



**PEMBUATAN DUDUKAN ROL
PADA MESIN ROL PELAT PENGGERAK ELEKTRIK
PROYEK AKHIR**

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



**Oleh :
SUSILO RISANTORO
NIM. 07508134016**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Proyek Akhir yang berjudul "**PEMBUATAN DUDUKAN ROL PADA MESIN ROL PELAT PENGGERAK ELEKTRIK**" ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, Juli 2012
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

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

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

PEMBUATAN DUDUKAN ROL
PADA MESIN ROL PELAT PENGERAK ELEKTRIK

DIPERSIAPKAN DAN DISUSUN OLEH

SUSILO RISANTORO
07508134016

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal ..6 Juni....2012
Dan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar
Ahli Madya Diploma III

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Setyo Hadi, M. Pd.	Ketua Penguji	
Dr. Mujiyono	Sekretaris Penguji	
Dr. Zainur Rofiq	Penguji Utama	

Yogyakarta, 4 Oktober 2012



Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd
NIP. 1956 0216 198603 1003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Susilo Risantoro

Nim : 07508134016

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Pembuatan Dudukan Rol Pada Mesin Rol Pelat Penggerak Elektrik

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

Yogyakarta, Juni 2012
Yang Menyatakan,

Susilo Risantoro
NIM. 07508134016

PEMBUATAN DUDUKAN ROL PADA MESIN ROL PELAT PENGERAK ELEKTRIK

ABSTRAK

Oleh:

SUSILO RISANTORO

NIM. 07508134016

Tugas akhir ini bertujuan membuat dudukan pada mesin rol pelat penggerak elektrik. Mesin rol pelat penggerak elektrik ini mampu mengerol pelat aluminium hingga ketebalan 1 mm.

Metode pembuatan : (1) Identifikasi gambar dudukan rol (2) Persiapan bahan (3) Persiapan mesin dan alat bantu yang digunakan, (4) Tahap pembuatan, yang meliputi: pembuatan pola, pemotongan bahan, pelubangan bahan, penyambungan bahan, pelapisan/ pengecatan dan perakitan. Dudukan rol terdiri dari beberapa bagian, antara lain : bagian depan/ muka, dinding kanan, dinding kiri, dinding bawah, rel pemutar, dan penutup dudukan rol. Seluruh bagian dudukan rol disatukan menggunakan las SMAW dengan arus 70-90 Amp.

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dudukan rol dapat diketahui: (1) bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan dudukan rol adalah panjang sisi sejajar 315 x 235 mm, tinggi 310 dan lebar 50 mm. Penutup dudukan rol mempunyai dimensi 235 x 50 dengan tebal 5 mm. Jenis bahan yang digunakan adalah baja karbon ST 42 (2) proses pembuatan dudukan rol (3) mesin dan alat bantu yang dibutuhkan dalam pembuatan dudukan rol adalah : las SMAW, mesin bor lantai, bor bangku, gerinda tangan, kikir, mistar baja, penggaris siku, penggores, peniti, palu besi, kompresor dan peralatan mengecat lainnya (4) waktu keseluruhan yang diperlukan untuk proses pembuatan dudukan rol adalah 9 jam, 59 menit. Setelah dilakukan pengujian fungsi dan uji dimensi, diperoleh hasil: (1) Ada selisih ukuran antara gambar kerja dengan dudukan rol yang sudah jadi, namun tidak mempengaruhi fungsi dan kinerja (2) Dudukan rol mampu menopang poros rol pembentuk dan poros rol landasan. Spesifikasi dudukan rol : (1) Komponen mesin rol pelat penggerak elektrik yang berfungsi sebagai dudukan poros rol pembentuk dan poros rol landasan, (2) Dudukan rol terbuat dari bahan baja karbon menengah ST 42 dan memiliki dimensi akhir : panjang sisi sejajar 312 x 228 mm, tinggi 304 dan lebar 43 mm.

Kata kunci : dudukan rol, mesin rol pelat, metode pembuatan

MOTTO

*Lebih baik mencoba dan salah dari pada tidak sama sekali,
karena pengalaman adalah pelajaran yang paling baik*

(Susilo Risantoro)

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

*Ibu dan Bapak tercinta yang telah memberikan kasih sayang,
bimbingan, dukungan moral, material dan doa serta cinta yang
tak ternilai harganya.*

*Segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan dan
semangat saat suka maupun duka.*

Almamater Universitas Negeri Yogyakarta.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“PEMBUATAN DUDUKAN ROL PADA MESIN ROL PELAT PENGERAK ELEKTRIK”** dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Program Studi D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta (FT UNY).

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan FT UNY.
2. Dr. Wagiran, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
3. Arif Marwanto, M.Pd., selaku Koordinator proyek akhir
4. Subiyono, M.P., selaku Dosen Penasihat Akademik
5. Setyo Hadi, M. Pd., selaku Pembimbing Proyek Akhir.
6. Bapak-bapak Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY yang telah ikhlas menularkan ilmunya dari semester awal hingga akhir studi.
7. Bapak-bapak Teknisi Bengkel Fabrikasi yang telah memberikan bantuannya.
8. Kedua orang tua dan segenap keluargaku tercinta yang telah memberikan doa, semangat, perhatian dan kasih sayang demi tercapainya tujuan dan cita-cita.

9. Rekan - rekan mahasiswa tim proyek akhir, rekan – rekan mahasiswa angkatan 2007 dan rekan – rekan kos gang adem ayem lempongsari yang saling memberi dukungan dan semangat perjuangan.

10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan Proyek Akhir ini.

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

Yogyakarta, Juni 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan.....	4
F. Manfaat.....	4
G. Keaslian	5
BAB II PENDEKATAN MASALAH	
A. Identifikasi Gambar Kerja	6
B. Identifikasi Bahan	8
C. Identifikasi Mesin dan Alat Bantu	10
D. Mesin dan Alat Bantu Yang Digunakan.....	11
1. Alat Untuk Tahap Persiapan	11

2. Peralatan Untuk Tahap Pemotongan	14
3. Pengeboran Bahan	16
4. Penyambungan	18
5. Pelapisan/ Pengecatan	22
6. Perakitan	24
7. Perkakas Bantu	25
8. Keselamatan Kerja	28
E. Paparan Teknologi	29

BAB III KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk	31
1. Persiapan	31
2. Proses pembuatan	31
3. Penyambungan Bahan	32
4. Penyelesaian Permukaan	32
5. Proses Perakitan	33
B. Konsep Pembuatan Dudukan Rol	33
1. Persiapan	32
2. Pemotongan Bahan	34
3. Pengeboran Bahan	35
4. Penggerindaan	36
5. Penyambungan	36
6. Pelapisan / Pengecatan	36
7. Perakitan	36

BAB IV PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Pembuatan	38
B. Urutan Proses Pembuatan	39
C. Proses Pembuatan Dudukan rol	42

D. Data waktu Pembuatan.....	47
E. Keterangan Proses Pembuatan	48
F. Uji Fungsi.....	51
G. Uji kinerja.....	51
H. Pembahasan.....	52
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen mesin rol pelat penggerak elektrik.	6
Gambar 2. Dudukan rol Pelat	8
Gambar 3. Mistar baja	12
Gambar 4. Penggaris siku	12
Gambar 5. Penggores	12
Gambar 6. Gerinda tangan	14
Gambar 7. Ilustrasi bentuk mata gergaji pada daun gergaji.....	16
Gambar 8. Gergaji tangan	16
Gambar 9. Mesin bor lantai.....	17
Gambar 10. Mesin bor bangku	17
Gambar 11. Macam – macam sambungan las	18
Gambar 12. Skema las SMAW	21
Gambar 13. Mesin las SMAW	21
Gambar 14. Elaktroda	21
Gambar 15. Kompresor udara	23
Gambar 16. <i>Spray gun</i>	24
Gambar 17. Mur dan baut	25
Gambar 18. Kikir tangan.....	25
Gambar 19. Palu	25
Gambar 20. Penitik	26
Gambar 21. Palu terak.....	26
Gambar 22. Sikat baja.....	26
Gambar 23. Ragum.....	27
Gambar 24. Tang jepit/ Smith	27
Gambar 25. Klem C	28
Gambar 26. Macam – macam alat pelindung diri	29
Gambar 27. Perlengkapan keselamatan kerja las busur manual (SMAW)	29

Gambar 28. Diagram Alir Pembuatan	38
---	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil uji kekerasan brinell pada bahan dudukan rol	9
Tabel 2. Bagian dan ukuran dudukan rol kanan dan kiri	10
Tabel 3. Identifikasi mesin dan alat bantu	11
Tabel 4. Jenis daun gergaji berikut fungsinya.....	15
Tabel 5. Jumlah gigi tiap panjang 1 inchi berikut fungsinya	15
Tabel 6. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS	17
Tabel 7. Spesifikasi elektroda terbungkus dari baja lunak.....	19
Tabel 8. Proses pembuatan dudukan rol	42
Tabel 9. Data waktu pembuatan dudukan rol.....	47
Tabel 10. Selisih ukuran dan persentase kesalahan dimensi total pada dudukan rol.....	52
Tabel 11. Selisih ukuran dan persentase kesalahan dimensi total pada penutup dudukan rol.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Rekap Kehadiran Pembuatan TA.....	56
Lampiran 2. Tabel Baja Konstruksi Umum Menurut DIN 17100.....	57
Lampiran 3. Lambang - lambang Dari Diagram Aliran	58
Lampiran 4. Tanda Tambahan Pengelasan	59
Lampiran 5. Tanda Dasar Pengelasan.....	60
Lampiran 6. Nilai Pedoman Untuk Diameter Elektroda dan Kekuatan Arus Pada Las Busur Listrik.....	61
Lampiran 7. Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	62

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengerolan adalah salah satu operasi pembentukan logam dengan proses deformasi plastik dimana dengan melewatkkan logam diantara rol. Pengerjaan ini banyak digunakan pada proses penggeraan logam karena memberikan kemungkinan untuk memproduksi produk akhir yang berkualitas tinggi dan mudah dikontrol (Djaprie, S. 1992 : 198)

Prinsip kerja dari penggerolan adalah rol tekan dan rol utama berputar berlawanan arah sehingga dapat menggerakan pelat. Pelat bergerak linear melewati rol pembentuk. Posisi rol pembentuk berada di bawah garis gerakkan pelat, sehingga pelat tertekan dan mengalami pembengkokan. Akibat penekanan dari rol pembentuk dengan putaran rol penjepit ini maka terjadilah proses penggerolan. Pada saat pelat bergerak melewati rol pembentuk dengan kondisi pembengkokan yang sama maka akan menghasilkan radius penggerolan yang merata (Faridah, dkk. 2008 : 566)

Mesin rol pelat penggerak elektrik merupakan sebuah mesin pencetak motif dengan sistem *emboss* melalui media penggerolan dengan bahan dasar pelat alumunium dengan ketebalan pelat 0,5 - 0,8 mm. *Emboss* merupakan proses pembentukan logam dalam keadaan dingin, dimana permukaan logam di deformasi plastis, maka akan diperoleh bentuk yang diinginkan. Komponen

mesin rol pelat penggerak elektrik ini antara lain : rangka mesin, rol pembentuk, rol landasan, dudukan rol, ulir penekan, motor listrik, *reducer*, puli, roda gigi, *sprocket*, dan *stabilizer*.

Komponen-komponen tersebut memiliki fungsinya masing-masing. Jika salah satu fungsi dari komponen tersebut tidak terpenuhi maka akan berakibat terhadap hasil kinerja dari mesin rol. Dari beberapa komponen tersebut, dudukan rol merupakan komponen yang memiliki fungsi penting. Fungsi dudukan rol adalah sebagai tempat poros rol pembentuk dan poros rol landasan penopang rol pada saat rol berputar.

Karena dudukan rol merupakan alah satu komponen dari mesin roll yang berfungsi sebagai penopang rol, maka dudukan rol harus memiliki kriteria yang baik. Dudukan rol yang baik merupakan dudukan yang bisa digunakan dan mampu menahan beban rol terutama pada saat rol bekerja/ berputar.

B. Identifikasi Masalah

Dari uraian diatas dapat diperoleh identifikasi beberapa masalah, diantaranya :

1. Bagaimana perancangan dudukan mesin rol pelat penggerak elektrik?
2. Bahan apa yang digunakan untuk membuat dudukan rol?
3. Bagaimana pembuatan rol pembentuk pada mesin rol pelat penggerak elektrik?
4. Bagaimana pembuatan landasan rol pada mesin rol pelat penggerak elektrik?
5. Bagaimana cara kerja proses penggerolan?

6. Apa saja peralatan yang dibutuhkan dalam pembuatan dudukan rol pelat penggerak elektrik?
7. Apa saja kendala yang dihadapi saat pembuatan mesin?
8. Bagaimana hasil uji kinerja mesin?

C. Batasan Masalah

Berdasarkan indentifikasi masalah dalam pembuatan mesin rol pelat penggerak elektrik, maka permasalahan difokuskan pada Pembuatan Dudukan Rol Pada Mesin Rol Pelat Penggerak Elektrik.

D. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada batasan masalah di atas, maka dapat dikemukakan dalam rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah proses pembuatan dudukan rol?
2. Mesin dan alat apa yang digunakan dalam pembuatan dudukan rol?
3. Bagaimanakah hasil dan kinerja dari mesin rol?
4. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses penggeraan mulai dari awal seperti pengukuran bahan, pemotongan bahan, pelubangan dan perakitan pada proses pembuatan dudukan mesin rol pelat?

E. Tujuan

Sesuai dengan permasalahan yang dihadapi, maka tujuan pembuatan dudukan rol pada mesin rol pelat penggerak elektrik ini adalah :

1. Mengetahui proses pembuatan dudukan rol
2. Mengetahui mesin dan alat yang dibutuhkan dalam pembuatan
3. Mengetahui hasil pembuatan dudukan rol setelah dilakukan uji kinerja.

F. Manfaat

1. Bagi Mahasiswa

- a. Merupakan proses belajar secara nyata dalam mengembangkan, memodifikasi dan menciptakan suatu alat yang bermanfaat untuk diri sendiri maupun orang lain.
- b. Sarana dalam menerapkan ilmu yang didapat selama kuliah untuk mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK).
- c. Membangkitkan minat dalam mengamati, mempelajari dan mengembangkan alat tersebut serta melatih untuk bekerja dalam sebuah tim.

2. Bagi Masyarakat

- a. Mendorong masyarakat umum agar berfikir ilmiah, dinamis dan berperan aktif dalam dunia teknologi yang semakin berkembang pesat.
- b. Membantu dalam meningkatkan efektifitas dan efisiensi bagi usaha menengah ke bawah.
- c. Merupakan inovasi yang dapat dikembangkan kembali dikemudian hari.

3. Bagi Dunia Pendidikan

- a. Memberikan masukan yang positif terhadap pengembangan dan pemberdayaan teknologi tepat guna.
- b. Meningkatkan mutu pendidikan yang didasarkan pada pengembangan ilmu tertulis terhadap kenyataan yang sesungguhnya.
- c. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi yang lebih maju dan berdaya guna.

G. Keaslian Gagasan

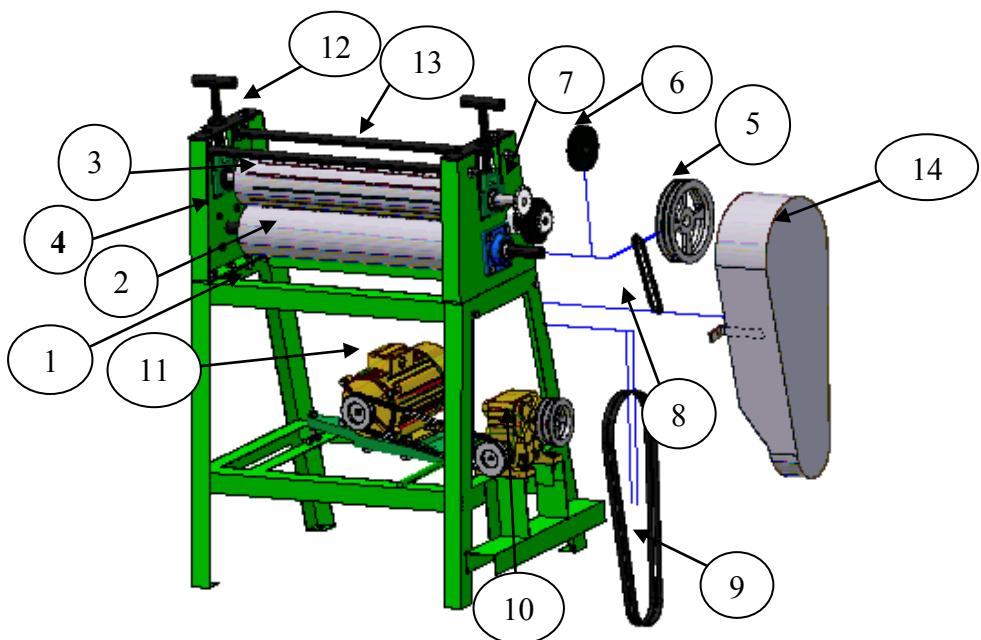
Mesin rol pelat penggerak elektrik merupakan hasil pengembangan dari alat rol yang sudah ada. Pengembangan yang dilakukan pada mesin ini terletak pada pemberian penggerak elektrik pada alat rol, penggerak itu berupa motor listrik. Dengan adanya penggerak motor listrik maka penggerolan akan lebih efisien karena dapat dilakukan hanya dengan 1 orang saja. Bahan yang dipergunakan dalam pembuatan motif ini adalah pelat alumunium tebal 0,5 s/d 0,8 mm.

BAB II

PENDEKATAN MASALAH

A. Identifikasi Gambar Kerja

Dalam pembuatan suatu produk pastilah tidak terlepas dari pendekatan gambar kerja sebagai acuan pembuatan benda kerja. Gambar kerja sebagai media informasi bersumber dari perancang yang ditujukan kepada mekanik (yang membuat komponen berdasar gambar kerja) yang berisi semua informasi yang diperlukan dalam proses pembuatan komponen.



Gambar 1. Komponen mesin rol pelat penggerak elektrik

Keterangan :

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. Rangka Mesin | 8. Rantai |
| 2. Rol Landasan | 9. <i>V belt</i> |
| 3. Rol Pembentuk | 10. <i>Reducer</i> |
| 4. Dudukan Rol | 11. Motor |
| 5. <i>Pulley</i> | 12. Ulir Penekan |
| 6. <i>Gear</i> | 13. <i>Stabilizer</i> |
| 7. <i>Sprocket</i> | 14. Tutup Transmisi |

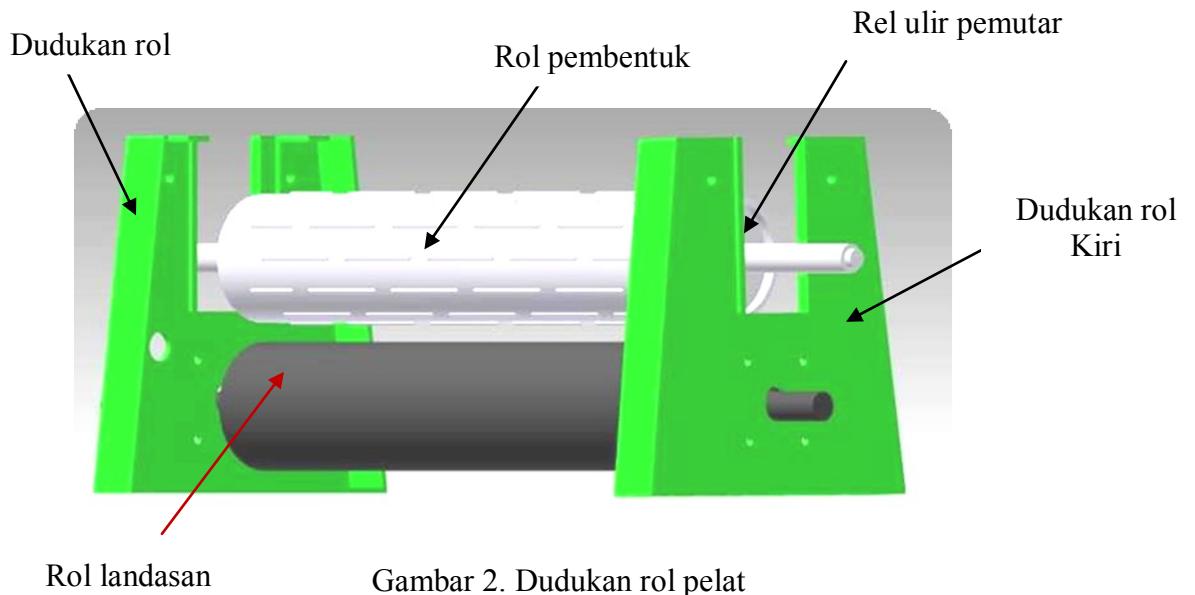
Dari identifikasi gambar kerja maka akan diketahui:

1. Konstruksi dari bagian-bagian dudukan rol
2. Bahan yang digunakan untuk pembuatan dudukan rol
3. Ukuran dan dimensi dudukan rol
4. Mengetahui mesin dan alat yang dipakai dalam pembuatan

Dari Gambar 1. di tunjukan konstruksi bentuk mesin, komponen penyusun mesin dan letak komponen pada mesin, gambaran mengenai komponen yang akan dibuat. Dengan begitu mekanik akan lebih mudah dalam membuatnya.

Dudukan rol adalah komponen dari mesin rol penggerak elektrik yang berfungsi sebagai tempat poros rol pembentuk dan poros rol landasan. Dudukan rol memiliki dimensi berbentuk trapesium dengan ukuran sisi yang sejajar (310 x 230) mm², tinggi 305 mm dan lebar 45 mm. Bahan yang digunakan adalah baja karbon dengan tebal 5 mm. Dudukan rol terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian kanan

dan kiri, karena bentuk dan ukuranya sama maka di bawah ini akan dijelaskan dalam satu bagian saja yaitu bagian kanan.



B. Identifikasi bahan

Menentukan jenis bahan merupakan hal yang sangat penting karena digunakan sebagai tolak ukur yang berkaitan dengan berlangsungnya proses pembuatan komponen mesin roll, sehingga bahan yang telah ditentukan dapat memenuhi kriteria dari fungsinya. Bahan yang digunakan untuk membuat dudukan roll adalah baja tipe St 42. Bahan tersebut mempunyai kadar karbon 0,25% yang bersifat liat dan kuat.

Kekerasan dan kekuatan tarik bahan dapat diketahui dengan cara pengujian bahan, besarnya nilai kekuatan tarik dapat diketahui dengan mengkonversikan nilai kekerasan bahan kedalam nilai kekuatan tarik yaitu

dengan rumus $T_b = 0,345 \times \text{BHN}$. Pengujian kekerasan yang digunakan adalah uji kekerasan *brinell*. Uji kekerasan ini berupa pembentukan lekukan pada permukaan logam dengan memakai bola baja yang ditekan dengan beban tertentu. Beban diterapkan selama kurun waktu tertentu, biasanya selama 30 detik. Setelah beban penekanan dihilangkan, diameter lekukan diukur dengan kaca pembesar bersekala.

Angka kekerasan *brinell* (BHN) dinyatakan sebagai beban P dibagi luas permukaan lekukan. BHN dapat ditentukan dari persamaan berikut :

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

dengan : P = Beban yang digunakan (kg)

D = Diameter bola baja (mm)

d = Diameter lekukan (mm)

Besarnya beban penekanan (P) yang digunakan adalah 250 kg dan indentor bola baja (D) berdiameter 5 mm. Hasil dari pengujian bahan dudukan rol dapat di lihat pada tabel dibawah ini .

Tabel 1. Hasil uji kekerasan *brinell* pada bahan dudukan rol

Diameter indentasi (d), mm	Harga kekerasan <i>brinell</i> , kg/mm ²	Rata-rata, kg/mm ²
1,6	121,07	
1,5	138,12	126,75
1,6	121,07	

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diketahui bahwa BHN (*Brinell Hardness Number*) atau angka kekerasan *brinell* rata-rata adalah 126,75 kg/mm².

Lagkah selanjutnya adalah mengkonversikan nilai kekerasan *brinell* kedalam nilai kekuatan tarik dengan rumus $T_b = 0,345 \times \text{BHN}$. Berikut adalah perhitungannya :

$$T_b = 0,345 \times 126,75 \text{ kg/mm}^2$$

$$= 43,72875 \text{ Kg/mm}^2$$

$$= 437,29 \text{ N/mm}^2$$

Berdasarkan pada tabel nilai tersebut menunjukkan bahwa jenis bahan yang digunakan untuk poros, tutup dan roll telah memenuhi syarat yaitu bahan dengan tipe St 42.

Tabel 2. Bagian dan ukuran dudukan rol kanan dan kiri

No	Nama bagian	Bahan	Jumlah	Ukuran (mm ²)
1	Depan/ muka	St 42	2	(300 x 220) x 300 x 5
2	Dinding samping	St 42	4	300 x 45 x 5
3	Dinding bawah	St 42	2	300 x 45 x 5
4	Rel ulir pemutar	St 42	4	150 x 12 x 5
5	Dudukan penutup A	St 42	4	40 x 26 x 5
6	Dudukan penutup B	St 42	4	45 x 26 x 5
7	Penutup dudukan	St 42	2	230 x 45 x 5

C. Identifikasi Mesin dan Alat bantu

Mesin dan alat bantu merupakan salah satu faktor penting dalam proses pembuatan suatu produk. Pemilihan mesin dan alat bantu yang sesuai akan berpengaruh pada efisiensi proses, lama penggerjaan, dan biaya penggerjaan.

Mengetahui proses penggerjaan dalam pembuatan dudukan rol akan mempermudah dalam mengidentifikasi mesin dan alat bantu yang akan digunakan. Untuk mempermudah identifikasi mesin dan alat bantu yang digunakan, maka dibuatlah tabel seperti dibawah ini .

Tabel 3. Identifikasi mesin dan alat bantu

No	Proses penggerjaan	Mesin/Alat utama	Alat bantu
1.	Persiapan bahan	-	Mistar gulung, mistar baja, mistar siku, penggores, spidol (bila perlu)
2.	Pemotongan bahan	Mesin gerinda potong, gergaji tangan/ manual	Ragum, tang dan palu
3.	Pengeboran	Mesin bor lantai & bor bangku dengan kelengkapannya	Sarung tangan, mistar baja, penggores, penitik, palu
4.	Penyambungan	Mesin las SMAW	Elektroda, mistar siku,

		dengan kelengkapannya	klem, tang, topeng las, palu terak, dsb.
4.	Pelapisan/ pengecatan	Kompresor udara dan kelengkapannya, <i>spray gun</i>	Sikat baja, amplas.
5.	Pemasangan pada rangka	-	Baut, kunci pas, tang

D. Mesin dan Alat bantu yang digunakan

Mengetahui mesin dan alat bantu dalam pembuatan dudukan rol merupakan hal penting karena dengan mengetahui mesin dan alat bantu yang digunakan maka akan mempermudah dalam pembuatan dudukan rol

1. Alat untuk tahap persiapan

Proses pengukuran merupakan tahap awal dari pembuatan dan merupakan tahap periapan. Pengukuran dilakukan guna mendapatkan dimensi dari bahan yang dikerjakan agar sesuai dengan kebutuhan, baik itu berupa panjang, lebar, tinggi maupun bentuk dan selanjutnya dibuat pola pemotongan sesuai dengan gambar kerja. Adapun alat ukur yang digunakan pada proses ini antara lain :

a. Mistar baja

Mistar baja dibuat dari baja tahan karat dengan ketelitian 0,5 mm. Secara garis besar mistar baja berfungsi sebagai pengukur jarak panjang pada suatu benda. Selain itu mistar baja juga sering digunakan sebagai pengarah penggores ketika menggores pada benda kerja.



Gambar 3. Mistar baja

b. Penggaris siku

Penggaris siku merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kelurusian, kesejajaran dan kesikuan pada benda kerja.



Gambar 4. Penggaris siku

c. Penggores atau spidol

Penggores atau spidol digunakan untuk membuat tanda pemotongan maupun gambar pada benda kerja berupa garis.



Gambar 5. Penggores.

2. Peralatan untuk tahap pemotongan bahan

Proses pemotongan bahan ditujukan guna mendapatkan bentuk dan ukuran yang sesuai gambar kerja. Adapun peralatan yang digunakan :

a. Gerinda tangan

Mesin gerinda tangan memiliki fungsi yang sama dengan mesin gerinda duduk tetapi memiliki kelebihan yaitu fleksibel dalam penggunaannya sehingga mesin gerinda ini dapat melakukan penggerindaan dengan berbagai macam posisi sesuai dengan tuntutan kerumitan dari bentuk bahan yang digerinda. Mata gerinda mesin gerinda tangan juga dapat diganti, seperti diganti dengan mata gerinda serabut baja atau diganti dengan mata gerinda potong, dsb. Dalam pembuatan dudukan rol, mesin gerinda ini mesin gerinda ini digunakan untuk memotong bahan dan merapikan permukaan bekas pemotongan.



Gambar 6. Mesin gerinda tangan

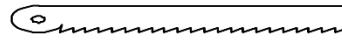
b. Gergaji tangan

Prinsip kerja dari gegaji tangan adalah langkah pemotongan kearah depan sedangkan langkah mundur mata gergaji tidak melakukan pemotongan. Prinsip kerja tersebut sama dengan prinsip kerja mengikir.

Pekerjaan pemotongan dilakukan oleh dua daun mata gergaji yang mempunyai gigi-gigi pemotong. Dengan menggunakan gergaji tangan dapat dilakukan pekerjaan seperti memendekkan benda kerja, membuat alur/celah dan melakukan pemotongan kasar/pekerjaan awal sebelum benda kerja dikerjakan oleh peralatan lain (Faridah, dkk. 2008 : 505 & 506).

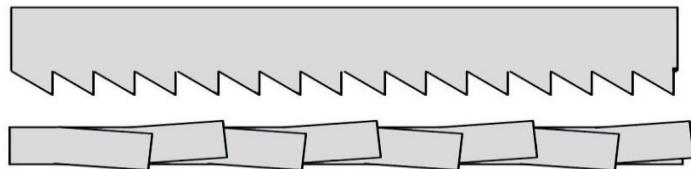
Daun gergaji terbuat dari plat baja yang dikeraskan pada bagian mata pisau. Mata gergaji pada daun gergaji dibuat saling menyilang agar tidak terjepit pada proses pemotongan ke benda kerja. Spesifikasi daun gergaji tangan meliputi jenis, bukaan gigi, jumlah gigi tiap panjang 1 inchi dan panjang daun gergaji yang ditentukan oleh jarak sumbu lubang.

Tabel 4. Jenis daun gergaji berikut fungsinya.

No.	Jenis daun gergaji	Pemakaian
1.	<p><i>Single cut</i></p> 	Kedalaman tak terbatas
2.	<p><i>Double cut</i></p> 	Maksimal kedalaman potong sedikit dibawah gigi sebelah atas

Tabel 5. Jumlah gigi tiap panjang 1 inchi berikut fungsinya.

No.	Jumlah gigi tiap inchi	Pemakaian	
		Jenis bahan	Tebal bahan minimum
1.	14	Lunak	5,5 mm
2.	18	Lunak s.d sedang	4,2 mm
3.	24	Sedang s.d Keras	3,2 mm
4.	32	Keras	2,4 mm



Gambar 7. Ilustrasi bentuk mata gergaji pada daun gergaji.



Gambar 8. Gergaji tangan

3. Pengeboran Bahan

Proses pengeboran dilakukan untuk membuat lubang pada benda kerja. Pengeboran dilakukan dengan menggunakan mesin bor. Dalam pembuatan lubang poros pada dudukan rol, digunakan mesin bor lantai karena

diameter lubang 25,4 mm. Sedangkan pada pembuatan lubang baut digunakan mesin bor bangku. Mesin bor bangku mempunyai dudukan benda yang dapat diatur tinggi tendahnya. Rumus yang digunakan untuk menghitung kecepatan putaran mesin adalah sebagai berikut (Sumantri, 1989 : 262 – 266) :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{D \times \pi}$$

Keterangan :

n = kecepatan putaran (rpm)

cs = kecepatan potong (meter/menit). Tabel 6

D = diameter mata bor (mm)

Tabel. 6. Kecepatan potong untuk mata bor jenis HSS

No	Bahan	Meter/menit	Feet/Menit
1	Baja karbon rendah (0,05 – 0,30% C)	24,4 – 33,5	80 – 100
2	Baja karbon menengah (0,30 – 0,60 %C)	21,4 - 24,4	70 – 80
3	Baja karbon tinggi (0,60 – 1,70%C)	15,2 – 18,3	50 – 60
4	Baja tempa	15,2 – 18,3	50 – 60
5	Baja campuran	15,2 – 21,4	50 – 70
6	Stainless steel	9,1 – 12,2	30 – 40
7	Besi tuang lunak	30,5 – 45,7	100 -150
8	Besi tuang keras	21,4 – 20,5	70 – 100
9	Besi tuang dapat tempa	24,4 – 27,4	80 – 90

10	Kuningan dan bronze	61,0 – 91,4	200 – 300
11	Bronze dengan tegangan tarik tinggi	21,4 – 45,7	70 – 150
12	Logam monel	12,2 – 15,2	40 – 50
13	Alumunium dan alumunium paduan	61,0 – 91,4	200 – 300
14	Magnesium dan magnesium paduan	76,2 – 122	250 – 400
15	Marmer dan batu	4,6 – 7,6	15 – 25
16	Bakelit dan sejenisnya	91,4 – 122	300 – 400

(Sumantri, 1989 : 262)



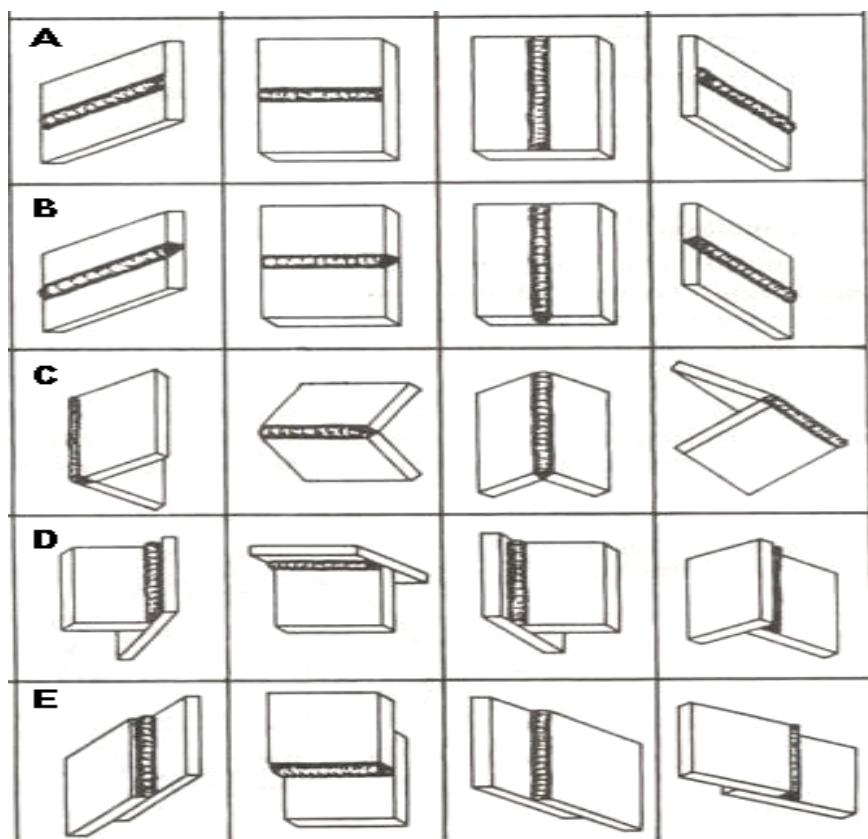
Gambar 9. Mesin bor lantai



Gambar 10. Mesin bor bangku

4. Penyambungan

Untuk menyatukan bagian – bagian dudukan rol digunakan sambungan las Sriwidarto (1987), las adalah suatu cara menyambung benda padat dengan jalan mencairkannya melalui pemanasan, dengan bahan tambah sebagai pengisi atau tanpa bahan tambah. Klasifikasi las antara lain : Las busur dengan gas mulia (TIG dan MIG), Las busur tanpa gas (SMAW dan SAW), Las gas (OAW), Las titik, dll. Macam – macam sambungan dalam pengelasan antara lain seperti gambar di bawah ini :



Gambar. 11. Macam – macam sambungan las

Keterangan gambar : A. pelat rata, B. sambungan kampuh, C. sambungan tumpul, D. sambungan T, E. sambungan tumpang

(<http://www.mesinlas.com/artikel/4/teknik-pengelasan-bag.-2>)

Penyambungan bagian-bagian dudukan rol menggunakan las (Sriwidarto 1987), SMAW (*shielded metal arc welding*) sebagai las busur nyala listrik terlindung, adalah pengelasan dengan memnggunakan busur nyala listrik sebagai sumber panas pencair logam. Secara umum arus yang digunakan berkisar antara 80 – 200 Ampere. Untuk mencegah oksidasi (reaksi dengan zat asam O₂), bahan tambah elektroda dilindungi dengan selapis zat pelindung (*flux* atau *slag*) yang sewaktu pengelasan ikut mencair.

Perlengkapan keselamatan kerja las antara lain : Pakaian Kerja, Sepatu Kerja, Apron Kulit/Jaket las, Sarung Tangan Kulit, Helm/Kedok las, Topi kerja, Masker Las. Sedangkan alat bantu pengelasan SMAW antara lai : Alat-alat ukur (penggores, penitik, mistar baja, siku, dsb), Palu Terak, Smit Tang, Ragum kerja, Landasan, Sikat baja.

Pada prinsipnya beberapa teknik yang harus diketahui dan dilakukan seorang juru las dalam melakukan proses pengelasan adalah:

- a. Teknik menghidupkan busur nyala
- b. Teknik ayunan elektroda
- c. Posisi-posisi pengelasan
- d. Teknik dan prosedur pengelasan pada berbagai konstruksi sambungan.

(Faridah, dkk. 2008 : 408)

Tabel. 7. Spesifikasi elektroda terbungkus dari baja lunak

Kekuatan tarik terendah E60 setelah dilaskan adalah 60000 psi atau 42,2 kg/mm²)

Klasifikasi AWS - ASTM	Jenis Fluks	Posisi pengelasan	Jenis Listrik	Kekuatan tarik (kg/mm ²)	Kekuatan luluh (kg/mm ²)	Perpan- jangan (%)
E6010	Natrium selulosa tinggi	F, V, OH, H	DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6011	Kalium selulosa tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas balik	43,6	35,2	22
E6012	Natrium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas lurus	47,1	38,7	17
E6013	Kalium titania tinggi	F, V, OH, H	AC/DC polaritas ganda	47,1	38,7	17
E6020	Oksida besi tinggi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25
E6027	Serbuk besi, oksida besi	H-S F	AC/DC polaritas lurus AC/DC polaritas ganda	43,6	35,2	25

Keterangan : F = dibawah tangan, V = vertikal, OH = atas kepala, H = horizontal, H-S = horizontal las

sudut (Wiryosumarto & Okumura, 2008 : 14)

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

a. Elektroda Terbungkus Untuk Baja Lunak dan Baja Paduan Rendah

Contoh : E 60 1 3 X

- 1) “E” artinya adalah elektroda terbungkus
- 2) Angka 60 menunjukkan tegangan tarik minimum sebesar 60.000 psi.

Contoh : E 60XX = 60.000 psi (tegangan tarik minimum) atau sekitar 43 kg/mm².

- 3) Angka ketiga menunjukkan posisi pengelasan.

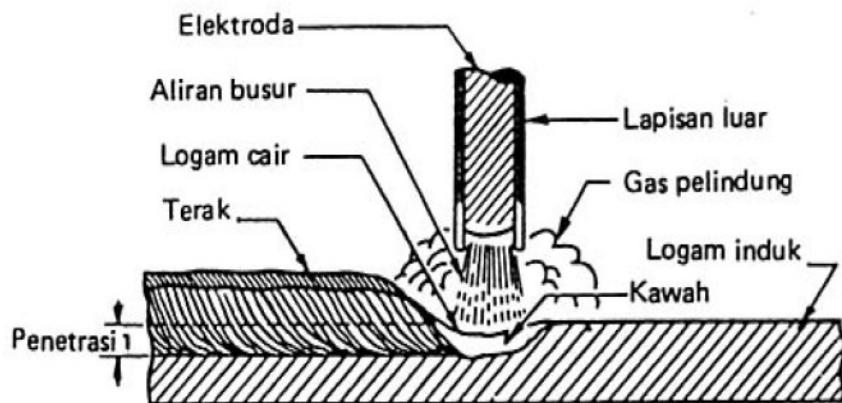
Contoh : E XX1X = semua posisi

E XX2X = hanya posisi dibawah tangan dan horizontal.

E XX3X = hanya posisi dibawah tangan

EXX4X = posisi dibawah tangan, atas kepala, horizontal,
vertikal turun.

- 4) Angka ke empat menyatakan jenis selaput dan jenis arus yang cocok dipakai untuk pengelasan (lihat tabel).



Gambar 12. Skema las SMAW



Gambar 13. Mesin las SMAW



Gambar 14. Elektroda las SMAW

Pada pengelasan bagian-bagian dudukan rol, digunakan elektroda E 6012 dengan diameter kawat 2,6 mm dan mesin las AC. Alasan pemilihan las SMAW sebagai penyambung bagian – bagian dudukan rol adalah sebagai berikut :

- Mesin dan kelengkapannya tersedia

- b. Pengoperasian mesin sudah dikuasai
- c. Ketebalan bahan mampu las SMAW
- d. Hasil penyambungan kuat

5. Pelapisan / Pengecatan

Finishing dapat dilakukan dengan berbagai cara salah satunya dengan cara pengecatan. Untuk memperoleh keindahan pada permukaan benda kerja, dengan menerapkan warna warni yang telah disesuaikan dengan kondisi benda kerja. Dengan demikian penampilan barang atau produk menjadi lebih menarik. Adapun peralatan yang pokok digunakan dalam proses pengecatan adalah mesin kompresor udara dan pistol semprot cat (*spray gun*). Cara mengecatnya juga berbeda dengan yang lain. Penggunaan cat dalam proses pengecatan dapat bervariasi mulai dari harga yang murah sampai dengan harga yang cukup tinggi, semua itu tergantung dari kebutuhan (Rachmad, S. 1994 : 2)

Adapun peralatan yang digunakan untuk proses pengecatan dudukan rol ini adalah sebagai berikut :

- a. Kompresor Udara dan kelengkapannya.

Kompresor udara dalam pengecatan digunakan untuk menekan udara sampai 10 atm ke dalam tanki tekan, yang sebelumnya telah diberi pengaman. Katup pengaman akan terbuka bila udara yang ditekankan telah melampaui batas yang diperbolehkan. Kompresor udara juga dilengkapi dengan manometer untuk mengetahui tekanan udara, kran gas, baut untuk

mengeluarkan air dari dalam tanki, selang karet dan regulator. Regulator yang terpasang biasanya disetel pada 1,5 – 2,5 atm. Tekanan ini cukup ideal untuk proses pengecatan dengan *spray gun* (Rachmad, S. 1994:27).



Gambar 15. Kompresor udara

b. Pistol Semprot (*spray gun*)

Pistol semprot atau *spray gun* ini digunakan sebagai kuas dalam proses pengecatan. Dengan bantuan udara yang bertekanan, maka cat dalam *spray gun* dapat keluar dalam bentuk butiran – butiran halus yang nantinya akan menempel pada benda kerja secara merata. Proses pengecatan yang baik tidak langsung sekali jadi, melainkan selesai dalam beberapa tahap pengecatan.

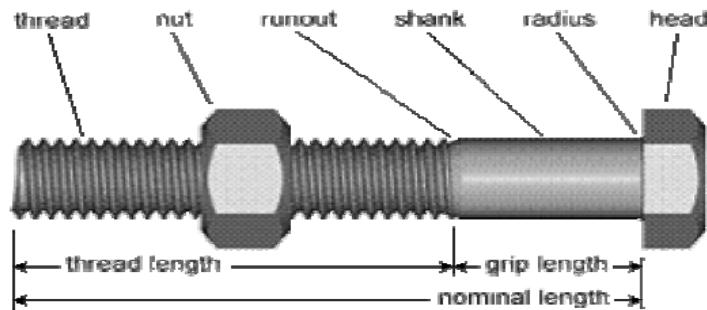


Gambar 16. *Spray gun*

6. Perakitan

Perakitan dudukan rol dengan rangka mesin digunakan sambungan baut dan mur. Baut dan mur dapat digunakan untuk proses penyambungan antara dua bagian pelat. Proses penyambungan ini dapat dilakukan dengan mengebor bagian plat yang akan disambung sesuai dengan diameter baut dan mur yang akan digunakan. Sambungan baur, mur dan *screw* ini merupakan sambungan yang tidak tetap artinya sewaktu-waktu sambungan ini dapat dibuka. (Faridah, dkk. 2008 : 488-489). Alasan pemilihan baut sebagai penyambung dudukan rol dengan komponen lain pada mesin rol pelat penggerak elektrik adalah sebagai berikut :

- a. Sambungan tidak tetap, artinya sewaktu-waktu sambungan ini dapat dibuka dan dipasang lagi.
- b. Biaya murah
- c. Pengerjaan mudah dan cepat



Gambar 17. Baut dan mur

7. Perkakas Bantu

a. Kikir tangan

Kikir adalah alat utama dalam kerja bangku yang berfungsi untuk mengikis permukaan baja, menghaluskan permukaan baja, merapikan sisi sudut baja atau pelat baja tipis, merapikan atau memperbesar lubang setelah pengeboran.



Gambar 18. Kikir tangan

b. Palu keras

Digunakan sebagai alat bantu saat melakukan proses penitik



Gambar 19. Palu

c. Penitik pusat

Penitik digunakan untuk memberi tanda pada benda kerja. Penitik pusat ini digunakan untuk memberi tanda berupa titik pusat, biasa digunakan sebelum dilakukan proses pengeboran. Penitik pusat mempunyai sudut mata sebesar 90° .



Gambar 20. Penitik.

d. Palu terak

Digunakan untuk membersihkan terak pada hasil pengelasan las busur.



Gambar 21. Palu terak

e. Sikat baja

Sikat baja digunakan untuk membersihkan sisa terak yang masih menempel yang tidak bisa dilakukan menggunakan palu terak, atau bisa juga untuk membersihkan hasil pengelasan agar rigi-rigi las terlihat.



Gambar 22. Sikat baja

f. Ragum

Ragum berfungsi untuk menjepit benda kerja secara kuat dan benar, artinya penjepitan oleh ragum tidak boleh merusak benda kerja. Dengan demikian ragum harus lebih kuat dari benda kerja yang dijepitnya.

Untuk menghasilkan penjepitan yang kuat maka pada mulut ragum/rahangnya dipasangkan baja berigi sehingga benda kerja dapat dijepit dengan kuat. Rahang-rahang ragum digerakkan oleh batang ulir yang dipasangkan pada rumah ulir (Faridah, dkk. 2008 : 331-332). Pada pembuatan dudukan rol, ragum ini digunakan untuk menjepit bahan dudukan ketika dipotong menggunakan gerinda potong atau dengan gergaji tangan (manual).



Gambar. 23. Ragum.

g. Tang penjepit (smit tang)

Tang penjepit berfungsi untuk memegang benda kerja yang masih panas karena pengelasan. Tang ini mempunyai tangkai yang cukup panjang berkisar 400 – 500 mm. Panjang tangkai ini berguna untuk mengurangi pengaruh panas benda kerja ke tangan (Faridah, dkk. 2008 : 624)



Gambar. 24. Tang jepit/ Smit

h. Klem C

Klem C banyak digunakan untuk mengikat benda kerja, terutama pada pekerjaan mengebor pada mesin bor, karena benda kerja tersebut tidak dapat dijepit dengan ragum mesin bor. Selain itu klem C juga digunakan untuk menjepit 2 bagian benda yang akan dilas, pengelasan hanya untuk

las titik saja (tack weld) dan menjepit pelat yang akan dibor karena ragum bor tidak muat. Ukuran dari klem C ditentukan oleh lebar pembukaan rahang dari klem C. Klem C dengan pembukaan rahang besar digunakan untuk pengikatan benda kerja yang besar, demikian sebaliknya (Faridah, dkk. 2008 : 325)



Gambar 25. Klem C

8. Keselamatan Kerja.

Keselamatan kerja tidak hanya untuk dipelajari, tetapi harus dihayati dan dilaksanakan, karena keselamatan kerja adalah merupakan bagian yang sangat penting dalam bekerja di bengkel (*workshop*). Keselamatan kerja juga bukan hanya diperuntukkan bagi orang yang bekerja saja, tetapi juga diperuntukkan bagi peralatan atau mesin yang digunakan untuk bekerja, benda kerja dan lingkungan tempat bekerja (Faridah, dkk 2008 : 47)



Gambar. 26. Macam – macam alat pelindung diri



Gambar 27. Perlengkapan keselamatan kerja las busur manual (SMAW)

E. Paparan Teknologi

Dudukan rol merupakan salah satu dari komponen mesin rol pelat penggerak elektrik. Dudukan rol mempunyai fungsi sebagai tempat poros rol pembentuk dan poros rol landasan. Selain itu, dudukan rol juga berfungsi sebagai penopang rol, dudukan *sprocket* dan dudukan stabiliser.

Mengingat dudukan rol mempunyai peran penting dalam mesin rol pelat penggerak elektrik, maka dudukan rol harus dirancang dengan mempertimbangkan kriteria. Hal ini dimaksudkan agar dudukan rol dapat berfungsi dengan baik pada saat dioperasikan. Kriteria dudukan rol tersebut antara lain :

1. Ukuran dudukan rol tepat sesuai gambar kerja
2. Lubang dudukan rol yang kanan dan kiri harus sejajar
3. Permukaan bawah dudukan rol harus rata, agar dapat dipasang tegak lurus terhadap rangka.
4. Sambungan las pada dudukan rol kuat dan rapi

BAB III

KONSEP PEMBUATAN

A. Konsep Umum Pembuatan Produk

Untuk menghasilkan suatu produk yang berkualitas pastilah memerlukan suatu konsep dan perlakuan penggerjaan yang baik. Pemilihan alat dan mesin yang digunakan juga akan sangat berpengaruh pada hasil produk yang dibuat. Proses penggerjaan suatu produk secara umum dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Persiapan

Persiapan ini meliputi penyiapan Gambar kerja, Bahan, Mesin dan Alat bantu. Hal ini bertujuan untuk mendapatkan bentuk dan ukuran produk yang sesuai dengan keinginan. Mesin dan Alat bantu tentunya sangat diinginkan bekerja normal.

2. Proses Pembuatan

Proses pembuatan meliputi: Pembuatan pola, Penggergajian, Pemotongan, Pengeboran dan Pengikiran. Hal ini merupakan proses yang sangat menentukan bagaimana hasil dan kualitas dari barang yang dihasilkan, walaupun proses yang lain tentunya tidak kalah pentingnya. Kualitas atau *skill* pembuat sangat diutamakan dalam proses ini.

3. Penyambungan Bahan

Penyambungan adalah menggabungkan dua buah benda atau lebih menjadi satu kesatuan. Terdapat beberapa macam proses penyambungan. Penyambungan dengan cara :

a. Mengelas

Mengelas adalah proses menyambung pada benda logam dengan cara mencairkan kedua bagian logam yang akan dilas tersebut akibat panas yang dihasilkan dari mesin las.

b. Melipat

Penyambungan dengan cara melipat ini biasanya dilakukan pada pengrajaan pelat-pelat tipis. Bila pada dua buah pelat telah dibuat pinggiran felsa dan dipukul pipih setelah dikaitkan satu dengan yang lainnya, terjadilah kampuh felsa.

c. Menyambung dengan baut dan mur

Penyambungan dengan mur dan baut adalah salah satu penyambungan yang mudah dalam proses bongkar pasangnya. Akan tetapi dalam pemilihan penggunaan mur dan baut harus benar-benar diperhitungkan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan komposisi yang pas antara benda kerja/ produk dengan baut atau mur yang digunakan, supaya dalam penggunaan baut dan mur tidak terlalu besar maupun terlalu kecil.

4. Penyelesaian Permukaan

Proses penyelesaian permukaan ini dilakukan untuk mendapatkan hasil suatu produk yang lebih rata, halus, rapi, dan menarik. Dalam proses ini hampir tidak terjadi perubahan dimensi, hanya merubah tampilan permukaan. Proses ini dapat dilakukan dengan cara pengamplasan, pengikiran, dan pemolesan dengan mesin poles. Sebagai proses akhir pada perlakuan permukaan adalah dilakukan pengecatan yang bertujuan selain memperindah penampilan juga bertujuan untuk mencegah terjadinya korosi pada benda.

5. Proses Perakitan

Proses perakitan adalah bertujuan untuk menyusun komponen atau alat-alat bagian tersendiri menjadi satu kesatuan produk yang utuh.

B. Konsep Pembuatan Dudukan Rol

Konsep yang digunakan dalam Pembuatan Dudukan Rol Pada Mesin Rol Pelat Penggerak Elektrik adalah sebagai berikut :

1. Persiapan

Mempersiapkan mesin dan alat bantu agar pada saat proses pembuatan sesuai rencana. Selain itu, mempersiapkan gambar kerja yang sebelumnya telah dibuat pada saat proses perancangan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan dudukan rol adalah baja karbon rendah ST 42 dengan tebal 5 mm. Pemilihan jenis bahan berdasarkan referensi tabel bagian penggunaan bahan menurut jenisnya. Alasan pemilihan bahan sebagai berikut :

- a. Bukan termasuk baja keras, sehingga mudah untuk dikerjakan proses pemotongan, pengeboran dan pengelasan.
 - b. Mudah didapatkan di pasaran, karena bahan ini juga sering digunakan untuk kostruksi mesin
 - c. Harga tidak terlalu mahal.
2. Pemotongan bahan
- Alat yang digunakan antara lain : mistar baja, mistar siku, penggores atau spidol. Sedangkan peralatan yang digunakan untuk memotong bahan adalah : Mesin gerinda potong (*portable*) dengan kelengkapannya dan gergaji tangan/ manual. Bentuk dan ukuran pemotongan bahan adalah sebagai berikut :
- a. Bahan dipotong bentuk trapesium dengan ukuran 300 x 220 x 300 dan tebal 5 mm, dengan jumlah 2 buah untuk bagian muka dudukan kanan dan kiri
 - b. Bahan dipotong ukuran 300 x 45 dan tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dinding samping
 - c. Bahan dipotong ukuran 300 x 45 dan tebal 5 mm, dengan jumlah 2 buah untuk dinding bagian bawah
 - d. Bahan dipotong ukuran 150 x 12 tebal 5) mm, dengan jumlah 4 buah untuk rel ulir pemutar
 - e. Bahan dipotong ukuran 40 x 26 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dudukan penutup A

- f. Bahan dipotong ukuran 45 x 26 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dudukan penutup B
- g. Bahan dipotong ukuran 230 x 45 tebal 5 mm dengan jumlah 2 buah untuk penutup dudukan rol

3. Pengeboran Bahan

Pengeboran adalah pembuatan lubang pada bahan sebagai tempat baut atau poros. Alat yang digunakan untuk mengebor pada pembuatan dudukan rol adalah : Mesin bor lantai dengan kelengkapannya, Mesin bor bangku dengan kelengkapannya, mata bor, Ragum bor, klem C, palu, penitik, dsb. Bagian dudukan rol yang dibor yaitu :

- a. Bahan yang berukuran 300 x 220 x 300 tebal 5 mm dibor dengan diameter 8 mm, 10 mm dan 25 mm (jumlah dan koordinat pengeboran pada gambar kerja)
- b. Bahan berukuran 300 x 45 tebal 5 mm yang sebagai dinding bawah dibor dengan diameter 12 mm (jumlah dan koordinat pengeboran pada gambar kerja)
- c. Bahan berukuran 40 x 26 tebal 5 mm dibor dengan diameter 12 mm (koordinat pengeboran pada gambar kerja)
- d. Bahan berukuran 45 x 26 tebal 5 mm dibor dengan diameter 10 mm (koordinat pengeboran pada gambar kerja)
- e. Bahan berukuran 230 x 45 tebal 5 mm dibor diameter 19 mm dan diameter 10 mm

4. Penggerindaan

Penggerindaan dimaksudkan untuk menghilangkan sisi yang tajam akibat pemotongan, pengeboran dan untuk merapikan/ menghaluskan permukaan bahan. Alat yang digunakan adalah mesin gerinda tangan (*portable*) dan kikir tangan

5. Penyambungan

Seluruh bagian dudukan rol di satukan sesuai gambar kerja menggunakan las busur manual (SMAW). Lakukan pemasangan pengepasan dengan komponen – komponen mesin yang lainnya, sekiranya sudah pas kemudian dibongkar lagi untuk dicat.

6. Pelapisan/ Pengecatan

Pelapisan adalah bagian akhir dari proses pembuatan sebelum perakitan. Peralatan yang digunakan untuk proses pelapisan ini adalah : palu terak, sikat baja, gerinda, amplas, air, kompresor udara, *spray gun* dan kelengkapan mengecat lainnya, caranya :

- a. Dudukan rol dibersihkan permukaannya dari terak las, karat, kotoran dan minyak yang menempel lalu cuci dengan sabun dan keringkan.
- b. Lakukan pelapisan pada dudukan rol menggunakan cat

7. Perakitan.

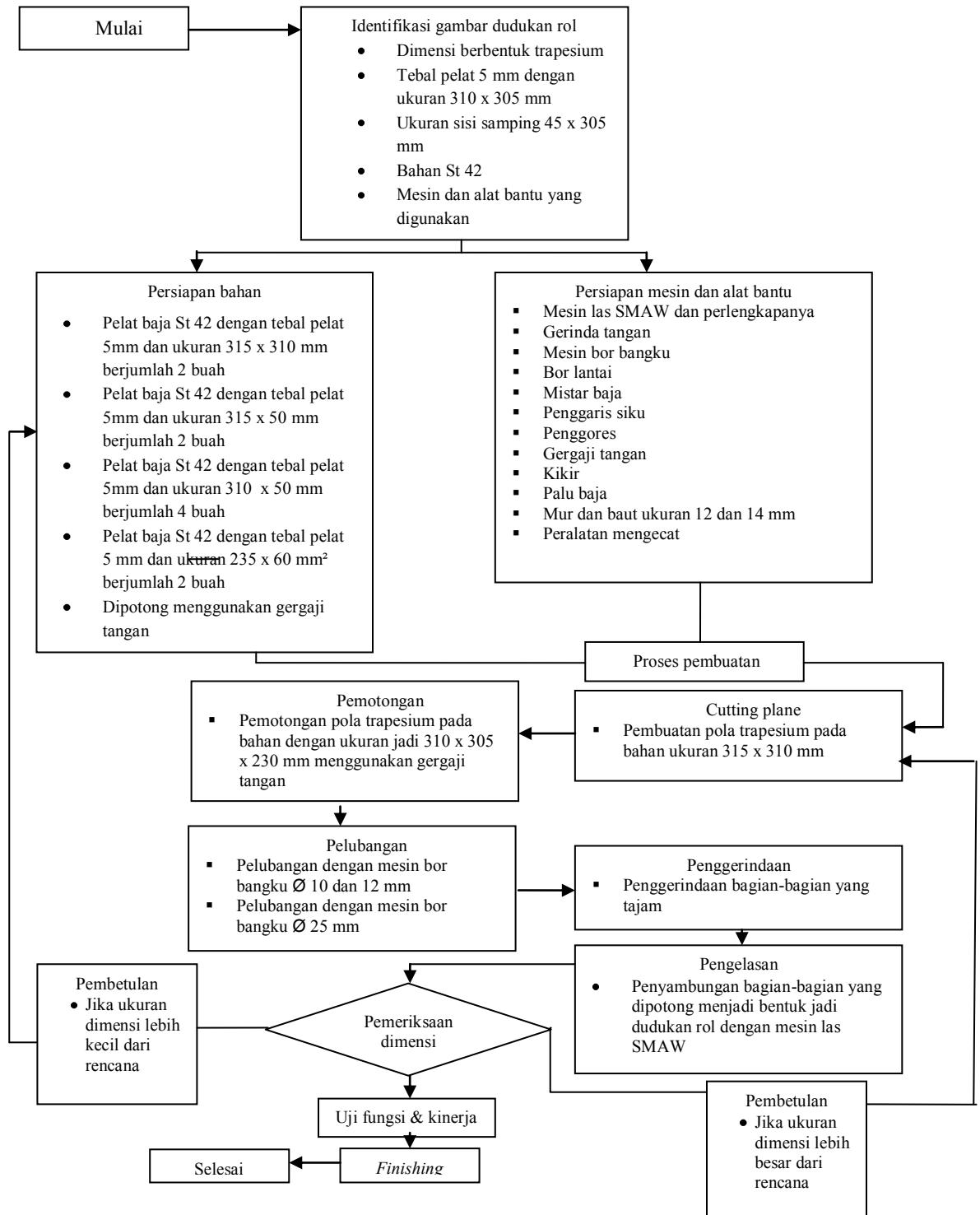
Dudukan rol dirangkai menggunakan baut dengan komponen lain pada mesin, seperti : rangka mesin, rol pembentuk, rol landasan, ulir penekan, motor

listrik, *reducer*, puli, roda gigi, *sprocket*, dan *stabilizer* hingga menjadi satu kesatuan mesin rol pelat penggerak elektrik dan mesin siap untuk uji kinerja

BAB IV

PROSES PEMBUATAN, HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Diagram Alir Pembuatan



B. Urutan proses pembuatan dudukan rol pada mesin rol pelat penggerak elektrik

1. Identifikasi gambar dudukan rol

Identifikasi gambar dudukan rol mendapatkan hasil meliputi:

- Bentuk trapesium dengan penguat dinding-dinding samping
- Jenis Pelat baja yang digunakan St 42
- Ukuran dudukan 220 x 300 x 300 mm dengan tebal pelat 5 mm, dengan jumlah 2 buah untuk bagian muka dudukan kanan dan kiri
- Penguat dinding samping berukuran 300 x 45 mm² dengan tebal pelat 5 mm, dengan jumlah 4 buah
- Alas penguat dengan ukuran 300 x 45 mm² tebal 5 mm, dengan jumlah 2 buah
- Mesin dan alat bantu yang digunakan adalah: Mesin las SMAW dan perlengkapanya, gerinda tangan, mesin bor bangku, bor lantai, mistar baja, penggaris siku, penggores, penitik, gergaji tangan, kikir, palu baja, kompresor udara dan perlengkapan mengecat lainnya.

2. Persiapan bahan

- Pelat baja karbon St 42 dengan tebal 5 mm ukuran 225 x 305 mm² berjumlah 2 buah
- Pelat baja karbon St 42 dengan tebal 5 mm ukuran 305 x 45 mm² berjumlah 6 buah

3. Persiapan mesin dan alat bantu

Proses ini dapat dilaksanakan sebelum ataupun sesudah persiapan bahan dilakukan. Persiapan mesin dan alat bantu yang dibutuhkan antara lain:

- Mesin las SMAW dan perlengkapannya
- Gerinda tangan
- Mesin bor bangku
- Bor lantai
- Mistar baja
- Penggaris siku
- Penggores
- Gergaji tangan
- Kikir
- Palu baja
- Kompresor udara dan perlengkapan mengecat lainnya

4. Pembuatan pola pada bahan / *cutting plane*

Pelat baja karbon St 42 dengan tebal 5 mm ukuran 225 x 305 mm² berjumlah 2 buah di gambar pola berbentuk trapesium dengan ukuran 220 x 300 x 300 mm.

5. Pemotongan

Pola pada bahan berbentuk trapesium tersebut dipotong dengan mesin gerinda potong dan gergaji tangan/ manual. Ukuran jadi dari pemotongan tersebut adalah 220 x 300 x 300 mm dengan tebal pelat 5 mm.

6. Penggerindaan

Penggerindaan pada bagian yang tajam

7. Pelubangan

Pelubangan atau pengeboran dilakukan setelah proses pemotongan selesai.

Pengeboran dengan diameter 8, 10 dan 12 mm menggunakan bor bangku, sedangkan untuk ukuran \varnothing 19 dan 25 mm menggunakan bor lantai. Jumlah dan koordinat dijelaskan pada gambar kerja.

8. Penyambungan

penyambungan bagian-bagian dari dudukan rol menggunakan mesin las SMAW dengan Menggunakan mesin las AC. Arus yang digunakan antara 70 s/d 90 ampere. Elektroda yang digunakan E6012. Posisi pengelasan *down hand* dengan sambungan *filet* dan sambungan sisi.

9. Pemeriksaan dimensi dan uji fungsi

Dudukan rol mempunyai dimensi berbentuk trapesium dengan ukuran 220 x 300 x 300 mm, lebar 45 mm dan tebal 5 mm. Fungsi dari dudukan rol adalah menopang rol pembentuk, rol landasan, sprocket dan bekerja secara simultan dengan rangka mesin secara baik, mampu berfungsi sebagai jalur rel pemutar sesuai perencanaan. Jika hal tersebut tidak tercapai maka ulangi tahap persiapan bahan dan pengukuran dimensi.

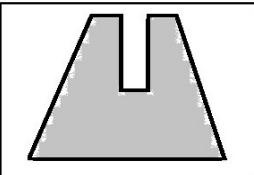
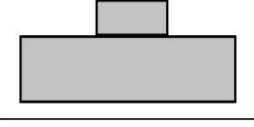
10. Pengecatan / *finishing*

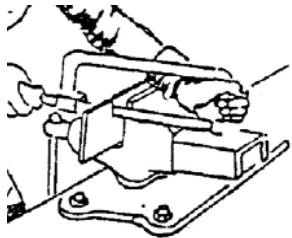
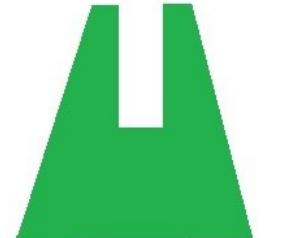
Untuk memperbaik tampilan maka dilakukan pengecatan. Fungsi dari pengecatan atau pelapisan tersebut selain untuk memperindah tampilan yaitu

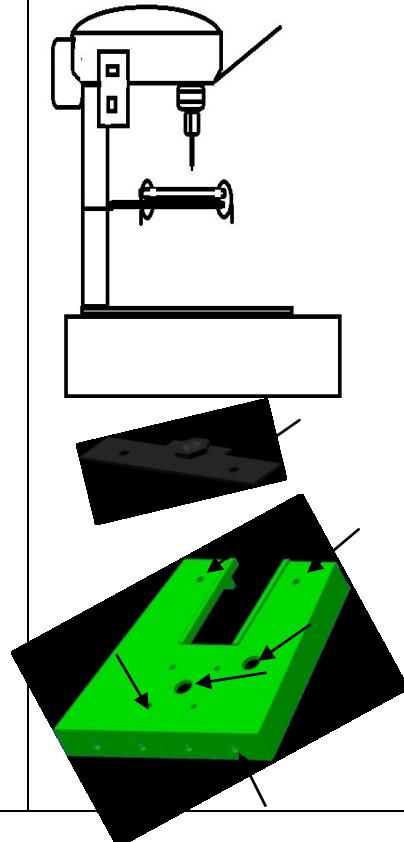
untuk pencegahan korosi yang dapat merusak semua komponen dari mesin rol pelat penggerak elektrik. Pengecatan dilakukan diluar ruangan dengan menggunakan pistol semprot atau *spray gun* dan kompresor udara dengan tekanan 2,5 Atm. Bahan cat disini tidak terlalu mengikat pada suatu produk.

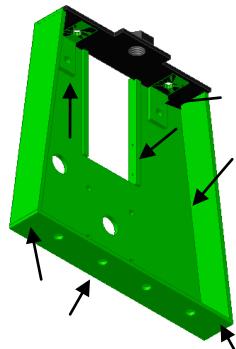
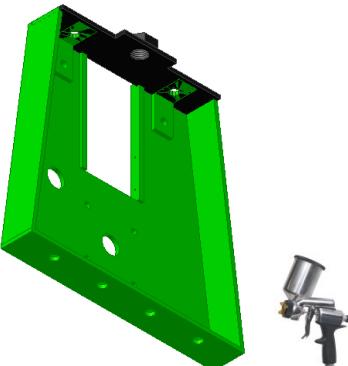
C. Proses Pembuatan Dudukan Rol

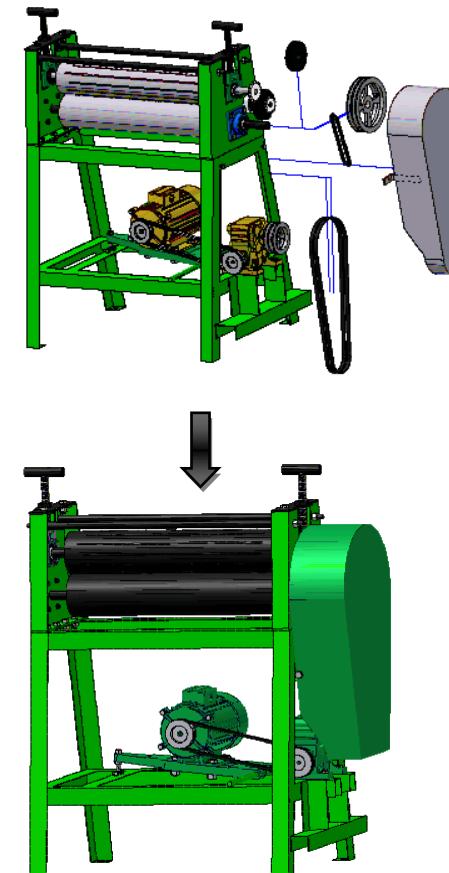
Tabel 7. Proses Pembuatan Dudukan Rol

No	Proses Penggerjaan	Alat yang digunakan	Langkah kerja	Keterangan
1.	<p>a. Pembuatan pola / <i>cutting plane</i></p>   	<p>Alat : Penggores/ spidol, mistar siku, mistar baja, meja rata</p> <p>K3 yang digunakan : Sarung tangan, kaca mata kerja, sepatu kerja, <i>wearpack</i></p>	<p>1. Buat pola pada bahan seperti gambar pada bagian-bagian dudukan rol</p>	<p>1. Bahan 225 x 305 tebal 5 mm digambar pola(lihat gambar kerja)</p> <p>2. Bahan 305 x 40 tebal 5 mm digambar pola(lihat gambar kerja)</p> <p>3. Bahan 235 x 50 tebal 5 mm digambar pola(lihat gambar kerja)</p>

	<p>b. Pemotongan</p>    	<p>Alat: gergaji tangan, gerinda potong, ragum</p> <p>K3 yang digunakan : Sarung tangan, kaca mata kerja, sepatu kerja, <i>wearpack</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Potong pola yang telah dibuat menggunakan gergaji tangan dan gerinda potong 	<p>Pelat dipotong ukuran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. bentuk trapesium dengan ukuran 220×300 tebal 5 mm, dengan jumlah 2 buah untuk bagian muka dudukan kanan da kiri 2. 300×45 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dinding samping 3. 300×45 tebal 5 mm, dengan jumlah 2 buah untuk dinding bagian bawah 4. 150×12 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk rel ulir pemutar 5. 40×26 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dudukan penutup A 6. 45×26 tebal 5 mm, dengan jumlah 4 buah untuk dudukan penutup B 7. 230×45 tebal 5 mm jumlah 2 buah untuk penutup dudukan rol
--	---	---	--	--

	c. Penggerindaan	<p>Alat : Mesin gerinda duduk/lantai, mesin gerinda tangan</p> <p>K3 yang digunakan : Kacamata gerinda, sarung tangan, sepatu kerja, <i>wearpack</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sisi dan sudut bahan yang tajam akibat pemotongan digerinda 	
	d. Pengeboran	<p>Alat : Mesin bor lantai, mesin bor bangku, ragum bor, klem C</p> <p>K3 yang digunakan : sarung tangan, kacamata kerja sepatu kerja, <i>wearpack</i></p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan peralatan pengeboran 2. Gunakan alat keselamatan kerja 3. Lakukan pengeboran pada bahan <p>Tanda → adalah tanda bagian yang dibor</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan yang berukuran 220 x 300 x tebal 5 mm dibor dengan diameter mata bor 8 mm, 10 mm dan 25 mm (jumlah dan koordinat pengeboran pada gambar kerja) 2. Bahan berukuran 300 x 45 tebal 5 mm yang sebagai dinding bawah dibor dengan diameter mata bor 12 mm (jumlah dan koordinat pengeboran pada gambar kerja) 3. Bahan berukuran 40 x 26 tebal 5 mm dibor dengan diameter mata bor 12 mm (koordinat pengeboran pada gambar kerja) 4. Bahan berukuran 45 x 26 tebal 5 mm dibor dengan diameter mata bor 10 mm (koordinat pengeboran pada gambar kerja) 5. Bahan berukuran 230 x 45 tebal 5 mm dibor diameter 19

	<p>e. Penyambungan</p> 	<p>Alat : Mesin las SMAW dan kelengkapannya, smit tang, kaca las, palu terak, sikat baja, dll</p> <p>K3 yang digunakan : sarung tangan las, kaca las/topeng, sepatu kerja,</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan 2. Lakukan pengaturan mesin 3. Gunakan alat keselamatan kerja 4. Lakukan percobaan las pada bahan lain yang sejenis, atur besar arus sesuai yang dikehendaki 5. Lakukan pengelasan pada bagian yang akan disambung dengan mengelas titik (<i>tack weld</i>) pada ujung – ujung bagian yang akan disambung 6. Penyambungan dimulai dari bagian depan disatukan dengan bagian samping, lalu bagian bawah, terakhir disatukan dengan rel ulir pemutarnya. Sebelum semua sambungan diperkuat, selalu cek kesikuan, kelurusan dan kesejajaran bagian yang akan disambung. 7. Lakukan penguatan las pada bagian sambungan 8. Bersihkan hasil sambungan las dari terak pengelasan 9. Rapikan hasil sambungan las dengan gerinda. 	<p>mm dan diameter 10 mm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mesin las AC Arus yang digunakan antara 70 s/d 90 ampere. Elektroda yang digunakan E6012. Posisi pengelasan <i>down hand</i> dengan sambungan <i>filet</i> dan sambungan sisi <p>Tanda → adalah tanda bagian yang dilas</p>
	<p>f. Pelapisan/ pengecatan</p> 	<p>Alat : sikat baja, amplas, kompresor udara, <i>spray gun</i>, cat dan campurannya.</p> <p>K3 dalam pengelasan : Masker, kacamata, penutup rambut, Sepatu kerja, <i>wearpack</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan Alat dan bahan 2. Bersihkan permukaan dudukan rol dari sisa terak, karat dan kotoran lain yang menempel dengan sikat baja dan amplas, cuci dengan air sabun lalu keringkan. 3. Lakukan pengaturan mesin dan set dengan kelengkapannya 4. Lakukan percobaan pengecatan pada bahan yang tidak terpakai, atur tekanan udara dan keluaran cat pada kompresor dan <i>spray gun</i> hingga sesuai yang dikehendaki. 5. Lakukan pengecatan dasar pada dudukan, keringkan 6. Lakukan pengecatan inti pada dudukan, keringkan lalu ulangi pengecatan lagi (proses 2 kali) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tekanan angin pada kompresor 1,5 sampai 2,5 atm 2. Pengecatan dilakukan ditembar terbuka, dibawah terik matahari. 3. hentikan penyemprotan saat ada angin yang berhembus

	<p>g. Perakitan dengan komponen lain</p> <p>Alat : Baut, kunci pas, tang, palu, dll</p> <p>K3 yang digunakan : Sarung tangan, Sepatu kerja, <i>wearpack</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siapkan peralatan dan komponen – komponen mesin yang akan dirakit 2. Rakit komponen sesuai dengan urutannya. 	
--	--	---	--

D. Data waktu Pembuatan dudukan Rol

Tabel 8. Data waktu Pembuatan dudukan Rol

No	Pengerjaan	Sub. Pengerjaan	Kebutuhan waktu	Total waktu
1.	Persiapan	Identifikasi gambar kerja Perhitungan kebutuhan dan ukuran bahan Persiapan mesin dan alat perkakas Pemberian tanda pemotongan pada bahan Pemotongan bahan menggunakan mesin gerinda potong dan gergaji manual	10 menit 10 menit 5 menit 20 menit 210 menit	255 menit (4 jam 15 menit)
2.	Pengeboran	Identifikasi gambar kerja Persiapan mesin dan perkakas Proses Pengeboran keseluruhan	10 menit 10 menit 120 menit	140 menit (2 jam 20 menit)
3.	Penyambungan	Identifikasi gambar kerja Persiapan mesin dan alat perkakas Pengaturan posisi benda kerja Pengelasan titik pada ujung sambungan Pengecekan kesikuan dan pengepasan benda kerja Pengelasan penuh keseluruhan sambungan Pembersihan sisa pengelasan	10 menit 10 menit 7 menit 10 menit 10 menit 30 menit 7 menit	84 menit (1 jam, 24 menit)
4.	Pelapisan/ Pengecatan	Merapikan hasil sambungan las Membersihkan permukaan Persipan alat, bahan & Pengecatan	20 menit 15 menit 30 menit	45 menit
5.	Perakitan	Persiapan peralatan dan komponen mesin yang akan dirakit Proses perakitan	15 menit 60 menit	75 menit (1 jam 15 menit)

E. Keterangan Proses Pembuatan

Bentuk dudukan rol seperti trapesium, memiliki dimensi: panjang sisi sejajar $312 \times 228 \text{ mm}^2$, tinggi 304 mm, lebar 43 mm dan tebal 5 mm. Penutup dudukan rol mempunyai dimensi 228×44 tebal 5 mm. Pemotongan bahan dudukan rol menggunakan gergaji tangan/ manual dan mesin gerinda tangan yang diganti mata gerindanya dengan mata gerinda potong. Proses pemotongan ini memakan waktu yang cukup lama, karena peralatan yang digunakan sederhana dan tebal baja yang dipotong 5 mm dengan panjang pemotongan ± 300 mm.

Proses pelubangan bahan menggunakan mesin bor bangku dan mesin bor lantai. Mesin bor bangku digunakan untuk membuat lubang maksimal sampai dengan diameter 12 mm. sedangkan bor lantai digunakan untuk membuat lubang dengan diameter diatas 12 mm. Berikut ini adalah hitungan pencarian putaran mesin berdasarkan diameter mata bor yang digunakan :

$$n = \frac{Cs \times 1000}{D \times \pi}$$

Keterangan :

n = kecepatan putaran (mm)

cs = kecepatan potong (meter/menit). Tabel 6

D = diameter mata bor (mm)

1. Diameter mata bor 6 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{6 \times 3,14}$$

$$n = 1327 \text{ rpm}$$

kec. putaran yang tersedia 1100
rpm

5. Diameter mata bor 16 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{16 \times 3,14}$$

$$n = 497,6 \text{ mm}$$

kec. putaran yang tersedia 370 rpm

2. Diameter mata bor 8 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{8 \times 3,14}$$

$n = 995 \text{ rpm}$

kec. putaran yang tersedia 900 rpm

3. Diameter mata bor 10 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{10 \times 3,14}$$

$n = 796 \text{ rpm}$

disarankan menggunakan kec.

Putaran 550 rpm

4. Diameter mata bor 12 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{12 \times 3,14}$$

$n = 663,5 \text{ rpm}$

disarankan menggunakan kec.

Putaran 550 rpm

6. Diameter mata bor 18 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{18 \times 3,14}$$

$n = 442 \text{ mm}$

kec. putaran yang tersedia 370 rpm

7. Diameter mata bor 22 mm

$$n = \frac{25 \times 1000}{22 \times 3,14}$$

$n = 367 \text{ rpm}$

kec. putaran yang tersedia 310 rpm

8. Diameter mata bor 25 mm

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

$n = 318,5 \text{ rpm}$

kec. putaran yang tersedia 310 rpm

Diameter mata bor 6 mm digunakan untuk pengeboran lubang

pertama yang selanjutnya akan dibor lagi dengan diameter yang lebih besar.

Hal ini bertujuan agar pemakanan pada saat pengeboran tidak terlalu banyak.

Berikut adalah urutan pengeboran sesuai dengan diameter lubang yang

dibutuhkan.

1. Diameter lubang 6 mm

Digunakan mata bor 6 mm

2. Diameter lubang 8 mm

Digunakan mata bor 6 mm lalu diganti dengan diameter mata bor 8 mm

3. Diameter lubang 10 mm

Digunakan mata bor 6 mm, 8 mm lalu terakhir menggunakan mata bor

diameter 10 mm

4. Diameter lubang 12 mm

Digunakan mata bor 6 mm, 8 mm, 10 mm, lalu terakhir menggunakan mata bor diameter 12 mm

5. Diameter lubang 19 mm

Digunakan mata bor 6 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm lalu terakhir menggunakan mata bor diameter 18 mm. Untuk mencapai diameter 19 mm, lubang diperbesar menggunakan kikir tangan.

6. Diameter lubang 25, 4 mm

Digunakan mata bor 6 mm, 8 mm, 12 mm, 16 mm, 22 mm lalu terakhir menggunakan mata bor diameter 25 mm. Untuk mencapai diameter 25, 4 mm, lubang diperbesar menggunakan kikir tangan.

Proses pengeboran pada dudukan rol memerlukan waktu yang cukup lama, karena lubang yang dibor cukup banyak dan untuk membuat lubang diameter besar harus dimulai dengan membuat lubang yang kecil.

Penyatuan bagian – bagian dudukan rol menggunakan las SMAW dengan spesifikasi pengelasan : Mesin las AC, Arus pengelasan 70 s/d 80 ampere, elektroda E6012, jenis sambungan yang digunakan adalah sambungan sisi dan sambungan *fillet*. Proses penyambungan mula – mula bahan yang kan disambung dilas catat (*tack weld*) dulu, setelah dirasa sudut sambungan dan kesejajaran sambungan sudah benar lalu dilakukan las penguatan.

Pada tahap penyelesaian permukaan, cat digunakan sebagai pelapis permukaan. Tujuan dari pelapisan dengan cat adalah untuk memberikan

perlindungan permukaan bahan, memperlambat korosi dan memberi tampilan yang lebih menarik pada mesin. Pelapisan menggunakan dua jenis cat, yaitu cat dasar atau *foxy* dan cat inti (cat warna). Pengecatan menggunakan tenaga penyemprot udara dari kompresor beserta kelengkapan mengecat lainnya. Proses pengecatan dilakukan 2 tahap, pertama dudukan rol dicat dengan cat dasar (2 kali proses), lalu dikeringkan dan dihaluskan dengan amplas halus. Pada tahap ke dua, dudukan rol dicat menggunakan cat inti (warna). Pada tahap perakitan, dudukan rol dan komponen lain pada mesin disatukan menggunakan pengikat baut.

F. Uji Fungsi

Uji fungsi adalah pengujian untuk memastikan bahwa dudukan rol dapat berfungsi sebagai penopang rol pembentuk dan rol landasan sesuai rencana yang di inginkan. Hasil dari uji fungsional antara lain:

1. Dudukan rol berfungsi dengan baik, antara lain : (a) dudukan rol mampu menopang poros rol pembentuk dan poros rol landasan, sehingga rol tidak bergoyang saat mesin beroperasi. (b) dudukan rol mampu berfungsi sepenuhnya sebagai dudukan atau tempat *sprocket*. (c) Dudukan rol berfungsi baik sebagai jalur / rel ulir penekan.

G. Uji Kinerja

Mesin rol pelat penggerak elektrik dapat mengerol ketebalan pelat maksimal 1 mm jenis alumunium dengan kecepatan putaran motor listrik 1500 Rpm.

Pada saat seluruh bagian mesin rol pelat penggerak elektrik disatukan dan melakukan kerja, seluruh komponen dapat menyatu dan berfungsi dengan baik walaupun ada bagian – bagian pada sisi sambungan las yang masih terlalu tebal, sehingga dapat mengakibatkan antara lain : (a) kurang rapatnya atau terdapat longgar pada sisi penyatuhan komponen. (b) dudukan rol mengalami goyangan, saat mesin digunakan.

H. Pembahasan

Dudukan rol merupakan komponen dari mesin rol pelat penggerak elektrik yang berfungsi sebagai dudukan poros rol pembentuk, dudukan poros rol landasan dan dudukan *sprocket*. Hasil dari pembuatan dudukan rol terdapat selisih ukuran antara gambar kerja dengan hasil pembuatan. Selisih ukuran tersebut menghasilkan presentase kesalahan pada dimensi total dan Besarnya Selisih persentase kesalahan dimensi total ditunjukkan pada tabel dibawah ini

Tabel 10. Selisih ukuran dan persentase kesalahan dimensi total pada dudukan rol

Keterangan	Gambar kerja	Benda kerja	Selisih
(jumlah sisi sejajar)	(310 x 230)	(311 x 228)	1
Tinggi (mm)	305	304	1
Lebar (mm)	45	43	2
Total Dimensi (mm)	$D_g = jmlh\ sisi\ sjjr\ x Tx\ L \\ = 540 \times 305 \times 45 \\ = 7411500$	$D_b = jmlh\ sisi\ sjjr\ x Tx\ L \\ = 539 \times 304 \times 45 \\ = 7373520$	$\Delta D = D_b - D_g \\ = 37980$
Prosentase kesalahan	$Pk = \Delta D / D_g \times 100\% = 0,5\%$		

Tabel 11. Selisih ukuran dan persentase kesalahan dimensi total pada penutup dudukan rol

Keterangan	Gambar kerja	Benda kerja	Selisih
Panjang (mm)	230	228	1
Lebar (mm)	45	44	2
Total Dimensi (mm)	$D_g = P \times L$ $= 230 \times 45$ $= 10350$	$D_b = P \times L$ $= 228 \times 44$ $= 10032$	$\Delta D = D_b - D_g$ $= 318$
Prosentase kesalahan	$Pk = \Delta D / D_g \times 100\% = 3,7\%$		

Keterangan : (P) panjang, (L) lebar, (T) tinggi, (Dg) Dimensi gambar kerja,

(Db) Dimensi benda, (ΔD) Selisih dimensi, (Pk) Persentase kesalahan

Kesalahan dimensi terjadi akibat dari kesalahan pemotongan, penggerindaan dan saat penyambungan dengan las. Kesalahan dimensi 0,5% pada dudukan rol dan 3,7 % pada penutup dudukan rol tidak mempengaruhi dan tidak terjadi kendala saat pemasangan, fungsi dan kinerjanya.

kurang rapatnya atau terdapat longgar pada sisi penyatuan komponen dapat diselesaikan dengan cara menggerinda bagian pengelasan yang terlalu tebal. adalah dengan memperkuat sambungan las/ menambah las-an. Setelah dilakukan uji kinerja lagi, dudukan dapat berfungsi dengan baik. Dudukan rol mengalami goyangan, saat mesin digunakan juga dapat di selesaikan dengan cara memperkuat sambungan las pada dudukan rol bagian bawah dan memperkuat baut pengikat.

Kelemahan mesin rol pelat penggerak elektrik adalah : (1). penekanan rol pembentuk terbatas (tidak bisa ditekan terlalu dalam) karenan kemampuan motor terbatas, (2). ketebalan pelat maksimal 1 mm, (3). Pengerolan hanya untuk pelat jenis alumunium

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang telah dicapai dari keseluruhan proses pembuatan dan pengujian dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Proses pembuatan : Identifikasi gambar kerja, Identifikasi bahan dan Identifikasi mesin dan perkakas yang digunakan. Tahap pembuatan meliputi: identifikasi gambar kerja, persiapan bahan, pemotongan bahan, pengeboran bahan, penyambungan, pelapisan/ pengecatan dan perakitan.
2. Mesin, dan alat bantu yang digunakan adalah: mesin las AC, mesin gerinda tangan, mesin bor bangku, bor lantai, palu, mistar baja, penggaris siku, gergaji besi, kompresor udara dan kelengkapan mengecat lainnya.
3. Hasil Pembuatan
 - a. Dudukan rol mempunyai ukuran $310 \times 230 \text{ mm}^2$, tinggi 305 mm dan lebar 45 mm, dan ukuran jadi 312×228 , tinggi 304 dan lebar 43 mm.
 - b. Hasil uji unjuk kerja : Pada saat dilakukan uji kinerja dengan putaran motor listrik 1500 Rpm, awalnya dudukan mengalami goyangan, hal ini karena sambungan las pada dudukan rol bagian bawah kurang kuat. Langkah memperbaikinya adalah dengan memperkuat sambungan las, dan setelah dilakukan uji kinerja lagi, dudukan rol berfungsi dengan baik.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, maka dapat dapat disarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Perbaikan pada *sprocket* dan *pulley* agar mesin rol mampu mengerol pelat yang lebih tebal
2. Saat mesin dioperasikan untuk mengerol pelat, ada baiknya kaki mesin ditanam pada lantai menggunakan baut, hal ini untuk meminimalisir goyangan rangka akibat gerakan dari komponen mesin yang berputar yang mengakibatkan posisi mesin dapat bergeser.
3. Modifikasi mesin, agar mesin dapat digunakan untuk mengerol pelat baja

DAFTAR PUSTAKA

- Djaprie, S. (1992). *METALURGI MEKANIK*. Jakarta : Erlangga
- Faridah, A., dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat jilid 1*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Faridah, A., dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat jilid 2*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- Faridah, A., dkk. (2008). *Teknik Pembentukan Pelat jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen. Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
[\(http://fisikadasar.files.wordpress.com/2010/07/smk12-teknikpembentukanplat-ambiyar.pdf\)](http://fisikadasar.files.wordpress.com/2010/07/smk12-teknikpembentukanplat-ambiyar.pdf)
- Niemann, G., dkk. (1990). *Elemen Mesin Jilid 1*. Jakarta: Erlangga
- Rachmad, S. (1994). *Teknik Pelapisan*. Yogyakarta: Fakultas Pendidikan dan Kejuruan IKIP Yogyakarta.
- Sriwidarto. (1987). *Petunjuk Kerja Las*. Jakarta : PT Pradnya Paramita
- Sumantri. (1989) “*Teori Kerja Bangku*”. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan. Tenaga kependidikan
- Wiryosumarto, H. & Okumura, T. (2008) *TEKNOLOGI PENGELASAN LOGAM*. Jakarta : Pradnya Paramita

LAMPIRAN

Lampiran. Rekap kehadiran pembuatan TA

Lampiran. Tabel baja konstruksi umum menurut DIN 17100.
(G. Nieman H Winter, 1990:96.)

1 Simbol dengan grup kualitas	2 Tipe deoksidasi	No. bahan	Jenis baja menurut EURONORM 25	Kadar C (%) \leq	Kekuatan				HB	Penggunaan
					σ_B sampai 100 mm ϕ (N/mm 2)	$^3 \sigma_s$ min (N/mm 2)	$^5 S$ min (%)			
St 33-1		1.0033	Fe 33-0	—	340...490	190	18	—	—	Untuk bagian tanpa beban khusus
St 33-2		1.0035	—	—	340...490	190	18	—	—	
St 34-1	U	1.0100	Fe 34-A	0,17	330...410	200	28	95...120	Baja tempa, mudah dikerjakan, baik untuk paku keling dan sekrup, pelat ekstrusi dan pipa.	
	R	1.0150	—	—	—	—	—	—	—	
St 34-2	U	1.0102	Fe 34-B3FU	0,15	—	—	—	—	—	
	R	1.0108	Fe 34-B3FN	—	—	—	—	—	—	
St 37-1	U	1.0110	Fe 37-A	0,20	360...440	240	25	105...125	Baja tempa, biasa dipakai dikonstruksi mesin, untuk tangki dan ketel, mudah dilas.	
	R	1.0111	—	—	—	—	—	—	—	
St 37-2	U	1.0112	Fe 37-B3FU	0,18	—	—	—	—	—	
	R	1.0114	Fe 37-B3FN	—	—	—	—	—	—	
St 42-3	RR	1.0116	Fe 42-C3	0,17	—	—	—	—	—	
St 42-1	U	1.0130	Fe 42-A	0,25	410...490	250	22	120...140	Komponen pres dan tempa, poros beban sedang, batang engkol kecil, mudah dilas.	
	R	1.0131	—	—	—	—	—	—	—	
St 42-2	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	20	140...170	Poros beban tinggi, batang engkol mudah dikerjakan, sulit dikeraskan.	
St 50-2	R	1.0532	Fe 50-2	0,30	—	—	—	—	—	
St 52-3	RR	1.0841	Fe 52-C3	0,2	510...610	350	22	—	Baja konstruksi bangunan, mudah dilas.	
St 60-1	R	1.0540	Fe 60-1	0,35	590...710	330	15	170...195	Untuk komponen pembebangan 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...930	380	10	195...240	Untuk komponen yang sangat keras noken as, penggiling, cetakan, dapat dilakukan, temper dan bisa dikerjakan.	

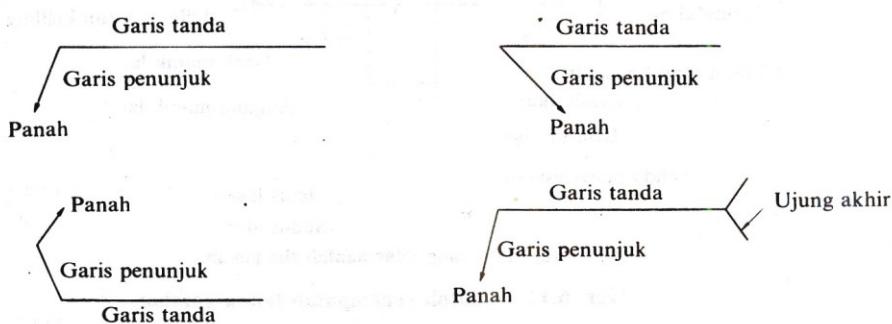
¹ Untuk grup kualitas utama, harus mengandung kadar % P, S atau N yang rendah.
Q : Tepi yang tidak retak; Z : batang tarik; P : tempa; Ro : untuk pipa.

² U : tidak stabil, R : stabil, RR : dituang dalam keadaan sangat stabil.

³ Harga untuk tebal \leq 16 mm, untuk 16...40, σ_s ... 10 N/mm 2 , untuk 40...100 mm, σ_s ... 20 N/mm 2 dipilih lebih rendah.

Lampiran. Tanda Tambahan Penngelasan

Pembagian		Tanda Tambahan	Keterangan
Kontur lasan	Datar	—	
	Cembung	○○	Cembung keluar terhadap garis tanda
	Cekung	○○	Cekung keluar terhadap garis tanda
Penyelesaian	Pahat	C	
	Gerinda	G	
	Mesin	M	
Pengelasan di lapangan		●	
Pengelasan keliling		○	Bila sudah jelas harus dilas keliling, tanda ini tidak perlu
Pengelasan keliling di lapangan		○●	



(Wiryosumarto & Okumura, 2008 : 165)

Lampiran. Tanda Dasar Pengelasan

	Jenis Lasan	Tanda	Keterangan
Las Tumpul	Flens ganda		
	Flens tunggal		Garis tegak di sebelah kiri
	Persegi		
	Alur V		
	Alur X		
	Alur tirus		Simetri terhadap garis tanda
	Alur K		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur J		Simetri terhadap garis tanda
	Alur J ganda		Garis tegak di sebelah kiri
	Alur U		Simetri terhadap garis tanda
	Alur U ganda		Simetri terhadap garis tanda
	V terbuka		
Las sudut	X terbuka		Simetri terhadap garis tanda
	Tirus terbuka		Garis tegak di sebelah kiri
Las isi	K terbuka		Simetri terhadap garis tanda
	Tunggal		
	Ganda		Garis tegak di sebelah kiri
Manik	Las isi		
	Manik		Simetri terhadap garis tanda
	Pelapisan		
Las resistansi	Titik		Simetri terhadap garis tanda
	Proyeksi		Simetri terhadap garis tanda
	Tumpang		Simetri terhadap garis tanda
	Pijar atau lantak		Simetri terhadap garis tanda

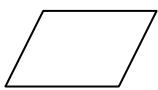
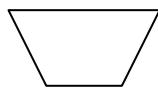
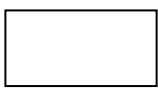
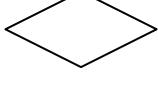
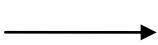
(Wiryosumarto & Okumura, 2008 : 164)

Lampiran. Nilai Pedoman Untuk Diameter Elektroda dan Kekuatan Arus Pada Las Busur Listrik.

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

(Sriwidharto, 1996: 93)

Lampiran. Lambang-lambang dari Diagram Aliran

Lambang	Nama	Keterangan
	Terminal	Untuk menyatakan mulai (start), berakhir (end) atau behenti (stop)
	Input	Data dan persyaratan yang diberikan disusun disini
	Pekerjaan orang	Di sini diperlukan pertimbangan-pertimbangan seperti pemilihan persyaratan kerja, persyaratan penggerjaan, bahan dan perlakuan panas, penggunaan faktor keamanan dan faktor-faktor lain, harga-harga empiris, dll.
	Pengolahan	Pengolahan dilakukan secara mekanis dengan menggunakan persamaan, tabel dan gambar.
	Keputusan	Harga yang dihitung dibandingkan dengan harga Patoka, dll. Untuk mengambil keputusan
	Dokumen	Hasil perhitungan yang utama dikeluarkan pada alat ini
	Pengubung	Untuk menyatakan pengeluaran dari tempat keputusan ke tempat sebelumnya atau berikutnya, atau suatu pemasukan ke dalam aliran yang berlanjut.
	Garis aliran	Untuk menghubungkan langkah-langkah yang berurutan

Catatan:

(Tidak +) Kesalahan yang masih bisa diperbaiki,

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



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Dudukan Roda Karan S. Kir

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi UNY

Nama Pembuat : Susilo Risantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Dudukanrol kamar & kini

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : bengkel Fabrikasi UMY

Nama Pembuat : Susilo Riscanto



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

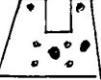
LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : dudukan roli bagian kanan

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : Bengkel Pabrikas, UNY

Nama Pembuat : SUSICO PRISANTO

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
III		- Mesin bor lautai - bor baungku	- Pengboran untuk Tempat		Pakaian k3	1 jam	90 menit	
		- titik	roll pemotong dan tandasen					
			$\varnothing 28 = 1$ $\varnothing 10 = 2$ $\varnothing 12 = 4$					
			$\varnothing 10$ untuk stabilisir					
			dan $\varnothing 19$ mm berjumlah Satu					



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : dudukan roli bagian kiri

Hari/Tanggal Pembuatan :.....

Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi UNY

Nama Pembuat : Susilo Risantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : bagian dudukan pol banan e, kiri bagian sampinge bawah

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : beukel Fabrikasi UAY

Nama Pembuat : Susilo Risantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : dudukan roll banan & kiri bagian samping (Dengat dudukan)

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi UNY

Nama Pembuat : Susilo Risantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : dudukan tel kuan ekiti

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi VNY

Nama Pembuat : Susilo Pleasantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Pecutup duduk keran roll

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : beagle Fabrikasi CNY

Nama Pembuat : Susilo Risantoro



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

Nama Komponen Yang Dibuat : Penutup dudukan ro1

Hari/Tanggal Pembuatan :

Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi UNY

Nama Pembuat : Susilo Piscantoro

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
		- mesin Bor bantuan	Pengboran pintuk lubang		Pakaian kerja lengkap	1 jam	1 jam	
			ulir dan peugot dudukan		Sesuai SOP			
			$\phi = 19 = 2$ $\phi = 12 = 2$					
		- mesin las SMAW	Pengelasan untuk menempelkan	las AC ARUS 70-30 AMP	Pakaian kerja lengkap	1 jam	35 menit	
			baut sebagi ulir stelan ro1.	Elettroda E 6012 down hand.	Kacamat las dan Sarung tangan			



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/23-00
02 Agustus 2007

LANGKAH KERJA PROSES PEMBUATAN KOMPONEN ALAT

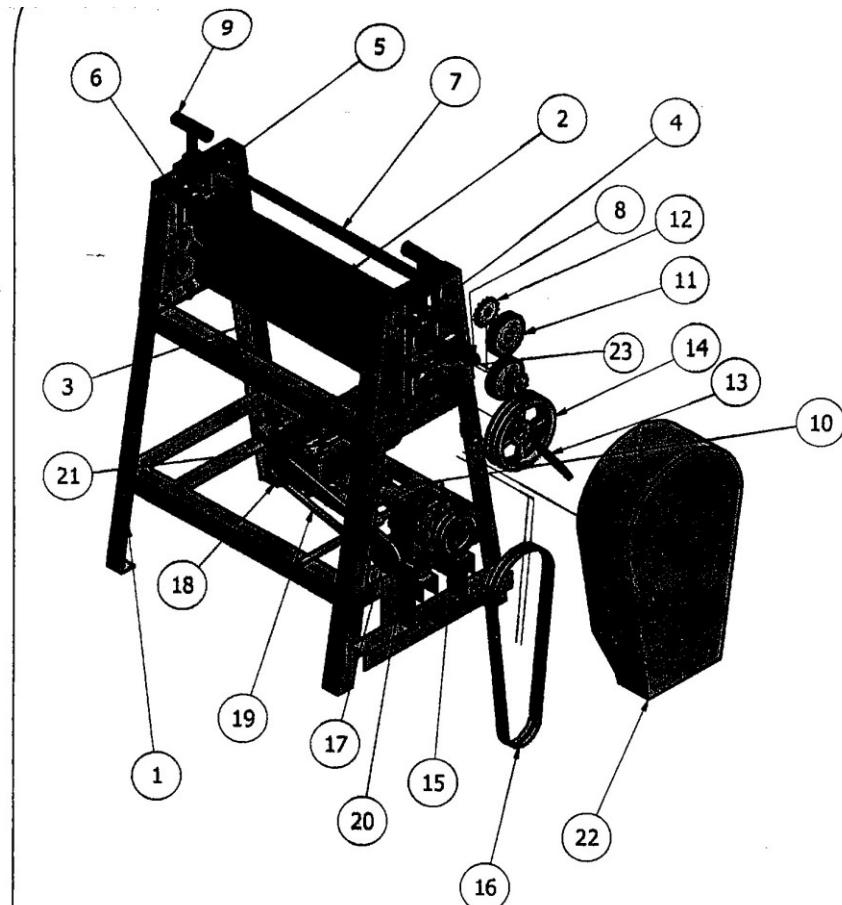
Nama Komponen Yang Dibuat : dudukan rol kanan & kiri

Hari/Tanggal Pembuatan :

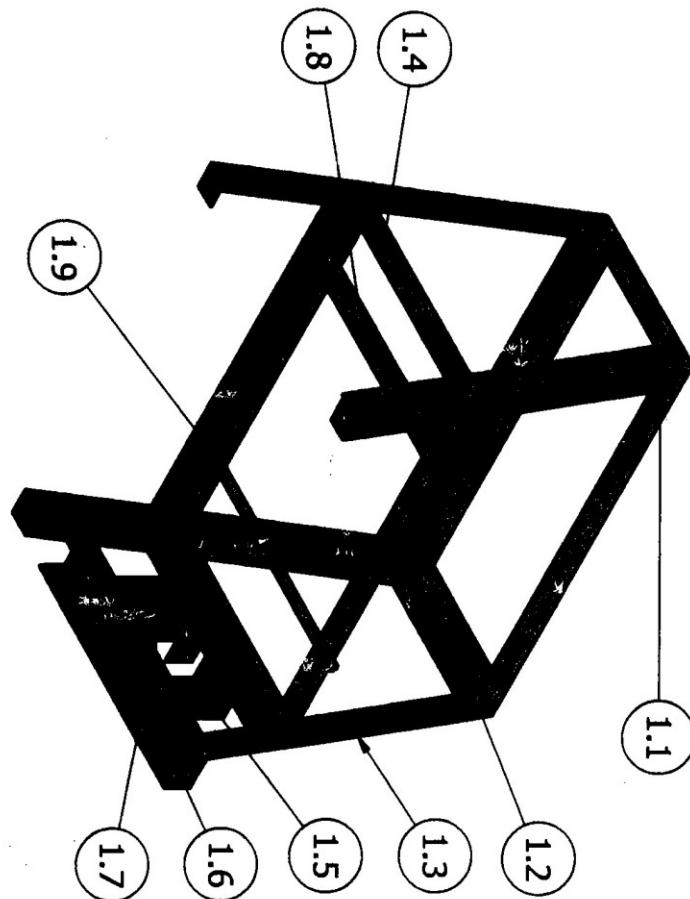
Tempat Pembuatan : Bengkel Fabrikasi UNY

Nama Pembuat : SUSILO RISANTORO

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
X		- Las SMAW - klem C	- Penambungan das AC bagian x agar melepas	- Alus 70-90 AMP	- Pakai dan k3	2 jam	4 jam	
		- Palu - Tang - Berinda	satu bagian berupa pd dudukan rol	- Elektroda E6012	- kaca mata las			
			sesuai rencana	- posisi down hand dan fillet				
		- Palu - Berinda - Ampelas	- membersihkan sisa pengeletusan dari terak dan tulak		- masker	4 jam	5 jam	
		- pompa angin - pistol semprot - cat - tisu kertas plastik	- Pengeringan dan Pengeringan					



NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
23	Bearing	4	GG-10	-	-
22	Tutup Transmisi	1	St-33	680x250x0.8 mm	Pelat Esyer
21	Motor	1	-	-	1 HP
20	Reducer	1	-	-	1 : 50
19	Sabuk Motor	1	Karet	-	A 36, 1 Unit
18	Pull Output Motor	1	AlCu5Si3	Ø 4"	-
17	Pull Input Reducer	1	AlCu5Si3	Ø 4"	-
16	Sabuk Roll Landasan	2	Karet	-	A 50, 2 Unit
15	Pull Output Reducer	1	AlCu5Si3	Ø 7"	Ganda
14	Pull Roll Landasan	1	AlCu5Si3	Ø 14"	Ganda
13	Rantai	1	-	-	Menyesuaikan
12	Sprocket	2	-	-	Z1=13, Z2=16
11	Roda Gigi Lurus	2	St-60	96x20 mm	Z1=46, Z2=46
10	Dudukan Motor	1	GG-10	135x422x25 mm	-
9	Ullir Penekan	2	St-37	Ø19x150 mm	-
8	Poros Penghubung	1	St-42	Ø25.4x90 mm	-
7	Stabiliser	2	St-37	Ø20X750 mm	-
6	Tutup Dudukan Roll	2	St-42	230x58x5 mm	-
5	Dudukan Roll Kiri	1	St-42	310x305x45 mm	-
4	Dudukan Roll Kanan	1	St-42	310x305x45 mm	-
3	Roll Landasan	1	St-42	Ø110.4x570 mm	-
2	Roll Pembentuk	1	St-42	Ø110.3x570 mm	-
1	Rangka	1	St-34	700x300x950 mm	Profil UNP, Profil L
PROYEKSI		SKALA : 1 : 8		DIGAMBAR : APRIL YANTO W.	KETERANGAN
		SATUAN : mm		NIM : 07508134021	
		TANGGAL : 18/12/2010		DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
FT MESIN UNY		MESIN ROLL PELAT PENGGERAK ELEKTRIK			A3

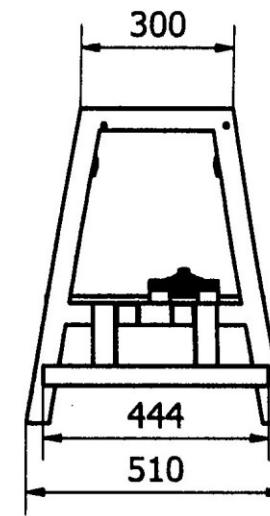
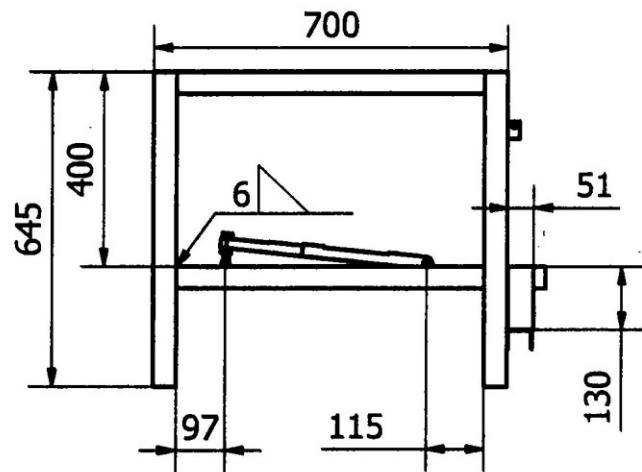


PROYEKSI	SKALA : 1 : 10	DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN	
			SATUAN : mm	NIM : 07508134015
1. NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
2. Rangka Samping	4	St-34	700 x 50 x 5 mm	Profil L
3. Rangka Atas	2	St-34	300 x 50 x 5 mm	Profil L
4. Rangka Tegak	4	St-34	430,5 x 50 x 5 mm	Profil L
5. Rangka Bawah	2	St-34	430 x 50 x 5 mm	Profil L
6. Dudukan Reduser Atas	1	St-34	45 x 50 x 5 mm	Profil UNP
7. Dudukan Reduser Bawah	2	St-34	130 x 50 x 5 mm	Profil L
8. Dudukan Motor Listrik	1	St-34	430 x 50 x 5 mm	Profil L
9. Poros Dudukan Motor Listrik	1	St-37	Ø 10 x 430 mm	-

FT MESIN UNY

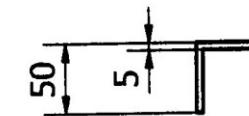
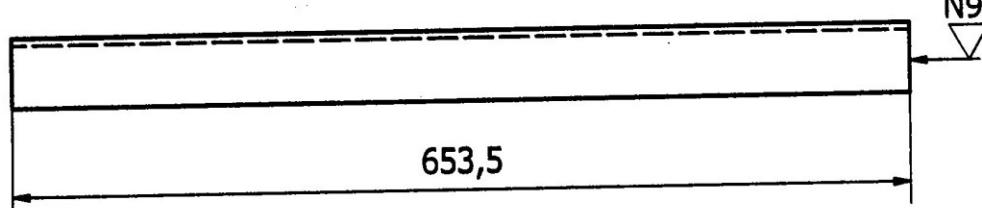
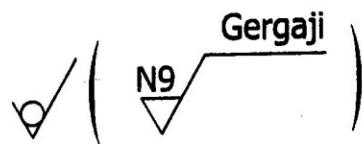
RANGKA MESIN ROLL

A4

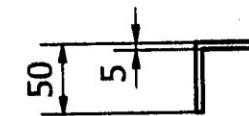
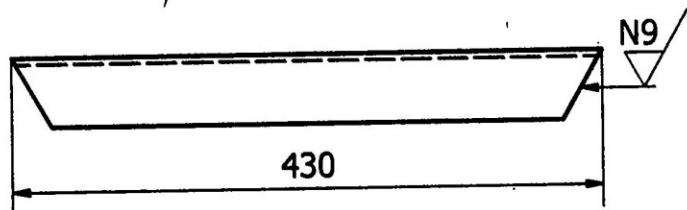
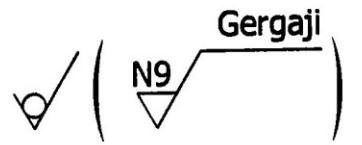


1	Rangka Mesin	1	St-34	700X645X300 mm	Profil L dan Profil UNP
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 12		DIGAMBAR : APRIL YANTO W.		KETERANGAN
	SATUAN : mm		NIM : 07508134021		
	TANGGAL : 17/12/2010		DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd		
FT MESIN UNY			RANGKA MESIN ROLL		A4

1.3



1.4

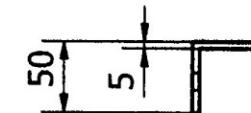
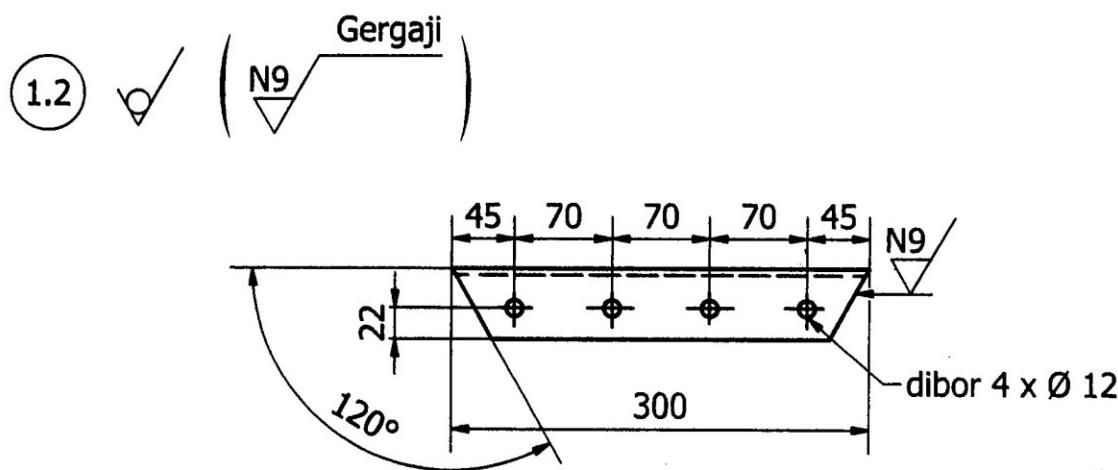
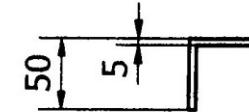
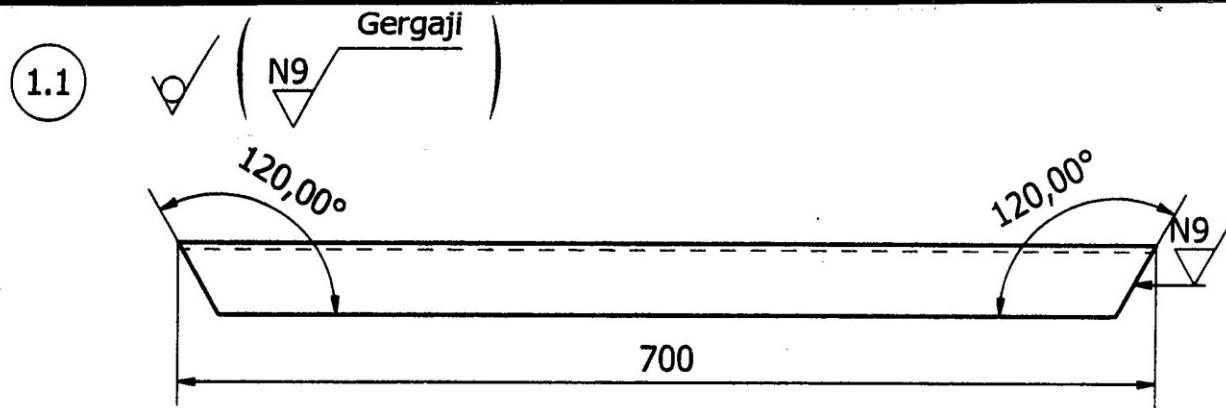


Ket : Sudut kemiringan pemotongan profil L adalah 120°

Ukuran Toleransi Umum

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

1.4	Rangka Bawah	2	St-34	430x50x5 mm	Profil L
1.3	Rangka Tegak	2	St-34	653,5x50x5 mm	Profil L
NO.	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
		SATUAN : mm		NIM : 07508134015	
		TANGGAL : 09-01-2010		DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
FT MESIN UNY		BAGIAN RANGKA MESIN ROLL			A4

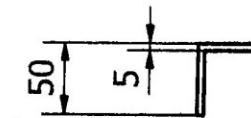
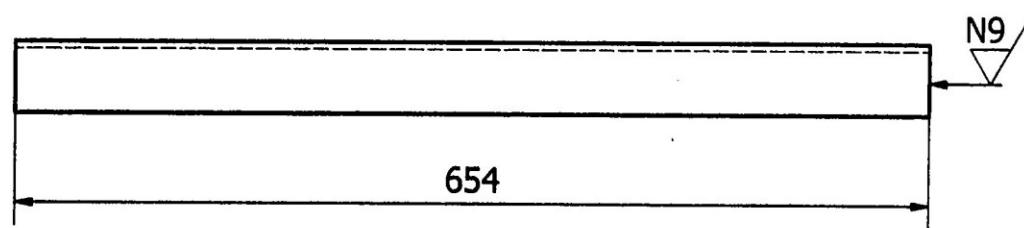
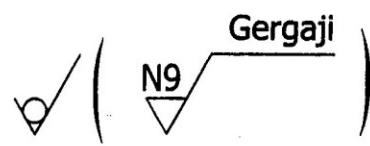


Ukuran Toleransi Umum

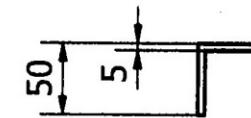
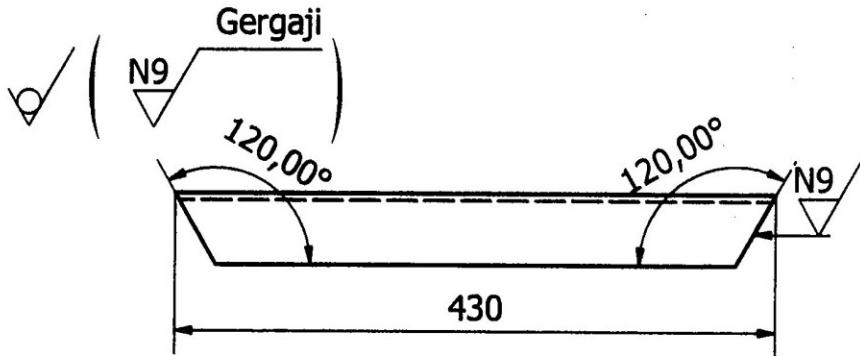
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

1.2	Rangka Atas	2	St-34	300x50x5 mm	Profil L
1.1	Rangka Samping	4	St-34	700x50x5 mm	Profil L
NO.	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : BUDIYONO		KETERANGAN	
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015		TANGGAL : 09-01-2010 DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
FT MESIN UNY	BAGIAN RANGKA MESIN ROLL				

1.3



1.4

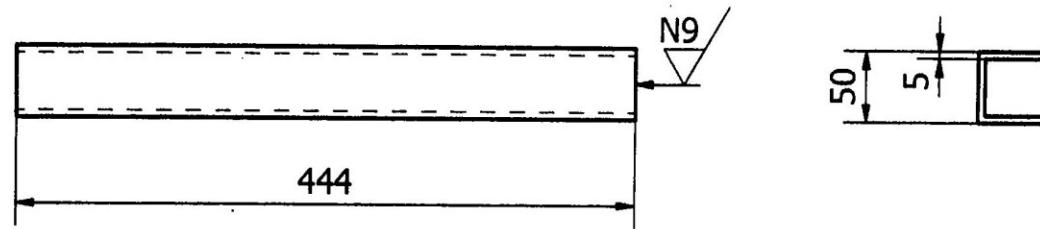


Ukuran Toleransi Umum

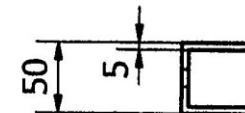
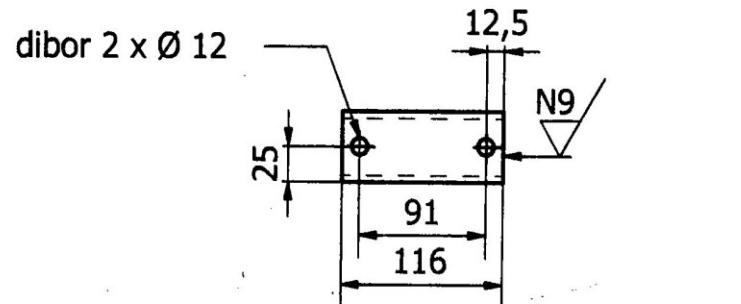
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

1.4	Rangka Bawah	2	St-34	430x50x5 mm	Profil L
1.3	Rangka Tegak	2	St-34	654x50x5 mm	Profil L
NO.	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN		
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015			
	TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd			
	FT MESIN UNY	BAGIAN RANGKA MESIN ROLL			A4

1.5 ✓ (N9 Gergaji)



1.6 ✓ (N9 Gergaji)

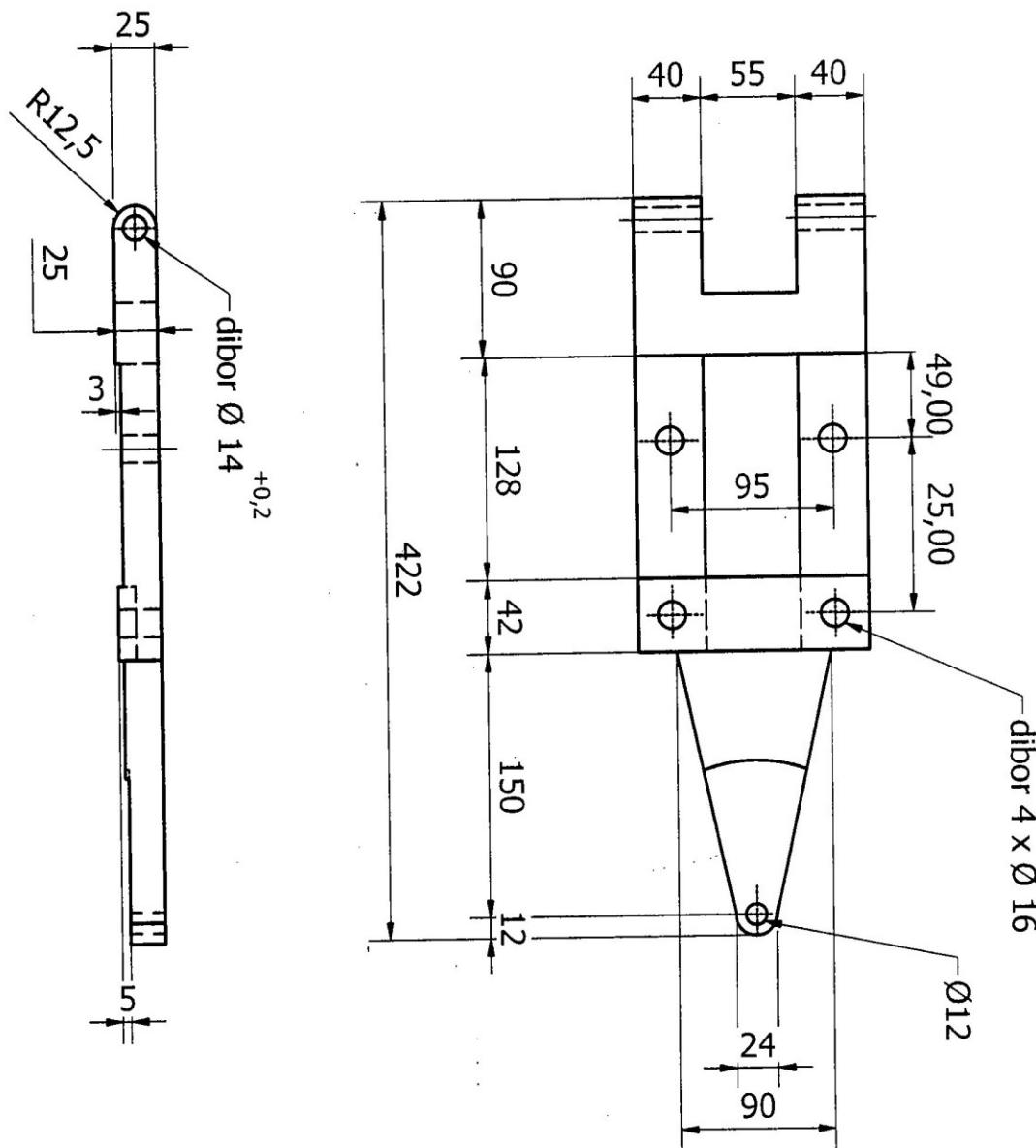


Ukuran Toleransi Umum

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

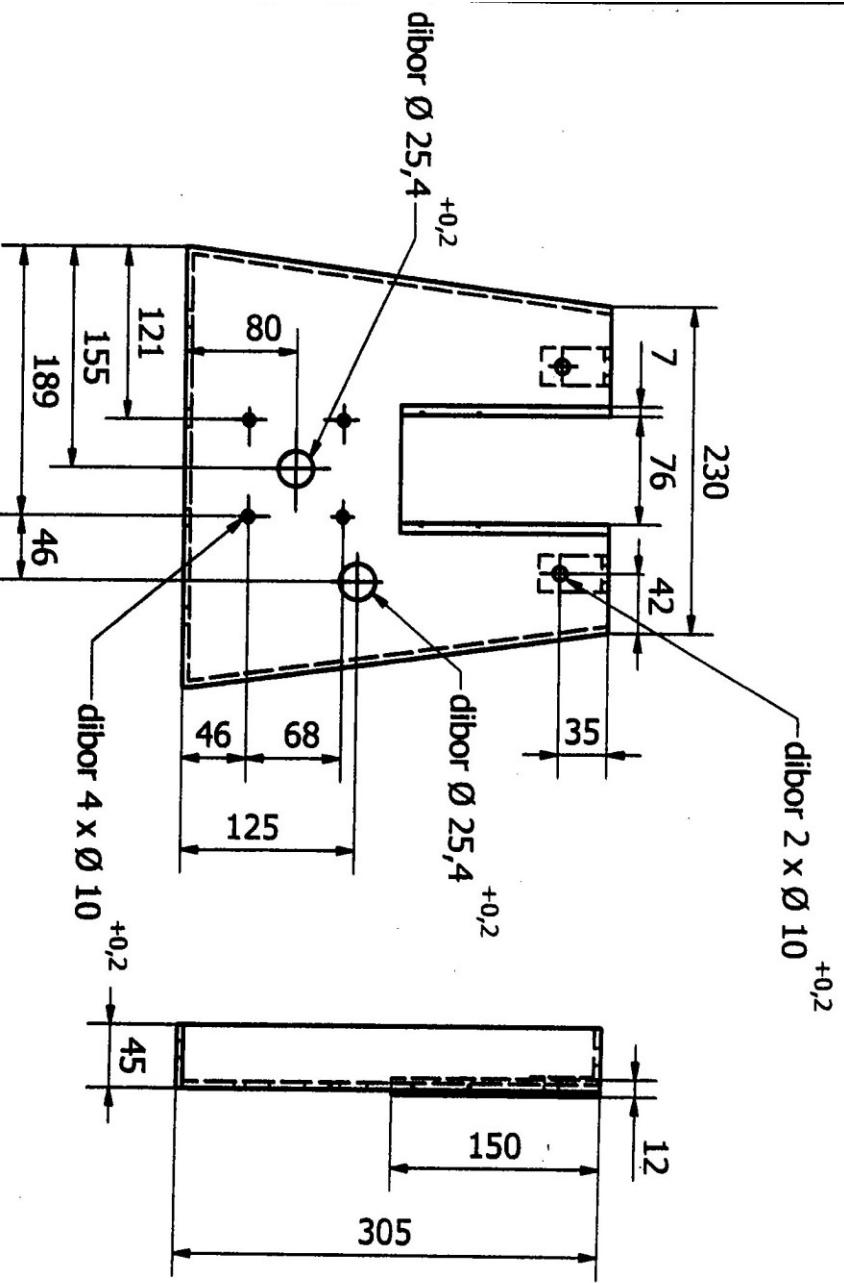
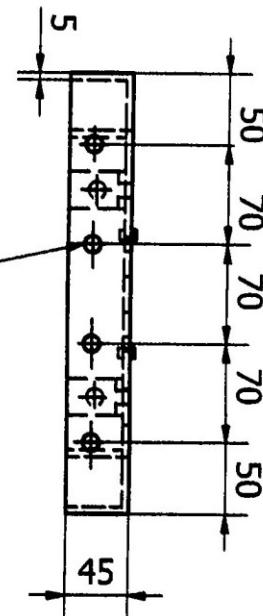
NO.	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET
1.6	Dudukan Reduser Bawah	1	St-34	444 x 50 x 5 mm	Profil UNP
1.5	Dudukan Reduser Atas	2	St-34	116 x 50 x 5 mm	Profil UNP
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN		
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015	TANGGAL : 09-01-2010 DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd		
FT MESIN UNY	BAGIAN RANGKA MESIN ROLL				A4

ukuran toleransi umum				
Utan	3 s/d 6	6 s/d 30	30 s/d 120	120 s/d 315
bransi	± 0,1	± 0,2	± 0,3	± 0,5
				315 s/d 1000
				± 0,8



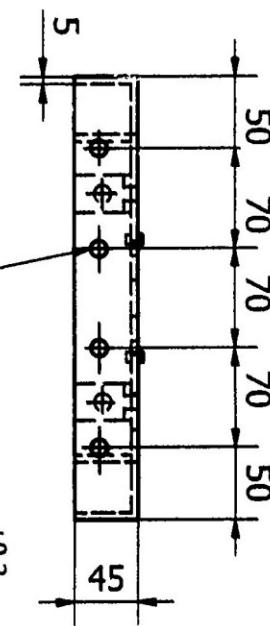
1	Dudukan Motor	1	GG-10	135 x 422 x 25 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5			DIGAMBAR : BAYU D.Y.P.	KETERANGAN
	SATUAN : mm			NIM : 07508134031	
	TANGGAL : 09-01-2010			DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
FT MESIN UNY	DUDUKAN MOTOR				A4

		ukuran toleransi umum				
ukuran	toleransi	3 s/d 6	6 s/d 30	30 s/d 120	120 s/d 315	315 s/d 1000
		$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$



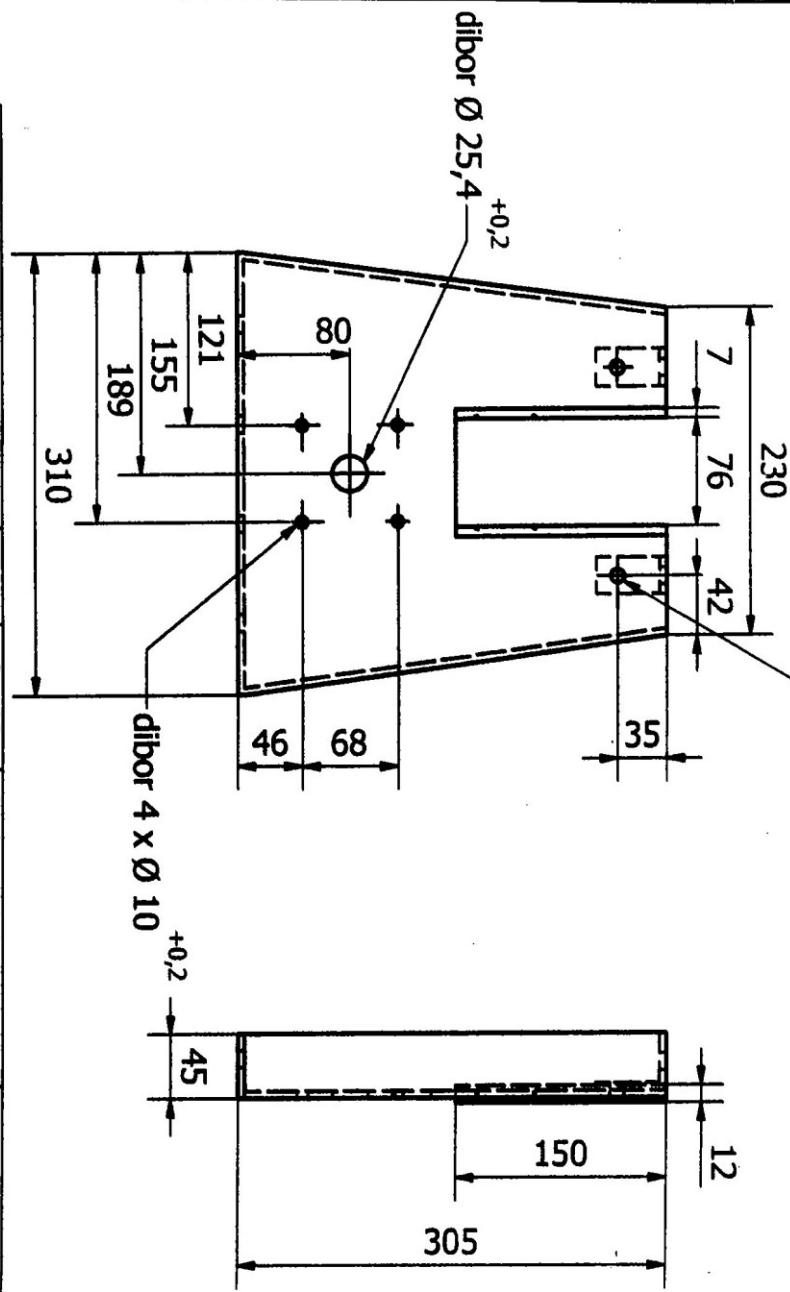
1	Dudukan Roll Kanan	1	St-42	310 x 305 x 5 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DIGAMBAR : SUSILO R.		KETERANGAN
	SATUAN : mm		NIM : 07508134016		
	TANGGAL : 10-06-2012		DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd		
FT MESIN UNY	DUDUKAN ROLL KANAN				A4

ukuran	3 s/d 6	6 s/d 30	30 s/d 120	120 s/d 315	315 s/d 1000
toleransi	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$

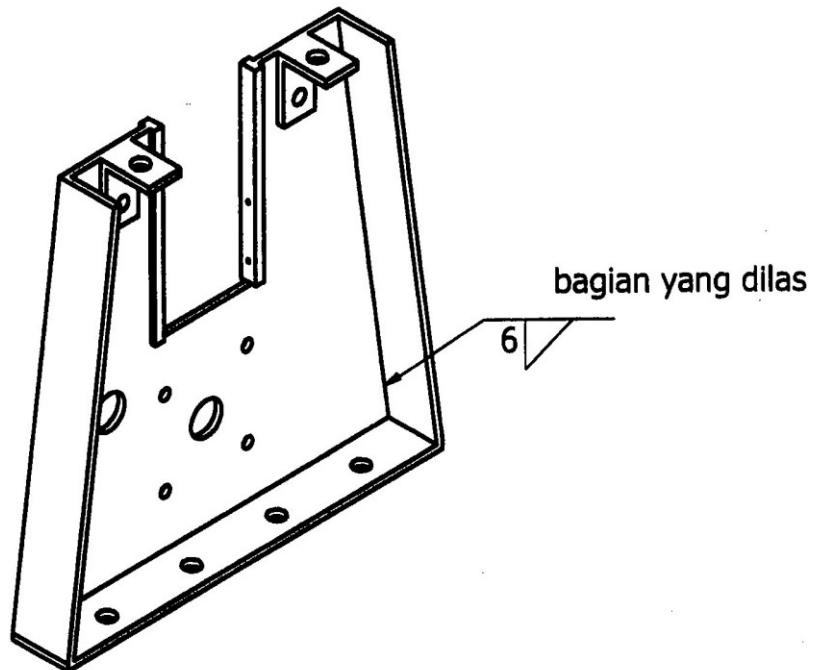


dibor $4 \times \varnothing 12$ $^{+0,2}$

dibor $2 \times \varnothing 10$ $^{+0,2}$



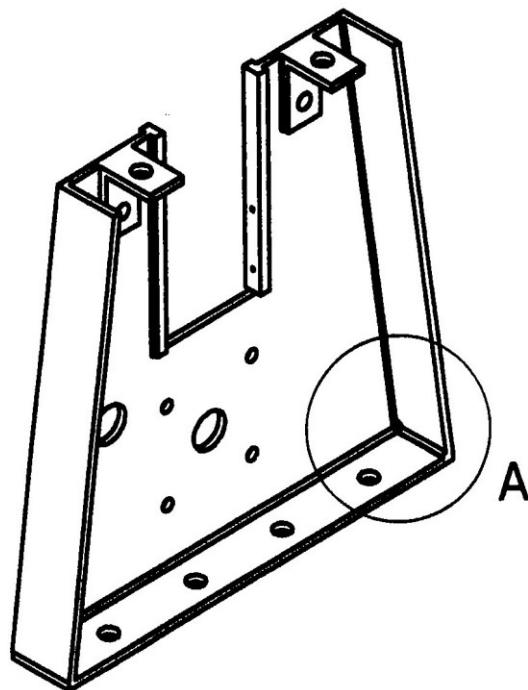
1 NO	Dudukan Roll Kiri NAMA BAGIAN	1 JMLH	St-42 BAHAN	310 x 305 x 5 mm UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5		DIGAMBAR : SUSILO R.		KETERANGAN
	SATUAN : mm		NIM : 07508134016		
	TANGGAL : 10-06-2012		DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd		
FT MESIN UNY	DUDUKAN ROLL KIRI				A4



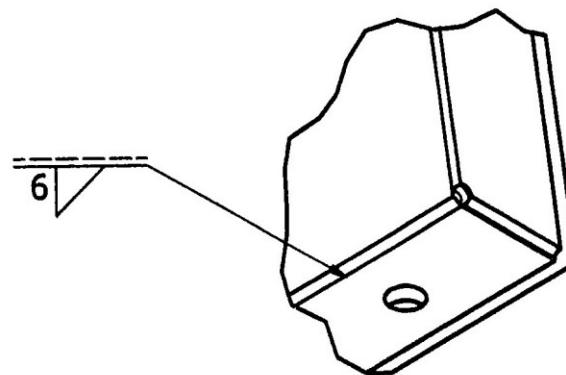
Ukuran Toleransi Umum

UKURAN	TOLERANSI
3 s\d 6	$\pm 0,1$
6 s\d30	$\pm 0,2$
30 s\d 120	$\pm 0,3$
120 s\d 315	$\pm 0,5$
315 s\d 1000	$\pm 0,8$

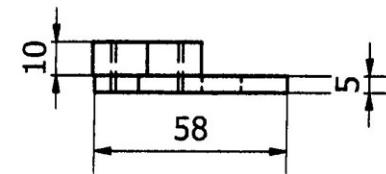
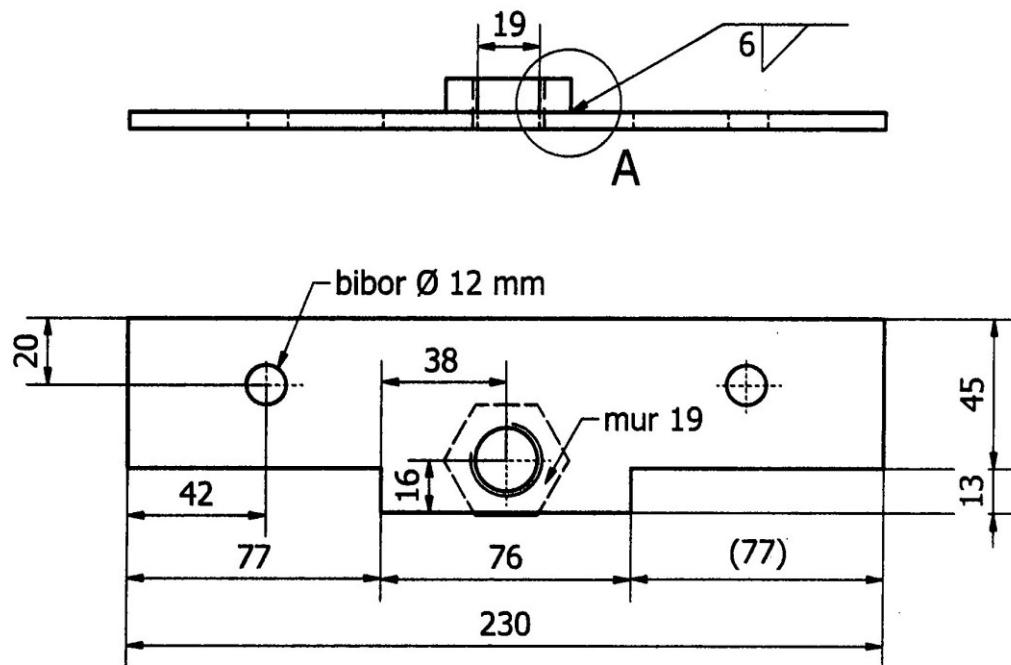
1 NO.	Dudukan Rol NAMA BAGIAN	2 JMLH	St-42 BAHAN	310 x 305 x 5 mm UKURAN	KET
PROYEKSI	SKALA : 1 : 5	DIGAMBAR : SUSILO .R			KETERANGAN
		SATUAN : mm			
		NIM : 07508134016			
		TANGGAL : 05-05-2012			DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd
FT MESIN UNY		TANDA PENGELOASAN			A4



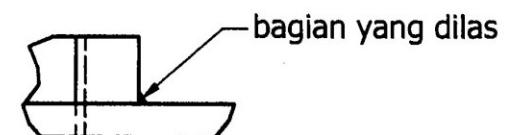
A (1 : 2)



1	Dudukan Rol	2	St-42	310 x 305 x 5 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 1			DIGAMBAR : SUSILO R.	KETERANGAN
	SATUAN : mm			NIM : 07508134016	
	TANGGAL : 10/06/2012			DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
FT MESIN UNY		TANDA PENGELESAAN			A4



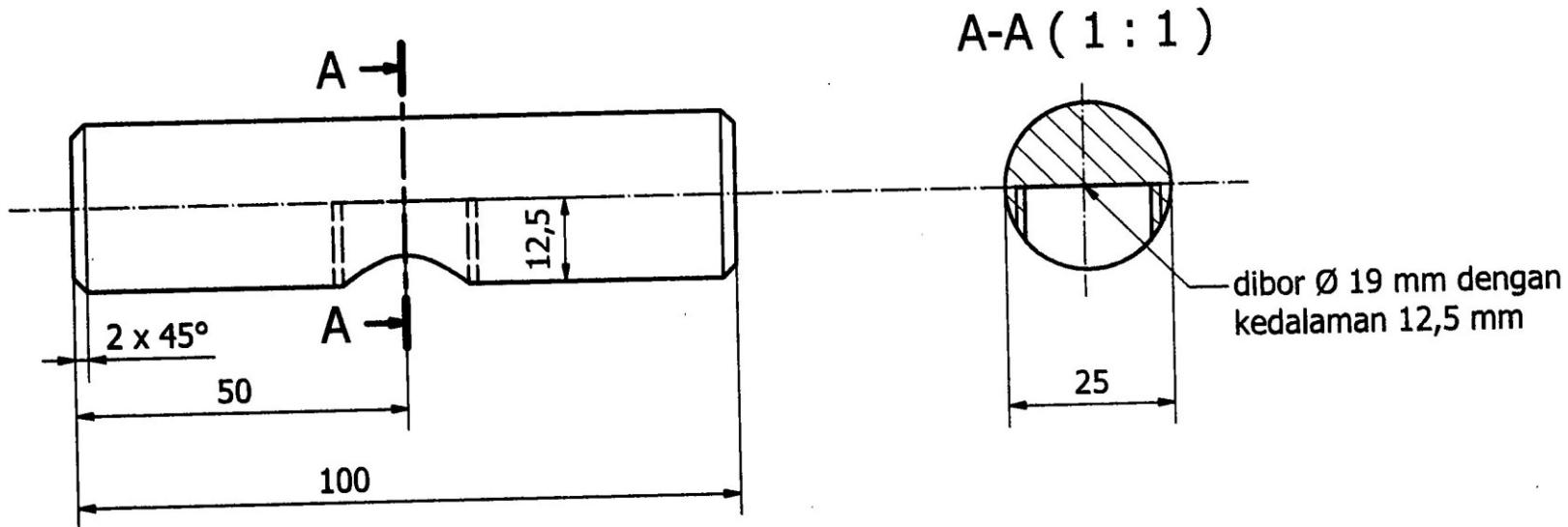
A (1 : 1)



Ukuran Toleransi Umum

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

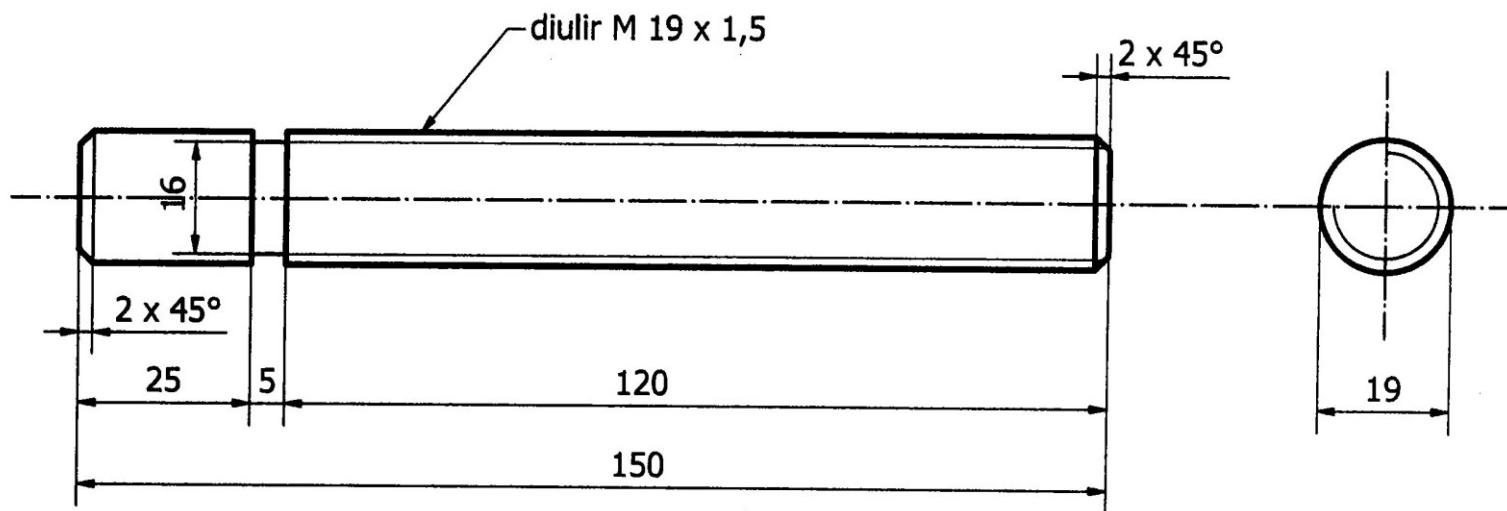
1	Tutup Dudukan Roll		2	St-42	230 x 58 x 5 mm	-
NO	NAMA BAGIAN		JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
PROYEKSI	SKALA	: 1 : 2	DIGAMBAR : BUDIYONO			KETERANGAN
	SATUAN	: mm	NIM	: 07508134015		
			TANGGAL	: 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
FT MESIN UNY			TUTUP DUDUKAN ROLL			A4



Ukuran Toleransi Umum

UKURAN	TOLERANSI
3 s\ d 6	± 0,1
6 s\ d 30	± 0,2
30 s\ d 120	± 0,3
120 s\ d 315	± 0,5
315 s\ d 1000	± 0,8

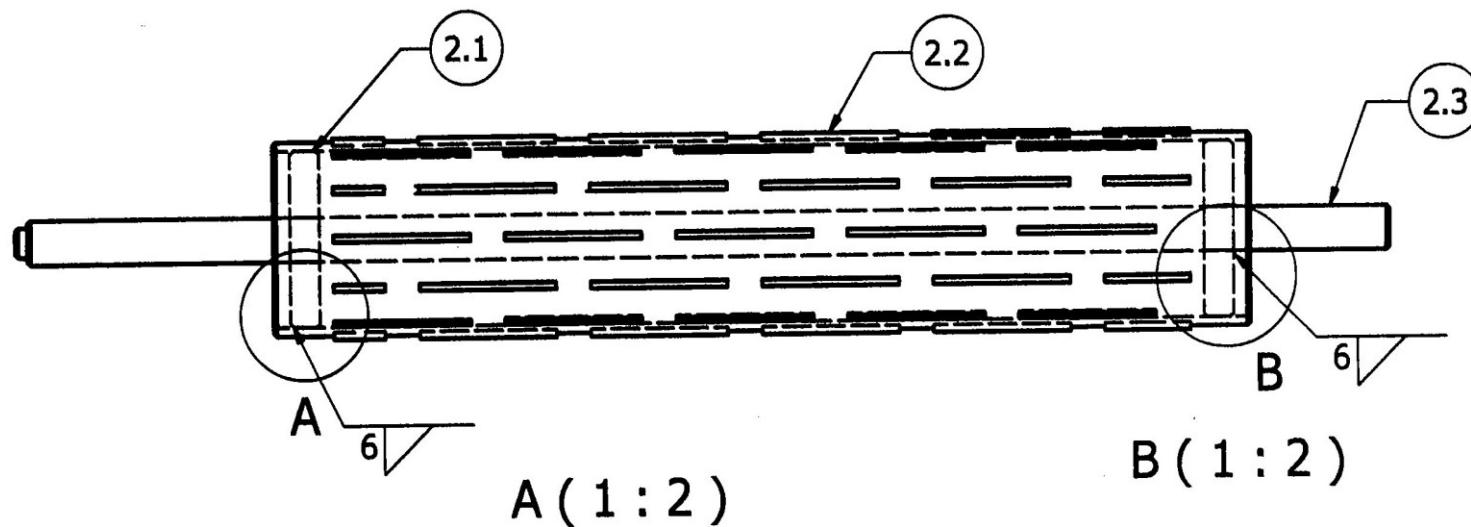
1	Tuas Uliir Penekan	2	St-37	Ø 25 x 100 mm	
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
		SATUAN : mm		NIM : 07508134015	
			TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
	FT MESIN UNY		TUAS ULIIR PENEKAN		A4



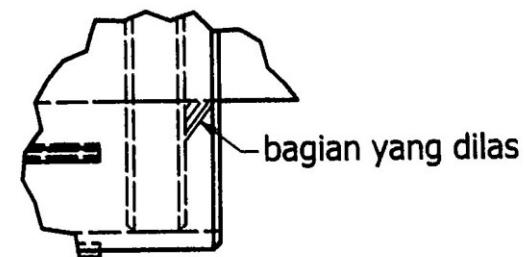
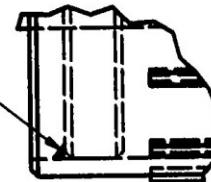
Ukuran Toleransi Umum

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

1	Ular Penekan	2	St-37	Ø19 x 150 mm	Ular Segi Tiga
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
		SATUAN : mm		NIM : 07508134015	
		TANGGAL : 09-01-2010		DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
	FT MESIN UNY		ULIR PENEKAN		A4



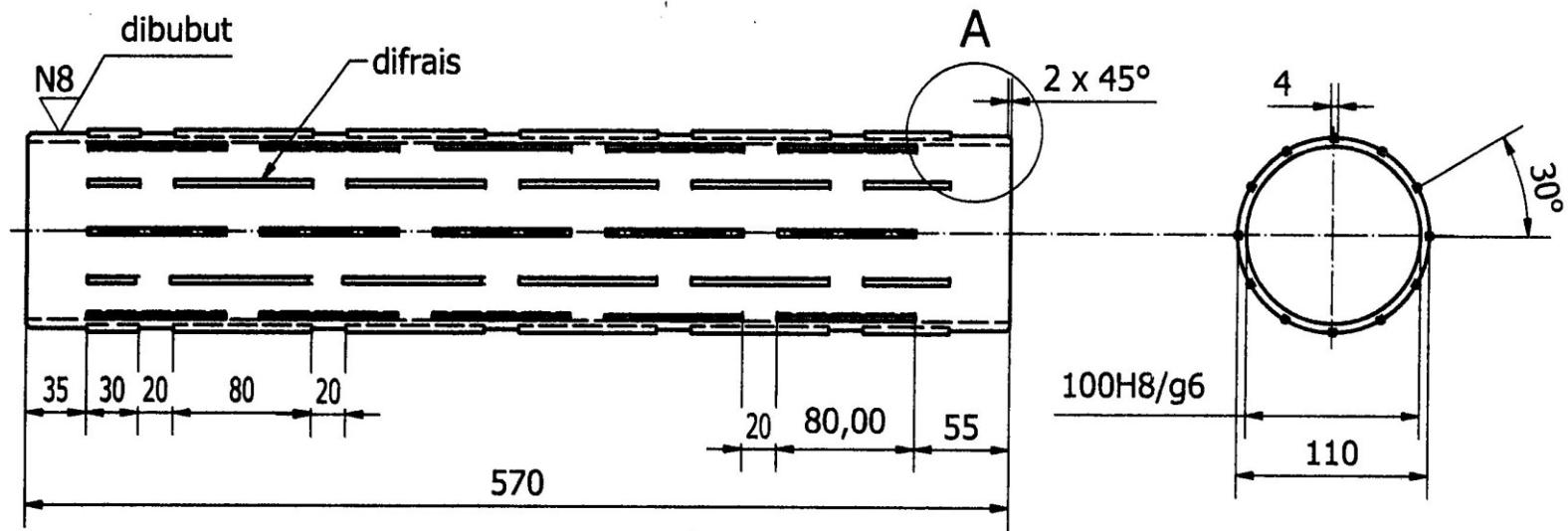
bagian yang dilas



Ukuran Toleransi Umum

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

NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
2.3	Poros Roll Atas	1	St-42	$\varnothing 1"$ x 801 mm	-
2.2	Pipa Pembentuk	1	St-42	$\varnothing 110$ x 570 mm	-
2.1	Tutup Pipa Pembentuk	2	St-42	$\varnothing 100$ x 17 mm	-
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4	DIGAMBAR : BUDIYONO			KETERANGAN
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015			
	TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd			
FT MESIN UNY			ROLL PEMBENTUK		A4



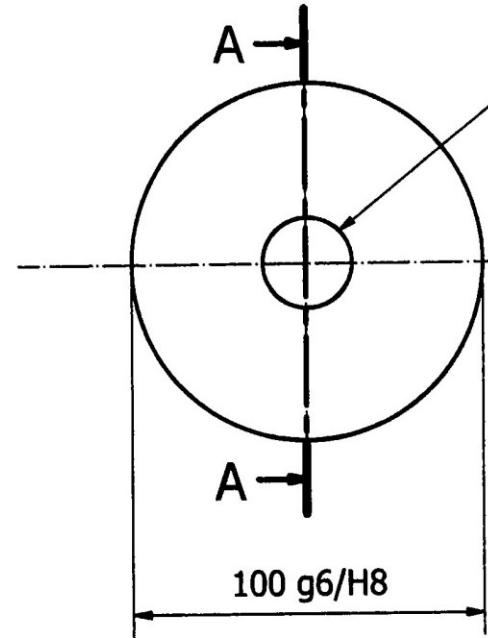
A (1 : 2)

Keterangan:
Sebelum dilas pipa dibuat alur terlebih dahulu dengan end mild Ø 4 mm sedalam ± 2 mm dan diameter profil 4 mm

Ukuran Toleransi Umum

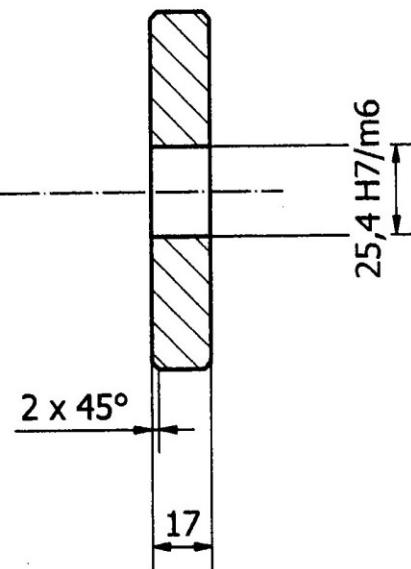
UKURAN	TOLERANSI
3 s\d 6	± 0,1
6 s\d 30	± 0,2
30 s\d 120	± 0,3
120 s\d 315	± 0,5
315 s\d 1000	± 0,8

NO	ROLL PEMBENTUK	JMLH	St-42	Ø110 x 570 mm	KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 4	DIGAMBAR : BUDIYONO			KETERANGAN
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015			
	TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd			
FT MESIN UNY		ROLL PEMBENTUK			A4



dibor Ø 15 mm
kemudian bubut
dalam hingga
Ø 25,4 mm

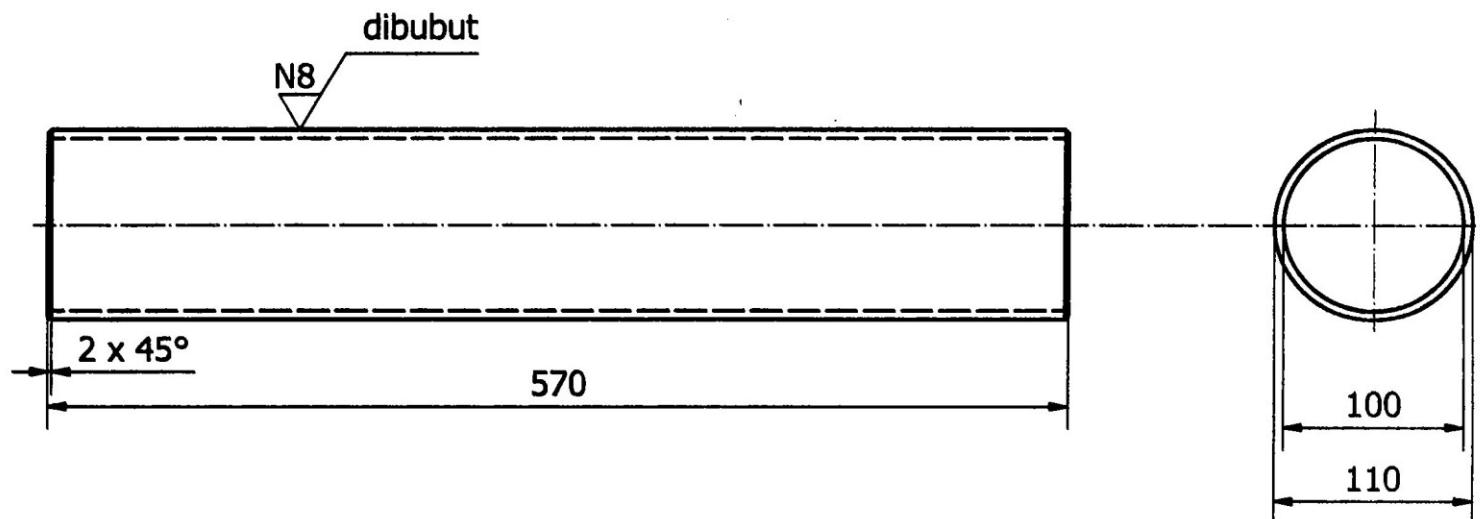
A-A (1 : 2)



Ukuran Toleransi Umum

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

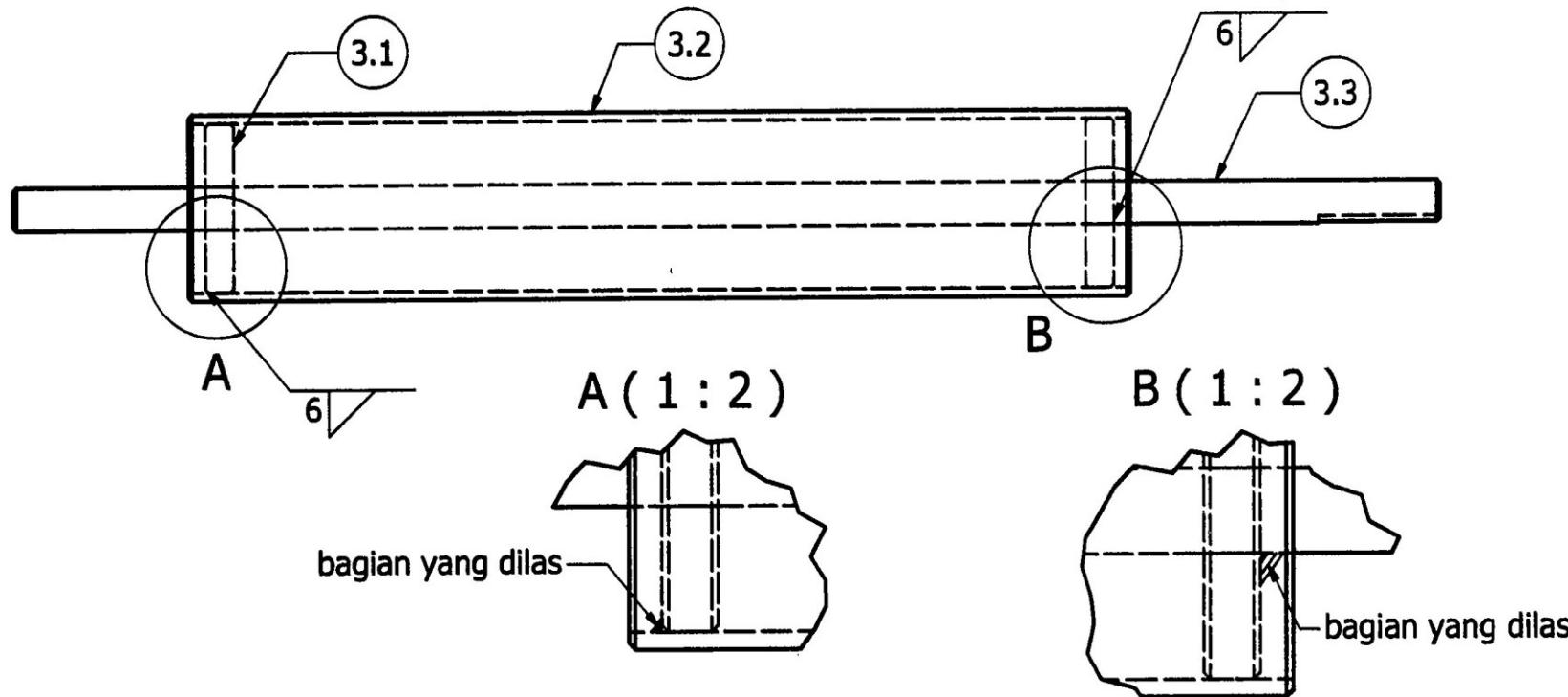
1	Tutup Roll Pembentuk	2	St-42	Ø100 x 17 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
				DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 2			
		SATUAN : mm	NIM	07508134015	
		TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA	SETYOHADI, M.Pd	
	FT MESIN UNY		TUTUP ROLL PEMBENTUK		A4



Ukuran Toleransi Umum

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

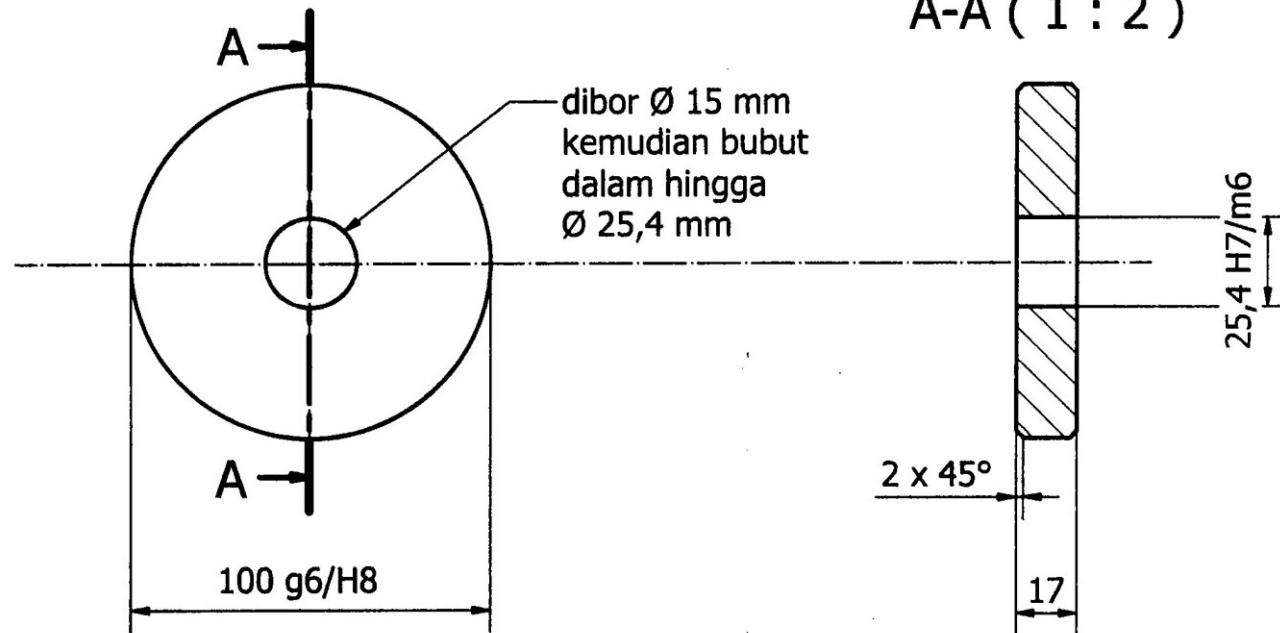
3.2	Roll Landasan	1	St-42	Ø110 x 570 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
		SATUAN : mm	NIM : 07508134015		
		TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd		
	FT MESIN UNY		ROLL LANDASAN		A4



Ukuran Toleransi Umum

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

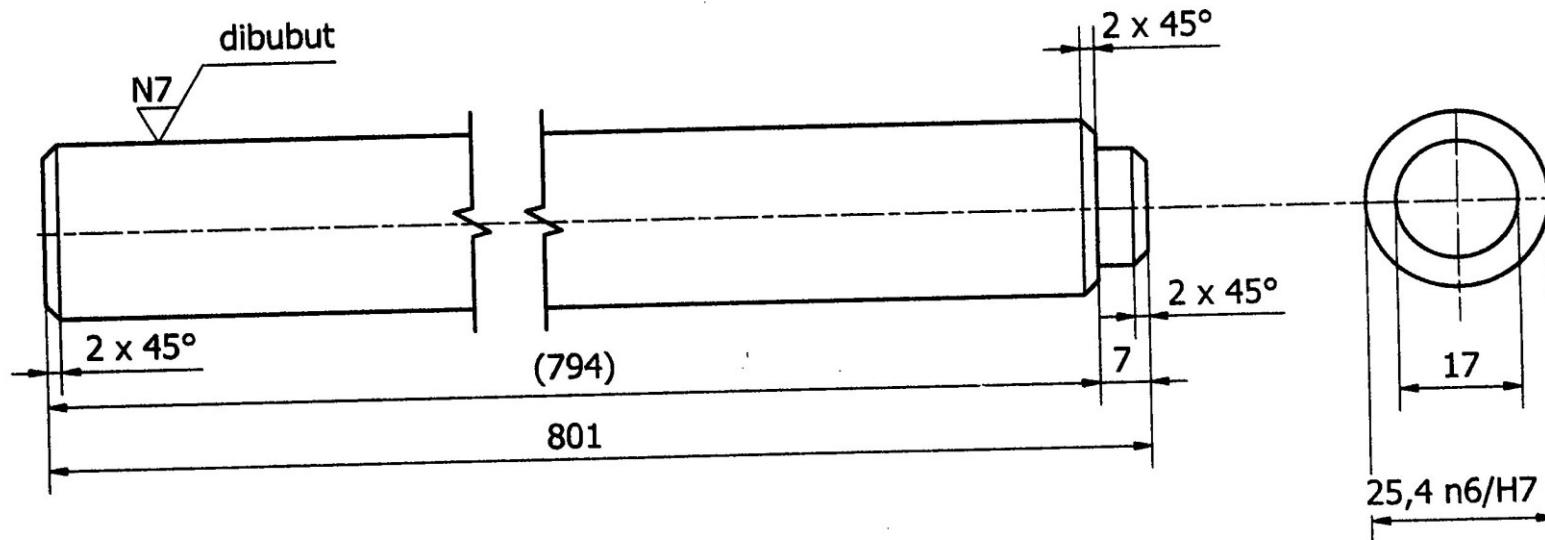
3.3	Poros Roll Bawah	1	St-42	$\varnothing 1" \times 862$ mm	-
3.2	Pipa Landasan	1	St-42	$\varnothing 110 \times 570$ mm	-
3.1	Tutup Pipa Landasan	2	St-42	$\varnothing 100 \times 17$ mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
					KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 4		DIGAMBAR : BUDIYONO	
		SATUAN : mm		NIM : 07508134015	
			TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
	FT MESIN UNY		ROLL LANDASAN		A4



Ukuran Toleransi Umum

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

3.1	Tutup Roll Landasan	2	St-42	Ø100 x 17 mm	-
NO	NAMA BAGIAN	JMLH	BAHAN	UKURAN	KET.
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 2	DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN	
	(Icon of a circle with a cross)	SATUAN : mm	NIM : 07508134015	DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
		TANGGAL : 09-01-2010			
	FT MESIN UNY	TUTUP ROLL LANDASAN			A4

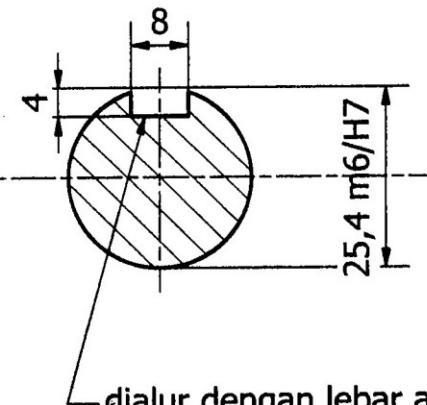
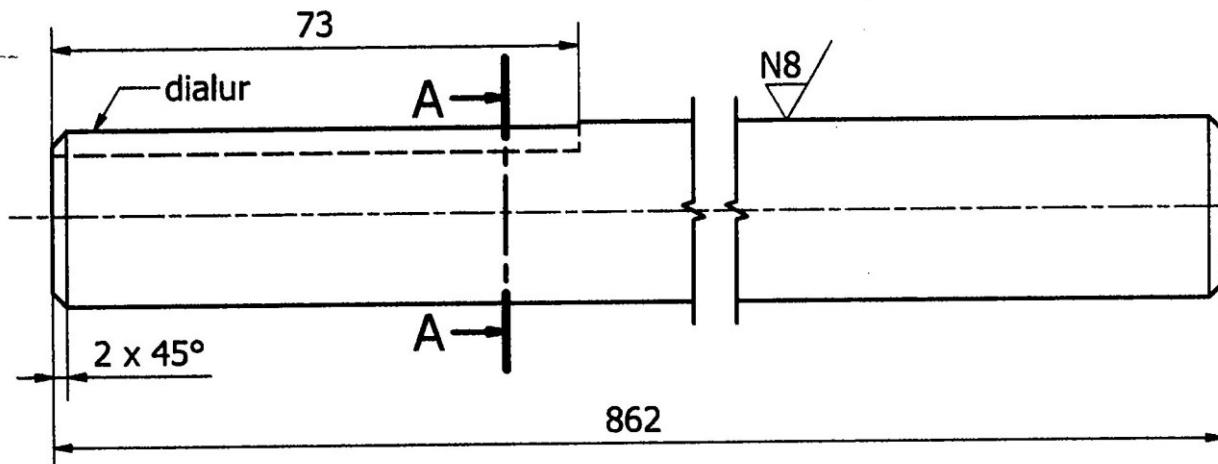


Ukuran Toleransi Umum

UKURAN	TOLERANS
3 s/d 6	$\pm 0,1$
6 s/d 30	$\pm 0,2$
30 s/d 120	$\pm 0,3$
120 s/d 315	$\pm 0,5$
315 s/d 1000	$\pm 0,8$

1 NO	Poros Roll Pembentuk NAMA BAGIAN	1 JMLH	St-42 BAHAN	25,4 X 801 mm UKURAN	- KET.
PROYEKSI	SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : BUDIYONO			KETERANGAN
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015			
	TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd			
FT MESIN UNY			POROS ROLL PEMBENTUK		A4

A-A (1 : 1)

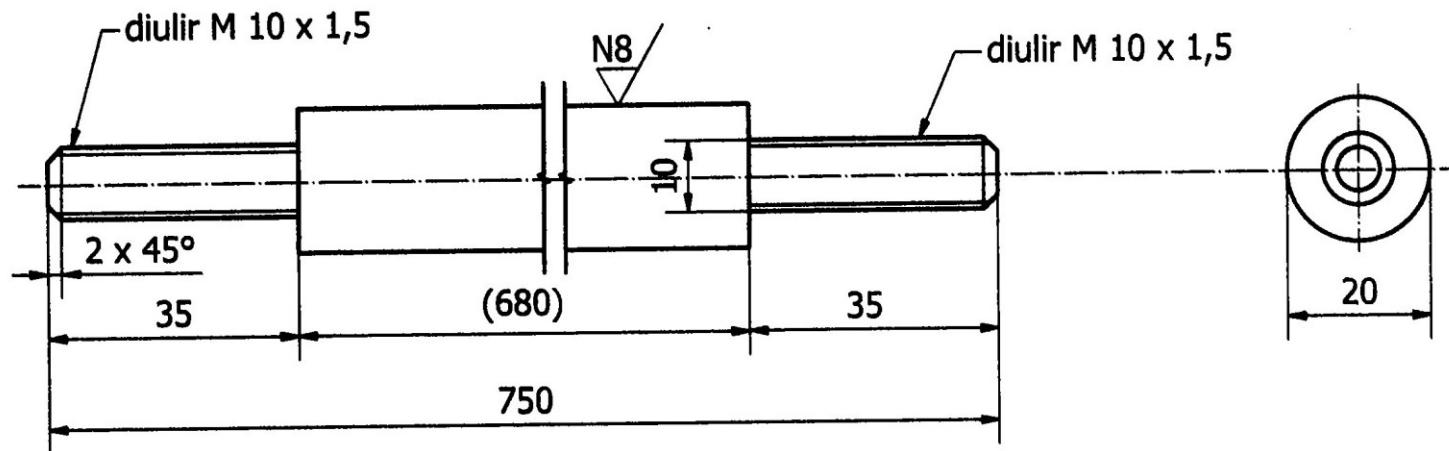


dialur dengan lebar alur
8 mm, kedalaman 4 mm
sepanjang 73 mm

Ukuran Toleransi Umum

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

3.3	Poros Bawah		1	St-42	25,4 x 862	-
NO	NAMA BAGIAN		JMLH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA	: 1 : 1	DIGAMBAR : BUDIYONO			KETERANGAN
	SATUAN	: mm	NIM	: 07508134015		
	TANGGAL : 09-01-2010			DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd		
FT MESIN UNY			POROS ROLL LANDASAN			A4



Ukuran Toleransi Umum

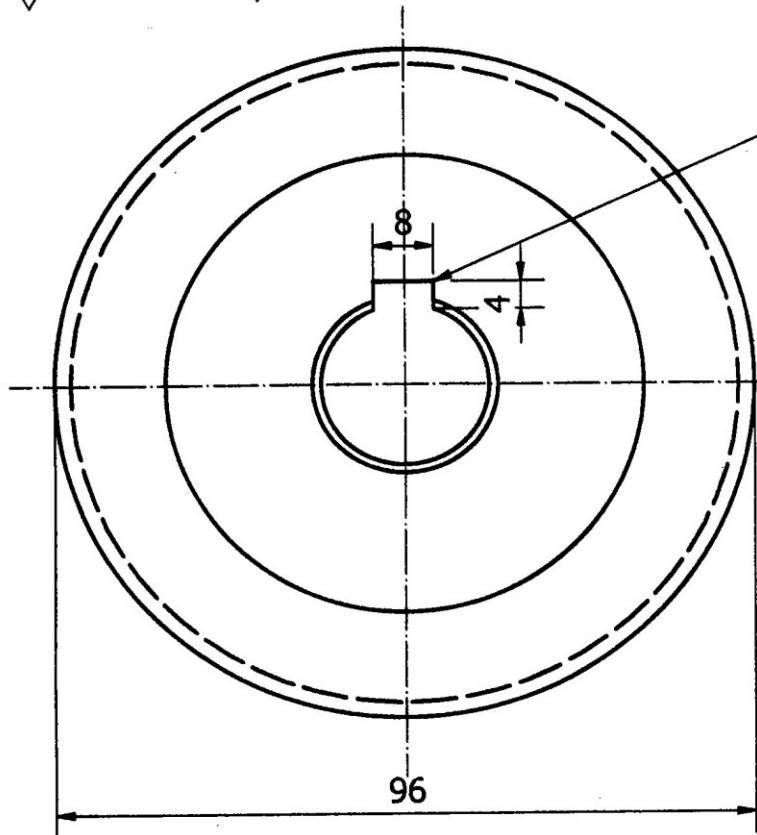
UKURAN	TOLERANSI
3 s/d 6	± 0,1
6 s/d 30	± 0,2
30 s/d 120	± 0,3
120 s/d 315	± 0,5
315 s/d 1000	± 0,8

1	Stabilizer	2	St-37	Ø20 x 750	Ular Segi Tiga
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 1	DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN		
	SATUAN : mm	NIM : 07508134015	TANGGAL : 09-01-2010	DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
FT MESIN UNY	STABILIZER				A4

dibubut difrais
N7 N7

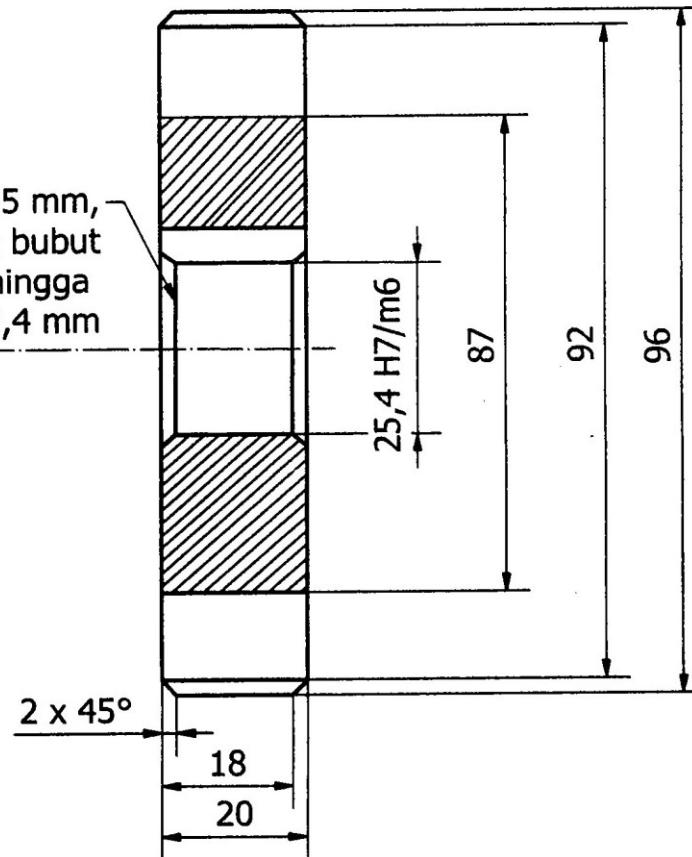
ukuran toleransi umum

ukuran	3 s/d 6	6 s/d 30	30 s/d 120	120 s/d 315	315 s/d 1000
toleransi	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$



dislot

dibor Ø15 mm,
kemudian bubut
dalam hingga
Ø 25,4 mm



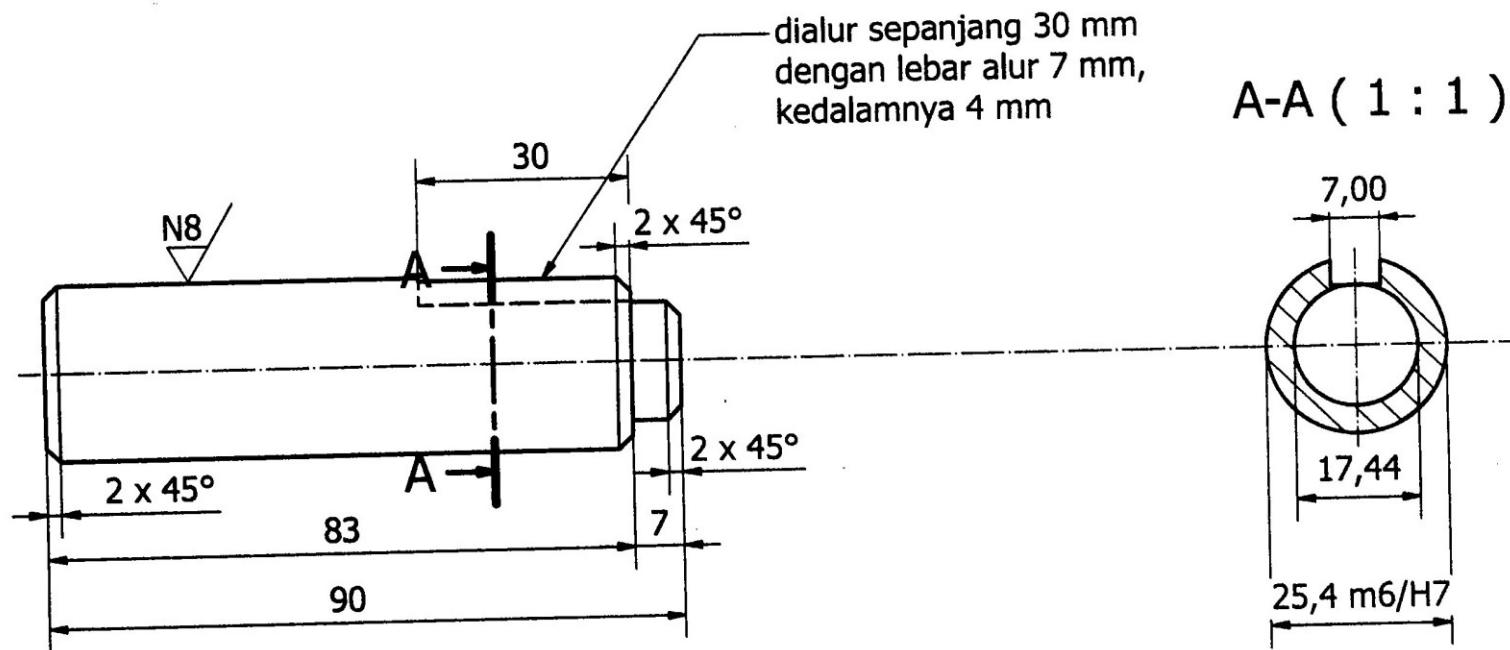
note :

m : 2

z : 46

diameter tusuk : z x m = 92

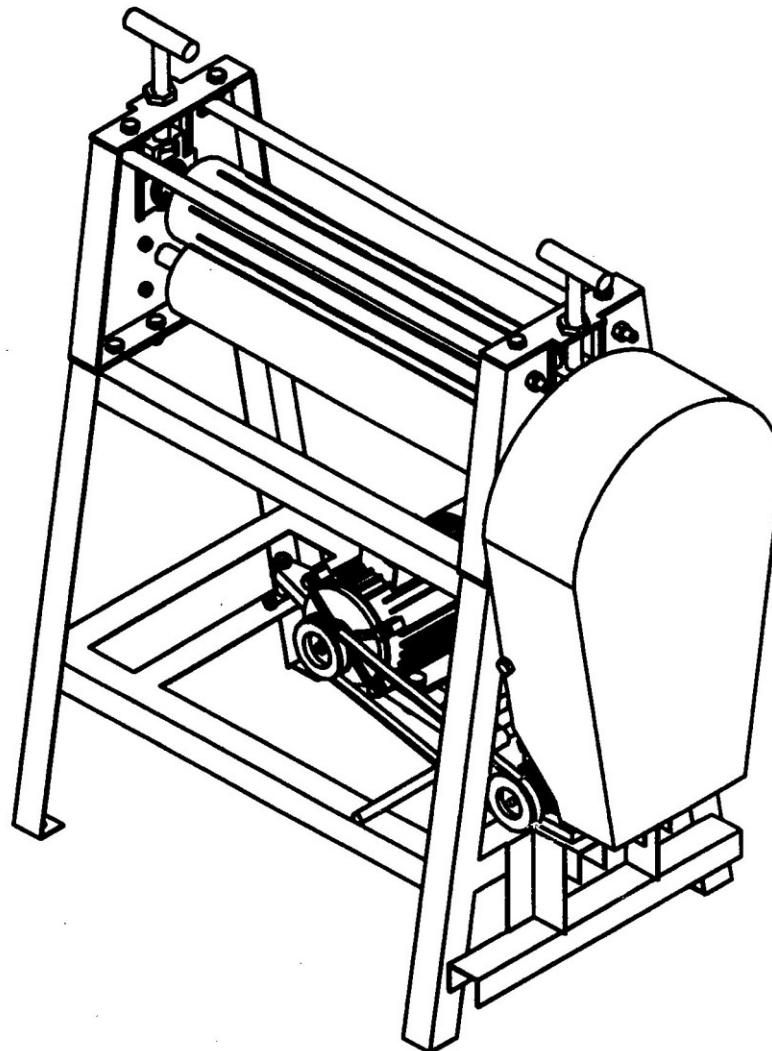
NO	1 NAMA BAGIAN	2 JMLH	BAHAN	Ø96 x 20 mm	UKURAN	KETERANGAN
PROYEKSI	SKALA : 1 : 2		DIGAMBAR : BAYU D.Y.P.			KETERANGAN
	SATUAN : mm		NIM : 07508134031			
	TANGGAL : 09-01-2010		DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd			
FT MESIN UNY		RODA GIGI LURUS				A4



Ukuran Toleransi Umum

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

1	Poros Penghubung	1	St-42	$\varnothing 25,4 \times 90$ mm	-
NO.	NAMA BAGIAN	JUMLAH	BAHAN	UKURAN	KETERANGAN
	PROYEKSI	SKALA : 1 : 1		DIGAMBAR : BUDIYONO	KETERANGAN
		SATUAN : mm		NIM : 07508134015	
		TANGGAL : 09-01-2010		DIPERIKSA : SETYOHADI, M.Pd	
	FT MESIN UNY		POROS PENGHUBUNG		A4



PROYEKSI	SKALA : 1 : 8	DIGAMBAR : APRIL YANTO W.	KETERANGAN
	SATUAN : mm	NIM : 07508134021	
	TANGGAL : 18/12/2010	DIPERIKSA : SETYOHADI,M.Pd	
FT MESIN UNY	MESIN ROLL PELAT PENGGERAK ELEKTRIK		A4



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 281 ; Telp. Langsung : 520327 ; Fax : 520327
E-mail : ptmesin@Yahoo.co.id



Certificate No: QSC 00592

PERNYATAAN BEBAS BENGKEL / LAB

Mahasiswa berikut ini :

Nama	: <u>Sugito Risantoro</u>
NIM	: <u>0750 818 4016</u>
Program Studi	: <u>TEKNIK MESIN</u>
Judul Proyek Akhir	: <u>Pembuatan dudukan rol Pada mesin rol pelat Penggerak Elektrik Setyo hadi, MPd</u>
Dosen Pembimbing	: <u></u>

Tempat Mengerjakan Proyek Akhir (lingkari yang sesuai):

- 1. Bengkel Pemesinan
 - ② Bengkel Fabrikasi
 - 3. Lab. Metrologi
 - 4. Lab. CNC dan CAD/CAM
 - 5. Lab. Bahan dan Pengolahan
 - 6. Lab. Gambar dan Perancangan
 - 7. Lab. Mekanika Terapan
 - 8. Lab. Pneumatik Hidrolik
 - 9. Lab. Fisika
 - 10. Lab. Perawatan
 - 11. Lainnya sebutkan :

Mulai mengerjakan Proyek Akhir : Tgl : 12..... Bulan September..... Tahun 2010.....
Dinyatakan bebas tanggungan peminjaman alat, mesin, bahan dan benda lainnya yang berkaitan dengan bengkel dan laboratorium sebagaimana tersebut di atas.

Menyetujui,
Ketua Jurusan

Dr. Wagiran
NIP : 19750

NIP : 19750627 200112 1 001

Yogyakarta, 21 Februari 2012
Dosen Pembimbing Proyek Akhir,
Hormat saya,

NIP : 18540327 (97803) 1903

1. Ketua Beng. Pemesinan
 2. Ketua Beng. Fabrikasi
 3. Ketua Lab. Metrologi
 4. Ketua Lab. CNC & CAD/CAM
 5. Ketua Lab. Bahan & Pengolahan
 6. Ketua Lab. Gambar & Perancangan
 7. Ketua Lab. Mekanika Terapan
 8. Ketua Lab. Pneumatik Hidrolik
 9. Ketua Lab. Fisika
 10. Ketua Lab. Perawatan
 11. Ketua Lab. Lainnya (bila ada)

- : Prof. Dr. Thomas Sukardi
 - : Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd
 - : Dr. Sudji Munadi
 - : Bambang SHP, M.Pd.
 - : Arianto Leman S, MT.
 - : Yatin Ngadiyono, M.Pd.
 - : Asnawi, M.Pd.
 - : Suyanto, M.Pd, MT
 - : Setya Hadi, M.Pd.
 - : Suprapto Rahmad S, M.Pd



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

SURAT KETERANGAN BEBAS TEORI

Nomor: 339/MES/TAD3/2012

Kepala Sub Bagian Pendidikan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta menerangkan bahwa:

Nama : Susilo Risantoro
NIM : 07508134016
Program Studi : Teknik Mesin - D3
Fakultas : Teknik

Telah mencapai hasil studi sebagai berikut:

Jumlah SKS : 107
Mata Kuliah Wajib Lulus : sudah terpenuhi
Jumlah Nilai D : 4 sks
Indeks Prestasi Komulatif : 2,74

Keterangan ini diberikan untuk keperluan:

- 1. Menempuh ujian Tugas Akhir Bukan Skripsi
- 2. Menempuh ujian Tugas Akhir Skripsi
- 3. Menempuh ujian Tugas Akhir D3

Telah menempuh ujian TABS/TAS/
TA D3, pada tanggal
Ketua Program Studi,

Yogyakarta, 24 Mei 2012
Kepala Sub Bagian Pendidikan
Fakultas Teknik UNY



Fm. No. 339



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

SURAT KETERANGAN PERSETUJUAN
UJIAN TUGAS AKHIR

FRM/TKF/36-00
02 Juli 2007

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Setyo Hadi, MPd

NIP. : 195403271978031003

sebagai pembimbing I, dan

Nama :

NIP. :

sebagai pembimbing II

menerangkan bahwa Tugas Akhir bagi mahasiswa:

Nama : Susilo Risantoro

No. Mhs. : 07508134016

Judul TA : Pembuatan dudukan Bol Pada mesin rol
pelat penggerak Elektrik

sudah layak untuk diujikan di depan Dewan Penguji.

Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pembimbing I


Setyo Hadi, MPd
19540327 1978031003

Pembimbing II
