
0,40	157	0,94
0,50	151	0,93
0,60	145	0,91
0,70	139	0,89
0,80	133	0,87
0,90	127	0,85
1,00	120	0,82
1,10	113	0,80
1,20	106	0,77
1,30	99	0,73
1,40	91	0,70
1,50	83	0,65

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:174)

## Lampiran 9. Nomor Nominal Sabuk-V Standar

Penampang A			Penampang B		
13	* 65	117	16	* 68	*120
14	* 66	*118	17	* 69	121
15	* 67	119	18	* 70	*122
16	* 68	120	19	* 71	123
*17	* 69	121	20	* 72	124
*18	* 70	*122	21	* 73	*125
*19	* 71	123	22	* 74	126
*20	* 72	124	23	* 75	127
*21	* 73	*125	24	* 76	*128
*22	* 74	126	*25	* 77	129
*23	* 75	127	*26	* 78	*130
*24	* 76	*128	*27	* 79	131
*25	* 77	129	*28	* 80	*132
*26	* 78	*130	*29	* 81	133
*27	* 79	131	*30	* 82	134
*28	* 80	132	*31	* 83	*135
*29	* 81	133	*32	* 84	136
*30	* 82	134	*33	* 85	137
*31	* 83	*135	*34	* 86	*138
*32	* 84	136	*35	* 87	139
*33	* 85	137	*36	* 88	*140
*34	* 86	138	*37	* 89	141
*35	* 87	139	*38	* 90	*142
*36	* 88	*140	*39	* 91	143
*37	* 89	141	*40	* 92	144
*38	* 90	142	*41	* 93	*145
*39	* 91	143	*42	* 94	146
*40	* 92	144	*43	* 95	147
*41	* 93	*145	*44	* 96	*148
*42	* 94	146	*45	* 97	149
*43	* 95	147	*46	* 98	*150
*44	* 96	148	*47	* 99	151
*45	* 97	149	*48	*100	152
*46	* 98	*150	*49	101	153
*47	* 99	151	*50	*102	154
*48	100	152	*51	103	*155
*49	101	153	*52	104	156
*50	*102	154	*53	*105	157
*51	103	*155	*54	106	158
*52	104	156	*55	107	159
*53	*105	157	*56	*108	*160
*54	106	158	*57	109	161
*55	107	159	*58	*110	162
*56	*108	*160	*59	111	163
*57	109	161	*60	*112	164
*58	*110	162	*61	113	*165
*59	111	163	*62	114	166
*60	*112	164	*63	*115	167
*61	113	*165	*64	116	168
*62	114	166	*65	117	169
*63	*115	167	*66	*118	*170
*64	116	168	*67	119	171

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:167)

Lampiran 10. Panjang Sabuk-V Standar

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:168)

Lampiran 11. Ukuran Puli-V

Penampang sabuk-V	Diameter nominal (diameter lingkaran jarak bagi $d_p$ )	$\alpha(^{\circ})$	$W^*$	$L_o$	$K$	$K_o$	$e$	$f$
A	71 – 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 – 125	36	12,12					
	126 atau lebih	38	12,30					
B	125 – 160	34	15,86	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	161 – 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 – 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 – 315	36	21,45					
	316 atau lebih	38	21,72					
D	355 – 450	36	30,77	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	451 atau lebih	38	31,14					
E	500 – 630	36	36,95	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0
	631 atau lebih	38	37,45					

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:166)

Lampiran 12. Daerah Penyetelan Jarak Sumbu Poros

Nomor Nominal Sabuk	Panjang Keliling Sabuk	Ke sebelah dalam dari letak standart $\Delta C_i$					Ke sebelah luar dari letak standart $\Delta C_i$ (umum untuk semua tipe)
		A	B	C	D	E	
11-38	280-970	20	25				25
36-60	970-1500	20	25	40			40
60-90	1500-2200	20	35	40			50
90-120	2200-3000	25	35	40			65
120-158	3000-4000	25	35	40	50		75

(Sularso dan Kiyokatsu Suga, 2004:174)



## Lampiran 13. Suaian Untuk Tujuan-Tujuan Umum

Sistim lubang dasar																	
Lubang dasar	Lambang dan kwalitas untuk poros																
	Suaian longgar						Suaian pas					Suaian paksa					
	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x
H 5						4	4	4	4	4							
H 6						5	5	5	5	5							
					6	6	6	6	6	6	6	6					
H 7			(6)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
			7	7	(7)	7	7	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
H 8				7		7											
				8	8		8										
H 9				9													
		9	9	9			9										
H 10	9	9	9														

(G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto Hartono, 2008:130)

## Lampiran 14. Nilai Penyimpangan Lubang Untuk Tujuan Umum

Tingkat diameter (mm)		B	C		D			E			F			G		H					
>	to	B 10	C 9	C 10	D 8	D 9	D 10	E 7	E 8	E 9	F 6	F 7	F 8	G 6	G 7	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10
—	3	+180 +140	+85 +60	+100	+34	+45 +20	+60	+24	+28 +14	+39	+12	+16 +6	+20	+8 +10	+12	+4	+6	+10 0	+14	+25	+40
3	6	+188 +140	+100 +70	+118	+48	+60 +30	+78	+32	+38 +20	+50	+18	+22 +10	+28	+12 +4	+16	+5	+8	+12 0	+18	+30	+45
6	10	+203 +150	+116 +80	+138	+62	+76 +40	+98	+40	+47 +25	+61	+22	+28 +13	+35	+14 +5	+20	+6	+9	+15 0	+22	+36	+51
10	14	+220 +150	+138 +95	+165	+77	+93 +50	+120	+50	+59 +32	+75	+27	+34 +16	+43	+17 +6	+24	+8	+11	+18 0	+27	+43	+70
14	18																				
18	24	+244 +160	+162 +110	+194	+98	+117 +65	+149	+61	+73 +40	+92	+33	+41 +20	+53	+20 +7	+28	+9	+13	+21 0	+33	+52	+80
24	30																				
30	40	+270 +170	+182 +120	+220	+119	+142 +80	+180	+75	+89 +50	+112	+41	+50 +25	+64	+25 +9	+34	+11	+16	+25 0	+39	+62	+100
40	50	+280 +180	+192 +130	+230																	

(G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto Hartono, 2008:132)

## Lampiran 15. Nilai Penyimpangan Poros Untuk Tujuan Umum

Tingkat diameter (mm)		js				k			m			n	p	r	s	t	u	x
>	to	js 4	js 5	js 6	js 7	k 4	k 5	k 6	m 4	m 5	m 6	n 6	p 6	r 6	s 6	t 6	u 6	x 6
—	3	$\pm 1,5$	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 5$	+3	+4 0	+6	+5	+6 +2	+8	+10 +4	+12 +6	+16 +10	+20 +14	—	+24 +18	+26 +20
3	6	$\pm 2$	$\pm 2,5$	$\pm 4$	$\pm 6$	+5	+6 +1	+9	+8	+9 +4	+12	+16 +8	+20 +12	+23 +15	+27 +19	—	+31 +23	+36 +28
6	10	$\pm 2$	$\pm 3$	$\pm 4,5$	$\pm 7,5$	+5	+7 +1	+10	+10	+12 +6	+15	+19 +10	+24 +15	+28 +19	+32 +23	—	+37 +28	+43 +34
10	14	$\pm 2,5$ $\pm 4$ $\pm 5,5$ $\pm 9$				+6	+9 +1	+12	+12	+15 +7	+18	+23	+29 +18	+34 +23	+39 +28	—	+44 +33	+51 +45
14	18											+12	+18	+23	+28			
18	24	$\pm 3$ $\pm 4,5$ $\pm 6,5$ $\pm 10,5$				+8	+11 +2	+15	+14	+17 +8	+21	+28	+35 +22	+41 +28	+48 +35	—	+54 +41	+67 +54
24	30											+15	+22	+28	+35	+54 +41	+61 +48	+77 +64
30	40	$\pm 3,5$ $\pm 5,5$ $\pm 8$ $\pm 12,5$				+9	+13 +2	+18	+16	+20 +9	+25	+33	+42 +26	+50 +34	+59 +43	+64 +48	+76 +60	—
40	50											+17	+26	+34	+43	+70 +54	+86 +70	

(G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto Hartono, 2008:135)

## Lampiran 16. Lambang Untuk Sifat Yang Diberi Toleransi

Elemen dan toleransi		Sifat yang diberi toleransi	Lambang
Elemen tunggal	Toleransi bentuk	Kelurusan	—
		Kedataran	
		Kebulatan	
		Kesilindrisan	
Elemen tunggal atau yang berhubungan		Profil garis	
		Profil permukaan	
Elemen-elemen yang berhubungan	Toleransi orientasi	Kesejajaran	//
		Ketegak lurus	
		Ketirisan	
	Toleransi lokasi	Posisi	
		Konsentrisitas dan koaksialitas	
		Kesimetrisan	
	Toleransi putar	Putar tunggal	
		Putar total	

(G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto Hartono, 2008:150)



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta  
Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

**Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir**

Judul Tugas Akhir : Proses Perancangan Mesin Jig Saw  
Nama Mahasiswa : Budianto  
NIM : 09508134043  
Dosen Pembimbing : Drs. Tiwan, S.T., M.T

Bimb. Ke-	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Jumial 30/3 - 2012	Bab I	diperbaiki	
2	Rabu 4/4 - 2012	Bab I	diperbaiki pelajari buku perancangan	
3	Senin 9/4 - 2012	Bab I	diperbaiki	
4	Rabu 11/4 - 2012	Bab I	di lanjut ke bab II	
5	Senin 23/4 - 2012	Bab II	diperbaiki	
6	Rabu 25/4 - 2012	Bab II	diperbaiki	

Mengetahui,  
Koordinator Proyek Akhir

Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta  
Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

**Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir**

Judul Tugas Akhir : Proses Perancangan Mesin Jig Saw

Nama Mahasiswa : Budianto

NIM : 09508134043

Dosen Pembimbing : Drs. Tiwan, S.T., M.T

Bimb. Ke-	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
7	4/5-2012	bs II	ditambah lagi untuk perhitungan bagian-bagian.	
8	11/5-2012	bs III	selesai.	
9	18/6-2012	bs II/III	bs III selesai	
10	20/6-2012	bs III	selesai di sini	
11	25/6-2012	bs III	Kelengkapan ke ar IV	
12	9/7-2012	bs IV	selesai.	

Mengetahui,  
Koordinator Proyek Akhir

Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK  
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN**

Alamat: Kampus Karang Malang, Yogyakarta  
Telp. 586168 psw 281; Telp langsung: 520327; Fax: 520327

**Kartu Bimbingan Revisi Proyek Akhir**

Judul Tugas Akhir : Proses Perancangan Mesin Jig Saw

Nama Mahasiswa : Budianto

NIM : 09508134043

Dosen Pembimbing : Drs. Tiwan, S.T., M.T

Bimb. Ke-	Hari/ Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
13	18/7-2011	Kes IV	Bayak materi but kurang detail	
14	19/7-2011	Kes IV	ditambah materi kes V	
15	23/7-2011	Kes V	ditambahkan	
16	6/8-2011	Kes I & V	ditambah materi baru namun kurang	

Mengetahui,  
Koordinator Proyek Akhir

Arif Marwanto, M.Pd.

NIP. 19800329 200212 1 001



Presensi Kulian Karya Teknologi Mahasiswa Angkatan 2003						Pertemuan Minggu ke dan Tgl																						
Kelas	Kelompok	Nama	Jenjang	Nomor Mahasiswa	Konsentrasi	Judul Proyek Akhir	Dosen Pembimbing	Dosen Kuliah	Pelaksanaan Kuliah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	% kehadiran		
C1	17	Budianto	d3	09-508134-043	Perancangan	Perancangan Mesin Jig Saw	Drs. Trian MT			1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	97%	
	17	Kuswi Narsio	d3	09-508134-044	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Jig Saw				1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	29	91%	
	17	Agung Hadi Sudrajad	d3	09-508134-056	Fabrikasi	Proses Pembuatan Tutup Pengaman Pada Mesin Jig Saw				0	0	0.5	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	21	66%		
	17	Aarif Wilajaya	d3	09-508134-073	Pemesinan	Proses Pembuatan Media Pengerak Pada Mesin Jig Saw				1	0.5	0	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	27	84%	
	18	Syafiq	s1	09-503244-012	Perencanaan	Perancangan Alat Degreasing Buah dengan Sistem Injeksi	Drs Subiyono			0	0	0	1	0	0	0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1%	
	18	Ardika Agus DP	s1	09-503244-019	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka Pada Alat Degreeding Buah			0.5	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1%	
	19	Ardi Saadam Tri R	d3	09-508131-019	Perencanaan	Perancangan Mesin Pemipih dan Pemotong Adonan Mie	Drs. Putut Haryanto, M Pd			1	0.5	0.5	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27	84%	
	19	Anggara Widya Wahyu	d3	09-508131-007	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka Pada Mesin Pemipih dan				1	0.5	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	91%	
	19	Rahmasyah Fathoni	d3	09-508131-009	Fabrikasi	Proses Pembuatan Part Penyulur Adonah Pada Mesin				1	0.5	0.5	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	28	88%	
	19	Fauzi Hdavat	d3	09-508134-016	Pemesinan	Proses Pembuatan Poros Pemipih dan Pisau Pemotong				1	1	0.5	1	1	1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	29	91%	
	20	Dian Toik	d3	09-508133-031	Perencanaan	Perancangan Mesin Produksi Pellet	Drs. Edy Purmono ,M.Pd			1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	94%	
	20	Singgih Andy N	d3	09-508133-032	Pemesinan	Proses Pembuatan Poros Utama dan Roda Penggilas Pada				1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29	91%	
	20	Mahmud Rijal A	d3	09-508134-003	Pemesinan	Proses Pembuatan Pulley, Poros Roda, Dudukan dan				1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	32	100%	
	20	Rahmad Gunadi	d3	09-508133-008	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka dan Dudukan Poros Pada Mesin				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	30	91%	
	20	Evan Tri Astanto	d3	09-508133-034	Fabrikasi	Proses Pembuatan Corong, Tabung, Saluran dan Pringan			1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	29	94%	
	21	Tri Agung Susilo	s1	09-503241-029	Perencanaan	Perancangan Mesin Pengurai Sabut Kelapa	Drs.Putut Haryanto, M. Pd			1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	88%
	21	Untag Teddy W	s1	09-503241-039	Pemesinan	Proses Pembuatan Sistem Transmisi Daya Pada Mesin				1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	0.5	1	1	1	0.5	1	1	1	1	30	94%
	21	Wahyu Isti Nugroho	s1	09-503241-022	Pemesinan	Proses Pembuatan Poros Pengurai Pada Mesin Pengurai				1	1	0.5	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	97%
	21	Urip Widodo	s1	09-503241-023	Fabrikasi	Proses Pembuatan Rangka dan Casing Pada Mesin				1	1	1	1	1	1	0.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	31	97%



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

: Mesin dig saw (rangka mesin)  
: Sabtu / 08-10-2011  
: Bangsal Teknik  
: Budianto (perancangan)

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		sepeda motor H. vario			kembawa helm	30 menit pp	20 menit pp	Tercapai - naik sepeda motor
2		gergaji besi penggosok mitar siku meteran	mengukur panjang rangka dg perhitungan toleransi	panjang 800 mm	memakai pakaian praktik dan sarung tangan	45 menit	20 menit	ok
3		gergaji besi penggosok mitar siku meteran	memantau meng-ukur dan mengerjakan	menggosok dg siku dan panjang 496 mm	memakai pakaian praktik dan sarung tangan	45 menit	20 menit	ok
4		gergaji besi penggosok mitar siku	membantu mengukur dan mengerjakan	mengurangi dari tepi (total panjang 384 mm x 2)	pakaian praktik dan sarung tangan	60 menit	30 menit	ok
5		gergaji besi penggosok mitar siku	membantu	mengurangi dg kemiringan 45°	woropak & sarung tangan	45 menit	20 menit	ok

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : mesin yg saw (rangka mesin)  
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 08-10-2011  
Tempat Membuat : bengkel Fabrikah  
Nama Pembuat : Budianto (Perancang)

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
6		bekir rakun	membuat		sarung tangan masker	30 menit	15 menit	Ok

7

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kel. 17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Borang 1467  
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 15.10.2011  
Tempat Membuat : Bengkel Laborat.  
Nama Pembuat : Budianto (perencanaan)

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.		sapoda motor	Perambatan pembelian bahan		helm	3 jam	2,5 jam	OK
2.		rakum, gergaji besi, mistar siku, penggaris	Membarat peng- ukuran panjang 1467	ikut proposal 1 batang ukuran 100 mm x 4 + 5 tebal gergaji	saung tangan sarung	1 jam	40 menit	OK
3.		rakum, gergaji besi, mistar siku, penggaris	membarat pro- ses pengerjaan	2 batang ukuran 120 mm + 5 tebal gergaji	saung tangan sarung	40 menit	20 menit	OK
4.		rakum, gergaji besi, mistar siku, penggaris	membarat penger- jaan	2 batang ukuran 120 mm + 5 tebal gergaji	saung tangan sarung	40 menit	20 menit	OK
5.		rakum, gergaji besi, mistar siku, penggaris	membarat penger- jaan	4 batang ukuran 120 mm + 5 tebal gergaji	saung tangan sarung	60 menit	35 menit	OK

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir




UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kel 17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Pangka Mean*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu / 15-10-2011*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Teknik*  
 Nama Pembuat : *Budiarto, Pradimaningrat*

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
6		<i>rasam, gergaji besi, mistar baja, citu penggores</i>	<i>membantu proses pengerjaan</i>	<i>4 batang 500 mm (100 x 4) + 5 tebal gergaji</i>	<i>Gunung tangkai werpala</i>	<i>1 jam</i>	<i>30 menit</i>	<i>ok</i>

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

ke). 17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

# LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka Mesin Jig Saw  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 22 - 10 - 2011  
 Tempat Membuat : Bangkai Sabitkaf  
 Nama Pembuat : Budianto (Perancangan)

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	memperlihatkan alat "	gergaji besi, paku, pet, siku, bahan paku	—	—	Hati-hati dan cermat	10 menit	8 menit	ok
2		—	—	—	—	—	—	membuat pola
3		gergaji, ragum siku, penggaris	membantu proses pengerjaan	500mm - (40x2) - 2 tebal gerigi	warpa, sarung tangan	35 menit	28 menit	ok
4		gergaji, ragum siku, dan penggaris	membantu proses pengerjaan	40 x 2 kanan kiri	warpa, sarung tangan	35 menit	28 menit	ok
5		gergaji, ragum siku, busur dan penggaris	membantu proses pengerjaan	kemiringan 45°	warpa, sarung tangan	40 menit	35 menit	ok

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

101.17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka mesin press  
 Hari/Tanggal Pembuatan : 22-10-2011  
 Tempat Membuat : Bengkel Teknik  
 Nama Pembuat : Budiarto (Pencapaian)

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
6		alat, kaca mata las elektroda, mesin las palu peti	membantu dan mengukir dari bahan	menggunakan 75-80 Ampere	kaca mata tangkapan awet pak	1 jam	10 min	glos terlaksana 50%
7		alat, kaca mata las elektroda, mesin las palu peti	membantu dan mengukir dari bahan	75-80 Ampere	kaca mata tangkapan awet pak	1 jam	10 min	glos terlaksana 50%

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

12

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka Mesin  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 29-10-2011  
 Tempat Membuat : Bengkel Teknik  
 Nama Pembuat : Budianto

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.		metin las, elektroda 3.2 mm, kaca mata las,ikir, gerinda tangan, palu besi, sikat baja, mistar baja 1m	membantu proses pengerjaan	dikasih jarak 1/2 diameter elektroda	taca mata las, sarung tangan	30 min	30 min	selasai
2.		metin las, elektroda 3.2 mm, kaca mata las,ikir, gerinda tangan, palu besi, sikat baja, mistar baja 1m	membantu proses pengerjaan	antara benda A B C D dikasih jarak 1/2 diameter elektroda	taca mata las, sarung tangan	30 min	30 min	selasai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





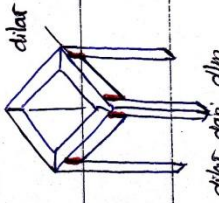
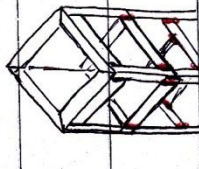
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 19-10-2011  
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi  
 Nama Pembuat : Budiarto

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
3		mesin las, elektroda 3/2 mm, kaca mata las, pisau pemada tangkai, palu besi, sekam boga, mutir baja 1m	membantu proses pengelasan dan pemasangan las	diketahui jarak 1/2 diameter elektroda	lucamata las, sarung tangan	30 menit	30 menit	Selaras
4		mesin las, elektroda 3/2 mm, kaca mata las, pisau pemada tangkai, palu besi, sekam boga, mutir baja 1m	membantu proses pengelasan dan pemasangan las	diketahui jarak 1/2 diameter elektroda	lucamata las, sarung tangan	30 menit	30 menit	Selaras

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Fei 17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka Mesin  
Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 12-11-2011  
Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi  
Nama Pembuat : Budianto (Pemanangan)

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.		rakum, geragaji besi, penggaris, mistar kayu	membuat option rakum	panjang bahan 680 mm - (2x tebal geragaji) - lebar plat - 10 mm = 680 - (2 mm + 90 mm) = 638 mm	waspak saring tangan	20 min untuk setiap 1 batang	45 menit	Ok
2.		rakum, geragaji besi, penggaris, mistar kayu	membuat option rakum	panjang bahan 680 mm - (2x tebal geragaji) - lebar plat - 10 mm = 680 - (2 mm + 90 mm) = 638 mm	waspak saring tangan	20 min untuk setiap 1 batang	45 menit	Ok
3.		apda motor	mengambil elektroda		helm	20 min	20 min	Ok

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Langka mesin (dudukan silinder belakang)  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 19 - 11 - 2011  
 Tempat Membuat : Bangko, Labolab  
 Nama Pembuat : Budianto (Perancangan)

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		ragum, gergaji penggaris, penggaris tikus, palu besi, tikus, bucu	membantu menggergaji	$100 - (35 \text{ mm} \times 2)$ - tebal gergaji = $100 - 70 - 2$	warpak sepatu	20 min	30 min	Ok (selesai)
2		ragum, gergaji penggaris, penggaris tikus, palu besi, tikus, bucu	membantu menggergaji	$100 - 35 \text{ mm} \times 2$ - tebal gergaji = $100 - 70 - 2$	warpak sepatu	20 min	20 min	Ok (selesai)
3		ragum, gergaji penggaris, palu besi, bucu	membantu gergaji	$396 - (35 \times 2)$ = $396 - 70 - 2$	warpak sepatu	25 min	30 min	Ok

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Bangka mesin  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu, 19-11-2011  
 Tempat Membuat : Bangka (Pabrik)  
 Nama Pembuat : Rudianto (Riantan)

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 las elektroda kacamata tiket silat palu	membantu pengerjaan	80 Ampere	kacamata las, sarung tangan, sepatu	1 jam	40 menit	OK
5		mesin las elektroda, kacamata silat, palu	membantu pengerjaan	80 Ampere	kacamata las, sarung tangan, sepatu	1,5 jam	1 jam	OK

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Rangka mesin pengisar  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Sabtu 03-12-2011  
 Tempat Membuat : Bengkel Fabrikasi  
 Nama Pembuat : Baidanb

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.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin bor</li> <li>• kunci chuck</li> <li>• mata bor <math>\phi 10\text{mm}</math></li> <li>• gantrel kayu</li> <li>• panthuk</li> <li>• pangsang</li> </ul>	membagi proses	80 mm	hati-hati	10 mnt	5 mnt	selasai
2.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mesin bor</li> <li>• kunci bor/chuck</li> <li>• mata bor <math>\phi 10\text{mm}</math></li> <li>• gantrel</li> <li>• panthuk</li> <li>• pangsang</li> </ul>	membagi proses	persiapan	hati-hati	35	30 mnt	selasai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK


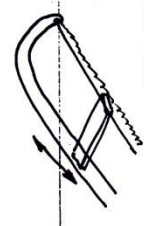

hal. 7

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LATIHAN KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

dudukan blinder atas dan bawah  
suku 17-12-2011  
bangkai teknik  
Kudus

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
3.		- mesin gergaji - air coolant - pisau pemotong - penggaris	- pengaliran - benda kerja	10 + 10 x 10 penggaris	gunakan sepatu	5 min	10 min	oke
4.		- mesin gergaji - air coolant - pisau pemotong - penggaris	- pengaliran - benda kerja	10 + 10 x 10 penggaris	gunakan sepatu	5 min	10 min	oke
5.		- mesin gergaji - air coolant - pisau pemotong - penggaris	- pengaliran - benda kerja	10 + 10 x 10 penggaris	gunakan sepatu	5 min	10 min	oke
								7

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

bal. 17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *Slinder eleventrik dan dumpuan*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *17 - 12 - 2011*  
 Tempat Membuat : *Bengkel mesin dan fabrikasi*  
 Nama Pembuat : *Budianto*

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 pengaji pahang - oli codana - tikir / gerinda - penggaris	- persiapan - benda kerja	$100 \text{ t} \times 140 \text{ mm}$ pengaji	- sarung - sepatu	30 mnt	30 mnt 2 1/2 jam	oke
2		- mesin pengaji - oli codana - tikir - penggaris - penggaris	- persiapan - benda kerja	$100 \text{ t} \times 140 \text{ mm}$ pengaji	- sarung - sepatu	15 mnt	30 mnt 2 1/2 jam	oke

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kel 5:17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *dudukan, silinder atas dan bawah*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Sabtu, 24-12-2011*  
 Tempat Membuat : *bangsal pemfak*  
 Nama Pembuat : *Rendianto*

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 pemakanan - dudukan - pelindung mata - serung tangan - benda kerja	mengurangi lebar	-	- sarung tangan - kaca mata	20 mnt	2 mnt	selesai
2.		- high gauge - alat kerja - benda kerja - dinding pemakanan	menggaris + ukuran tinggi 1 = 20mm dan tinggi 2 = 20mm	20 mm dari kpi	- sarung tangan - kaca mata	5 mnt	10 mnt	selesai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

1001 C:17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *dudukan roller atas & bawah*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *24-12-2011*  
 Tempat Membuat : *bagian mesin*  
 Nama Pembuat : *Budi Santika*

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
3.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesin bor</li> <li>- bor <math>\phi 8 \text{ mm}</math></li> <li>- kunci chuck</li> <li>- coolant - penihil</li> <li>- ragum - palu</li> <li>- buas</li> </ul>	melubangi	20 mm dari permukaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kacamata</li> <li>- sarung tangan</li> </ul>	10 menit	10 menit	selesai
4.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- mesin bor</li> <li>- bor <math>\phi 10 \text{ mm}</math></li> <li>- kunci chuck</li> <li>- coolant</li> <li>- ragum</li> <li>- buas</li> </ul>	melubangi	penambahan permukaan lubang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- kacamata</li> <li>- sarung tangan</li> </ul>	10 menit	10 menit	selesai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kel. 17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *gundukan slider*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *selasa 24-12-2011*  
 Tempat Membuat : *bangkai mesin*  
 Nama Pembuat : *Budi Santia*

Langkah Kerja ke	Ilustrasi Gambar Pengerjaan	Alat/Mesin/Instrumen yang digunakan	Deskripsi Pengerjaan	Hitungan Proses yang Digunakan	Tindakan Keselamatan	Prediksi Kebutuhan Waktu	Realisasi Kebutuhan Waktu	Catatan
1		<i>mesin bor kunci chuck bor high range</i>	<i>mengamir</i>	-	<i>warpa</i>	<i>5 mnt</i>	<i>10 mnt</i>	<i>selera</i>
6		<i>mesin bor kunci chuck bor cobland buar</i>	<i>melubangi</i>	-	<i>garamata -warpa -selera</i>	<i>10 mnt</i>	<i>10 mnt</i>	<i>selera</i>
7		<i>mesin bor kunci chuck bor cobland buar</i>	<i>melubangi</i>	-	<i>garamata -warpa -selera</i>	<i>10 mnt</i>	<i>10 mnt</i>	<i>selera</i>

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

10/1.17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

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

*Alinder als dan bawah, penghubung*  
*Senin 24-12-2011*  
*Bengkel Fabrikasi*  
*Sudianto*

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 gerinda - air Coolant - kaca mata	mengurangi	-	- sarung - kaca mata - sepatu	30 mnt	30 mnt	Selera
3.		- mesin gerinda - air Coolant - kaca mata	membuat radius	-	- sarung - kaca mata - sepatu	20 mnt	20 mnt	Selera
2		- mesin gerinda - air Coolant - kaca mata	melubangi	1.5 mm 20 mm	- sarung - kaca mata - sepatu	15 mnt	25 mnt	Selera

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



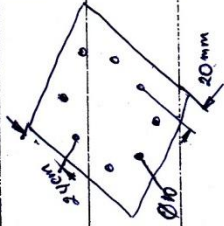
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Rel. 12

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : papan / alar  
 Hari/Tanggal Pembuatan : senin 06-12-2011  
 Tempat Membuat : bangkai / pabrik  
 Nama Pembuat : Budianto

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 bor - bor Ø 10 - penggaris - penggaris / paku	melubangi	-	waspadalah	20 mnt	30 mnt	selera

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

kel. 17

FRM/MES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : membuat sambungan kerangka / membuat  
 Hari/Tanggal Pembuatan : Selasa / 27-10-2011  
 Tempat Membuat : Bengkel Teknik  
 Nama Pembuat : Budiarto

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.		- gergaji - Ragum - mistar - penggaris	- menggaris - mengkurangi	-	- sarung tangan - sarung kepala - sepatu	40 min	50 min	selesai
2.		- mesin bor - penggaris - bor $\phi 10$ mm - kunci pas	melubangi	-	- sarung tangan - sarung kepala - sepatu	30 min	40 min	selesai
3.		- gergaji - ragum	memotong	-	- sarung tangan - sarung kepala - sepatu	20 min	25 min	selesai
4.		- gergaji - ragum	memotong	-	- sarung tangan - sarung kepala - sepatu	20 min	25 min	selesai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir





UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

ke-1. 17

FRMMES/23-00  
02 Agustus 2007

### LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : *komponen mesin 10 t saw*  
 Hari/Tanggal Pembuatan : *Rabu 20-12-2011*  
 Tempat Membuat : *Bengkel Fakultas*  
 Nama Pembuat : *Budiarta*

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 lat - elektroda	mengalat	-	- kaca mata - sarung tangan - sepatu	80 min	90 min	selesai
2		- mesin bor - bor $\phi$ 10 mm	mengerbor	-	- kaca mata - sarung tangan - sepatu	20 min	25 min	selesai
3		- mesin lat - elektroda	mengelas	-	- kaca mata - sarung tangan - sepatu	10 min	15 min	selesai

Keterangan : Realisasi dari Borang ini dilampirkan pada Laporan Proyek Akhir

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

## Lampiran 18. Foto Uji Kinerja Mesin



Foto. 1

Tim Pembuat Mesin *Jig Saw* terdiri dari 4 orang

Dari kiri ke kanan: Arif Wijaya (permesinan), Kuswi Narso (fabrikasi), Agung Hadi Sudrajad (fabrikasi), Budianto (perancangan)



Foto. 2

Mesin tampak dari depan



Foto. 3

Mesin tampak dari belakang



Foto. 4  
Mesin tampak dari samping



Foto. 5  
Mesin tampak dari atas





Foto. 6

Saklar mesin *jig saw*



Foto. 7

Motor listrik mesin *jig saw*

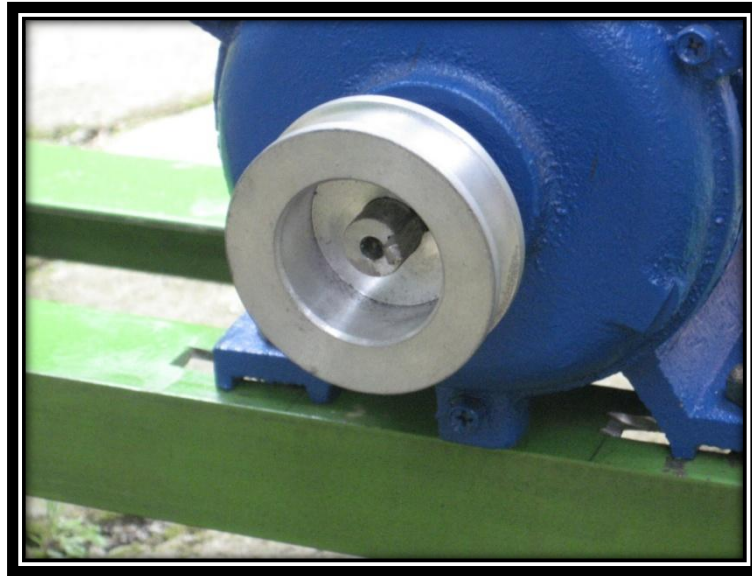


Foto. 8

Puli kecil diameter 2,5 in (63,5 mm)



Foto. 9

Puli besar diameter 7 in (177,8 mm)



Foto. 10

Bagian penghubung eksentrik dan penghubung lengan penggerak

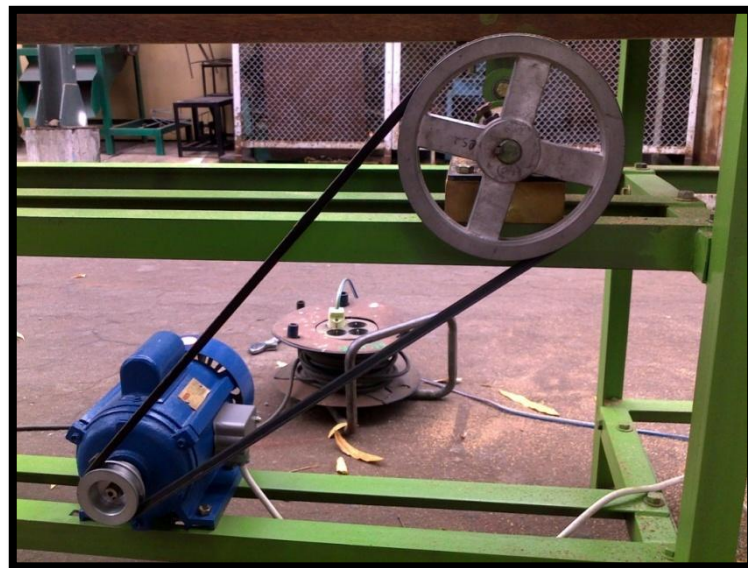


Foto. 11

Mekanisme penggerak mesin *jig saw*.





Foto. 12

Bagian rangka siku mesin *jig saw*.

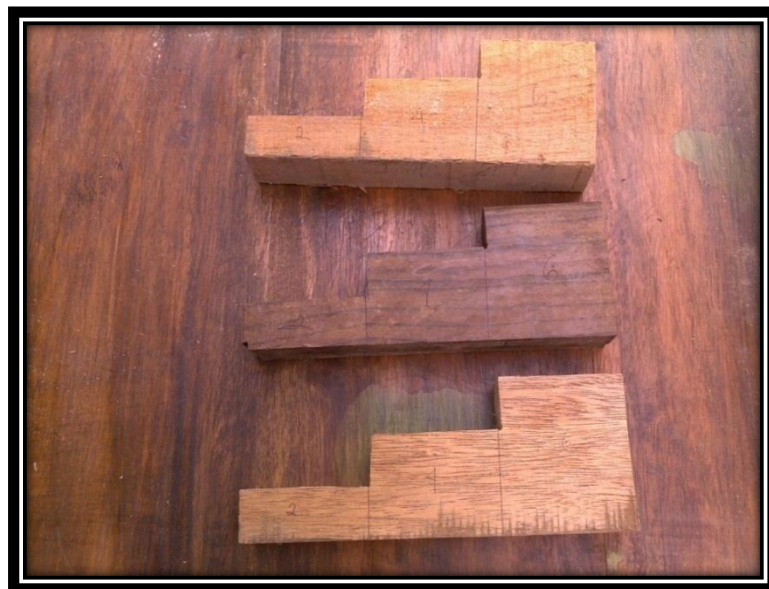


Foto. 13

Hasil pemotongan: Bahan yang atas kayu jati, Bahan yang tengah kayu sono,  
Bahan yang bawah kayu sengon  
(dari kiri ke kanan: tebal 2 cm, 4 cm, 6cm).





Foto. 14  
Dudukan gergaji



Foto. 15  
Proses pemakanan pada papan secara lurus



Foto. 16

Proses pemakanan pada papan secara melengkung

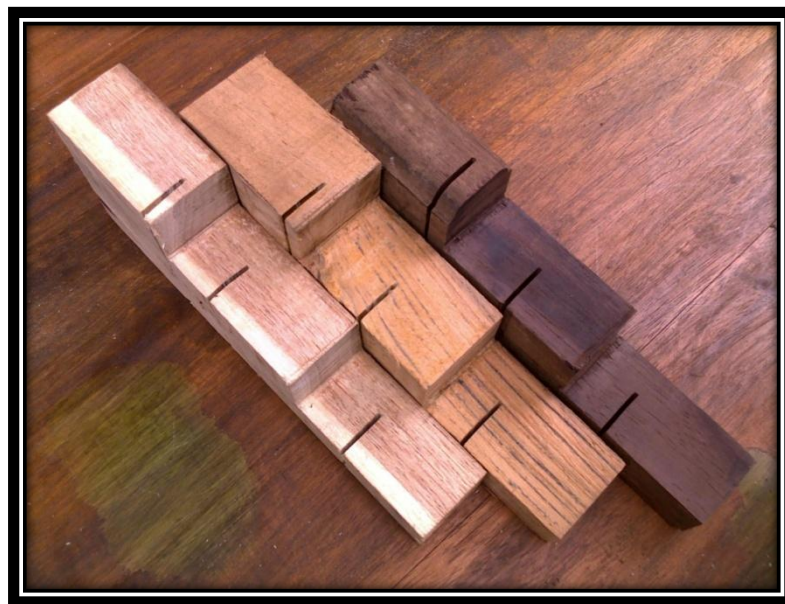


Foto. 17

Hasil gergajian lurus mesin *jig saw*



Foto. 18

Hasil gergajian melengkung mesin *jig saw*