



**PROSES PEMBUATAN POROS TETAP, POROS GESER DAN *ROLLER*
PADA ALAT/MESIN Pengeroll PIPA**

PROYEK AKHIR

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



Oleh :

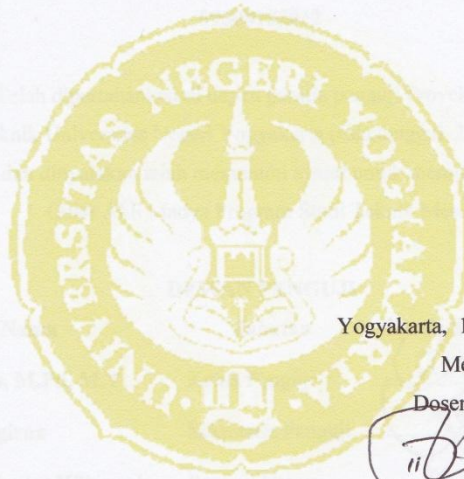
**MOCHAMMAD DHAMAR TRI SAPUTRO
09508131012**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

PROYEK AKHIR

Proyek Akhir yang berjudul **"PROSES PEMBUATAN POROS TETAP,
POROS GESER DAN ROLLER PADA ALAT/MESIN Pengeroll PIPA"**
ini telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 14 September 2012

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Suvanto, M.Pd, M.T
NIP. 19520913 197710 1 001

**HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

**PROSES PEMBUATAN POROS TETAP, POROS GESER DAN ROLLER
PADA ALAT/MESIN Pengeroll PIPA**

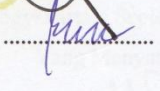
Disusun Oleh:

MOCHAMMAD DHAMAR TRI SAPUTRO

09508131012

Telah dipertahankan di depan panitia penguji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 27 September 2012
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk memperoleh
Gelar Ahli Madya Program Studi Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Suyanto, M.Pd, M.T	Ketua Penguji		18/10/12
2. Dr. Wagiran	Sekretaris Penguji		18/10/2012
3. Dr. B. Sentot Wijanarko	Penguji Utama		18/10/2012

Yogyakarta, Oktober 2012

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mochammad Dhamar Tri Saputro

NIM : 09508131012

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

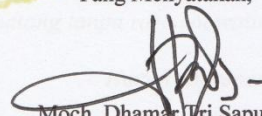
Fakultas : Teknik

Judul Laporan : Proses Pembuatan Poros Tetap, Poros Geser dan *Roller* pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa

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

Yogyakarta, September 2012

Yang Menyatakan,


Moch. Dhamar Tri Saputro
NIM. 09508131012

MOTTO

“Kegagalan adalah pembelajaran yang harus direnungkan dan dijadikan motivasi terbesar dalam hidup untuk berhasil di kesempatan yang akan datang.”

Moch. Dhamar Tri Saputro

"Betapa banyak hal-hal tragis/menyedihkan terjadi karena kita tidak dapat membedakan antara mengetahui dan mengerti akan perjalanan hidup."

Alm. K.H. Abdurrachman Wahid

“Kalau hidup sekedar hidup, babi di hutan juga hidup. Kalau bekerja sekedar bekerja, kera di hutan juga bekerja.”

Buya Hamka

“Hadapi masa lalu tanpa penyesalan, hadapi hari ini dengan tegar dan percaya diri, siapkan masa depan dengan rencana yang matang tanpa rasa khawatir.”

Hary Tanoesoedibjo

HALAMAN PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, laporan proyek akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Bapak dan Ibu tercinta yang telah melimpahkan curahan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral, material dan doanya serta cinta yang tak ternilai harganya.
2. Kakakku tersayang yang selalu memberikan dukungan dan semangat saat suka maupun duka.
3. Seluruh Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Sahabat-sahabatku yang selalu memberikan semangat dan motivasi
5. Teman-teman seperjuangan angkatan 2009
6. Almamaterku, Universitas Negeri Yogyakarta

ABSTRAK

PROSES PEMBUATAN POROS TETAP, POROS GESER DAN *ROLLER* PADA ALAT/MESIN Pengeroll PIPA

Oleh:

MOCHAMMAD DHAMAR TRI SAPUTRO
09508131012

Tujuan dari pembuatan laporan ini adalah: (1) merencanakan mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan poros tetap, poros geser, dan *roller* pada alat/mesin pengeroll pipa. (2) mendeskripsikan tahapan proses pembuatan. (3) menghitung waktu yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan poros tetap, poros geser, dan *roller* pada alat/mesin pengeroll pipa.

Tahapan proses pembuatan poros tetap, poros geser, dan *roller* pada alat/mesin pengeroll pipa meliputi identifikasi gambar kerja, identifikasi mesin dan alat perkakas yang digunakan. Alat-alat yang digunakan untuk mengetahui hasil tujuan dari penulisan laporan ini adalah gambar kerja, pensil, kertas, buku panduan, *stopwacth*.

Hasil dari proses pemesinan adalah dua buah poros tetap, satu buah poros geser, dan *roller*. Mesin yang digunakan dalam pembuatan poros tetap, poros geser, dan *roller* pada alat/mesin pengeroll pipa antara lain mesin bubut CIA MIX SP 6230 T, mesin gergaji, mesin gerinda, mesin frais Bridgeport, mesin *slotting*. Alat perkakas bantu yang digunakan antara lain: pahat HSS rata kanan, pahat ulir luar segitiga, *end mill cutter*, pahat *slotting*, bor *center*, senter putar, kunci *chuck*, *chuck drill* dan kunci *chuck drill*, kunci pas 12-13, 14-15, bantalan ganjal, ragum, mata bor HSS ϕ 6 mm, ϕ 10 mm, ϕ 15 mm, dan ϕ 21 mm, jangka sorong, mikrometer, serta perlengkapan Keselamatan, dan Kesehatan Kerja (K3). Tahapan proses pembuatan adalah proses penggergajian, proses pembubutan, proses pengefraisan, dan proses pembuatan alur pasak. Waktu total diperoleh dari waktu pembuatan dua buah poros tetap, satu buah poros geser, dan 3 buah *roller* adalah 1483 menit.

Kata kunci: Poros tetap, Poros geser, *Roller*, Alat/Mesin Pengeroll Pipa

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan limpahan rahmat dan karunia-NYA, sehingga penyusunan laporan Proyek Akhir yang berjudul **“Proses Pembuatan Poros Tetap, Poros Geser, dan Roller pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa”** dapat terselesaikan. Penyusunan laporan proyek akhir ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Dr. Rochmat Wahab, M.Pd., MA., selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Moch. Bruri Triyono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Dr. Wagiran, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Arif Marwanto, M.Pd., selaku Dosen Penasehat Akademik Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Suyanto, M.Pd, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir atas segala bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan demi tercapainya penyelesaian Tugas Akhir ini.

6. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga saya yang tercinta, yang telah banyak mendukung kuliah saya dan berkat segala doa orang tua saya terhadap tercapainya kesuksesan setiap gerak langkah untuk mencapai cita-cita saya.
7. Bapak Sakuri dan rekan-rekan teknisi yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan proyek akhir ini.
8. Seluruh staf dan karyawan jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kemudahan dalam pembuatan Proyek Akhir ini.
9. Rekan-rekan satu kelompok dalam membuat Alat/Mesin Pengeroll Pipa (Takim, Cahyo, Saihun, dan Ricky) yang sudah berjuang dengan keras.
10. Teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dorongan semangat
11. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu yang telah membantu, sehingga Proyek Akhir dan laporan ini terselesaikan dengan baik dan lancar.

Penulis menyadari laporan Proyek Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Amin.

Yogyakarta, September 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan	4
F. Manfaat	5
G. Keaslian	6
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH	
A. Identifikasi Gambar Kerja	7
B. Identifikasi Mesin dan Alat yang Digunakan.....	10
1. Mesin-Mesin yang Digunakan.....	11
a. Mesin Gergaji.....	11
b. Mesin Bubut.....	14
c. Mesin Gerinda.....	24
d. Mesin Frais.....	25

2. Alat-Alat Bantu Pemesinan.....	41
3. Keselamatan Kerja.....	44
BAB III KONSEP PEMBUATAN	
A. Konsep Umum Proses Pembuatan Produk	50
1. Proses Untuk Mengubah Bentuk Bahan.....	50
2. Proses Pemotongan.....	51
3. Proses Penyelesaian Permukaan.....	52
4. Proses Penyambungan.....	52
B. Konsep Umum Pembuatan Poros Tetap, Poros Geser, dan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	53
1. Perencanaan dan Pemilihan Bahan.....	53
2. Persiapan Alat dan Mesin.....	54
3. Konsep Pembuatan Poros Tetap, Poros Geser, dan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa	55
BAB IV PROSES PEMBUATAN, HASIL, DAN PEMBAHASAN	
A. Diagram Alir Proses Pembuatan.....	57
B. Visualisasi Proses Pembuatan.....	58
1. Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	58
2. Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	83
3. Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa	100
C. Waktu Proses Pembuatan.....	116
D. Uji geometrik.....	118
E. Uji Fungsional.....	120
F. Uji Kinerja.....	120
G. Pembahasan.....	122
H. Kelemahan-kelemahan.....	124
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	125
B. Saran.....	126
DAFTAR PUSTAKA	127
LAMPIRAN	128

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	7
Gambar 2 Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	9
Gambar 3 Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	9
Gambar 4 <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	10
Gambar 5 Mesin Gergaji.....	11
Gambar 6 Konstruksi Gigi untuk Pisau Gergaji.....	12
Gambar 7 Skematis Mesin Bubut dan Nama Bagian-bagiannya.....	15
Gambar 8 Skematis Proses Membubut.....	18
Gambar 9 Macam-macam Pahat Bubut.....	22
Gambar 10 Mesin Gerinda.....	24
Gambar 11 Mesin Frais.....	25
Gambar 12 Kepala Pembagi.....	29
Gambar 13 Alat Pencekam pada Mesin Frais	30
Gambar 14 <i>Light Duty Plain Milling</i>	30
Gambar 15 <i>Heavy Duty Plain Milling Cutter</i>	31
Gambar 16 <i>Helical Plain Cutter</i>	31
Gambar 17 <i>Plain Side Milling Cutter</i>	32
Gambar 18 <i>Half Side Milling Cutter</i>	32
Gambar 19 <i>Staggered Tooth Side Milling Cutter</i>	33
Gambar 20 <i>Plain Metal Slitting Saw</i>	34
Gambar 21 <i>Staggered Tooth Metal Slitting Saw</i>	35
Gambar 22 Pisau Sudut Tunggal	36
Gambar 23 Pisau Sudut Ganda	37
Gambar 24 <i>End Mill Dua Mata (Two Flute)</i>	37
Gambar 25 <i>Ball End Mill</i>	38
Gambar 26 <i>Shell End Mill</i>	38
Gambar 27 Pisau Muka (<i>Face Mill Cutter</i>)	39

Gambar 28	<i>T-Slot Milling Cutter</i>	39
Gambar 29	Pisau Cekung dan Pisau Cembung	39
Gambar 30	Mesin Slotting.....	41
Gambar 31	Jangka Sorong.....	41
Gambar 32	Rugo Test.....	42
Gambar 33	Kunci <i>Chuck</i>	43
Gambar 34	Senter Bor.....	44
Gambar 35	Mata Bor.....	44
Gambar 36	Ragum.....	45
Gambar 37	Pakaian Kerja dan Kelengkapannya.....	47
Gambar 38	Sepatu Kerja.....	48
Gambar 39	Sarung tangan Kain.....	49
Gambar 40	Kaca Mata Praktek.....	49
Gambar 41	Diagram Alir Proses Pembuatan.....	57
Gambar 42	Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	59
Gambar 43	Pengaturan Pahat Setinggi <i>Center</i>	61
Gambar 44	Tabel Penguliran pada Mesin Bubut CIA MIX SP 6230 T..	64
Gambar 45	Pengaturan Handle Ulir Pitch 2,5.....	65
Gambar 46	Pengaturan Roda Gigi.....	65
Gambar 47	Pengaturan Spindel Kecepatan Putar.....	65
Gambar 48	Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	83
Gambar 49	<i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	100
Gambar 50	Uji Kinerja Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	121

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Hubungan Tebal Bahan, Lebar Daun, dan Jarak Puncak Gergaji....	13
Tabel 2 Kecepatan Potong pada Mesin Gergaji.....	14
Tabel 3 Spesifikasi Mesin Bubut Sherline.....	15
Tabel 4 Kecepatan Potong yang Dianjurkan untuk Pahat HSS	20
Tabel 5 Sudut Pahat Bubut Beberapa Jenis Material.....	22
Tabel 6 Spesifikasi Mesin Frais Sherline.....	26
Tabel 7 Putaran Pada Mesin Bubut CIA MIX SP 6230 T.....	62
Tabel 8 Gerak Makan pada Mesin CIA MIX SP 6230 T.....	63
Tabel 9 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i>).....	66
Tabel 10 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i>).....	67
Tabel 11 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Lurus ϕ 22 mm).....	68
Tabel 12 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 21 mm).....	69
Tabel 13 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 20 mm).....	70
Tabel 14 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i>).....	71
Tabel 15 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan Alur).....	72
Tabel 16 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i> Bagian Sebaliknya).....	73
Tabel 17 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i> Bagian Sebaliknya).....	74
Tabel 18 Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin	

	Pengeroll Pipa(Pembubutan Lurus ϕ 22 mm Bagian Sebaliknya)...	75
Tabel 19	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 21 mm Bagian Sebaliknya).....	76
Tabel 20	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 20 mm Bagian Sebaliknya).....	77
Tabel 21	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i> Bagian Sebaliknya)..	78
Tabel 22	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan Alur Bagian Sebaliknya).....	79
Tabel 23	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Penguliran M20x2,5).....	80
Tabel 24	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Penguliran M20x2,5 Bagian Sebaliknya).....	81
Tabel 25	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembuatan alur pasak 6 mm).....	82
Tabel 26	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Tetap pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembuatan alur pasak 6 mm Bagian Sebaliknya).....	83
Tabel 27	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i>).....	87
Tabel 28	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i>).....	88
Tabel 29	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Lurus ϕ 22 mm).....	89
Tabel 30	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i>).....	90
Tabel 31	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i> Bagian Sebaliknya).....	91

Tabel 32	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i> Bagian Sebaliknya).....	92
Tabel 33	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Lurus ϕ 22 mm Bagian Sebaliknya)...	93
Tabel 34	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 21 mm).....	94
Tabel 35	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Bertingkat ϕ 20 mm).....	95
Tabel 36	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i> Bagian Sebaliknya)..	96
Tabel 37	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan Alur).....	97
Tabel 38	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Penguliran M20x2,5).....	98
Tabel 39	Langkah Kerja Proses Pembuatan Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembuatan alur pasak 6 mm).....	99
Tabel 40	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i>).....	103
Tabel 41	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i>).....	104
Tabel 42	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Lurus ϕ 80 mm).....	105
Tabel 43	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i>).....	106
Tabel 44	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(<i>Facing</i> Bagian Sebaliknya).....	107
Tabel 45	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Proses Pembubutan <i>Champer</i> Bagian Sebaliknya)..	108
Tabel 46	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran <i>Center</i> Bagian Sebaliknya).....	109

Tabel 47	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran ϕ 6 mm).....	110
Tabel 48	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran ϕ 10 mm).....	111
Tabel 49	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran ϕ 15 mm).....	112
Tabel 50	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pengeboran ϕ 21 mm).....	113
Tabel 51	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembubutan Radius 9,5).....	114
Tabel 52	Langkah Kerja Proses Pembuatan <i>Roller</i> pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa(Pembuatan alur slot 6 mm).....	115
Tabel 53	Waktu Proses Pemesinan pada Poros Tetap.....	116
Tabel 54	Waktu Proses Pemesinan pada Poros Geser.....	117
Tabel 55	Waktu Proses Pemesinan pada <i>Roller</i>	117
Tabel 56	Hasil Pengukuran Poros Tetap A dan B pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	118
Tabel 57	Hasil Pengukuran Poros Geser pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	119
Tabel 58	Hasil Pengukuran <i>Roller</i> A, B dan C pada Alat/Mesin Pengeroll Pipa.....	119

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Gambar Kerja.....	128
Lampiran 2 Borang Langkah Kerja Proses Pembuatan Komponen Alat.....	175
Lampiran 3 Data Pengujian Bahan.....	186
Lampiran 4 Tabel Baja Konstruksi Umum Menurut DIN 17100.....	188
Lampiran 5 Simbol Tanda Pengerjaan.....	199
Lampiran 6 Simbol Kekasaran Menurut ISO.....	190
Lampiran 7 Nilai Kekasaran dan Tingkat Kekasaran Menurut ISO.....	190
Lampiran 8 Lambang-lambang dari Diagram Alir.....	191
Lampiran 9 Tabel Speed dan Cs Mata Bor HSS.....	192
Lampiran 10 Pedoman Kecepatan Sayat pada Perkakas Baja Cepat (m/mnt).	193
Lampiran 11 Tabel Ukuran Ulir Metris.....	194
Lampiran 12 Presensi Kehadiran.....	195
Lampiran 13 Kartu Bimbingan Proyek Akhir.....	196