



**LAPORAN SKRIPSI**

**PEMBUATAN MESIN LAS GESEK TIPE  
PNEUMATIK BERTENAGA MOTOR LISTRIK  
DENGAN DAYA 1 HP**

**FATUR ROHMAN**

**201654011**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Qomaruddin, S.T., M.T.**

**Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PEMBUATAN MESIN LAS GESEK TIPE.  
PNEUMATIK BERTENAGA MOTOR LISTRIK  
DENGAN DAYA 1 HP**

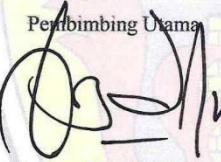
**FATUR ROHMAN**

**NIM. 201654011**

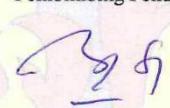
Kudus, 4 Februari 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama

  
Qomaruddin, S.T., M.T.  
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,

  
Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.  
NIDN. 0021087301

Mengetahui  
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir,

  
Taufiq Hidayat, S.T., M.T.  
NIDN. 0023017901

## HALAMAN PENGESAHAN

### PEMBUATAN MESIN LAS GESEK TIPE PNEUMATIK BERTENAGA MOTOR LISTRIK DENGAN DAYA 1 HP

FATUR ROHMAN

NIM. 201654011

Kudus, 23 Februari 2021



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fatur Rohman  
NIM : 201654011  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 14 April 1997  
Judul Skripsi : Pembuatan Mesin Las Gesek Tipe Pneumatik  
Bertenaga Motor Listrik Dengan Daya 1 HP

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 02 Februari 2021

Yang memberi pernyataan,



Fatur Rohman  
NIM 201654011

# **PEMBUATAN MESIN LAS GESEK TIPE PNEUMATIK BERTENAGA MOTOR LISTRIK DENGAN DAYA 1 HP**

Nama Mahasiswa : Fatur Rohman

NIM : 201654011

Pembimbing :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.
2. Dr.Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

## **RINGKASAN**

Mesin las gesek dengan sistem pneumatik merupakan suatu proses pemesinan dimana dua batang poros digabungkan yang mana nyala las diperoleh akibat dari kombinasi antara gesekan dan tekanan. Proses penyambungan mesin las gesek memerlukan suatu batang poros yang berputar lalu yang satu diam akan tetapi bergerak maju memberikan tekanan ke poros yang lain. Kedua poros kemudian disentuhkan sehingga menimbulkan ikatan metallurgi yang diperlihatkan dengan adanya nyala las pada ujung poros. Dibutuhkan kecepatan dan nilai tekan yang sesuai agar menghasilkan lasan yang sempurna.

Metode dalam pembuatan mesin las gesek dengan sistem pneumatik ini dimulai dengan proses perencanaan, pembuatan, perakitan dan pengujian mesin. Tahapan dalam pembuatan mesin las gesek dengan sistem pneumatik antara lain : menggambar kerja, pemotongan bahan untuk komponen pembuatan sesuai gambar kerja, pengeboran, pembubutan, pengefraisan, pengelasan, perakitan, *finishing*, analisis seluruh biaya, pengujian kinerja mesin yang dibuat dan pengujian spesimen hasil dari proses mesin las gesek dengan sistem pneumatik.

Hasil yang dicapai yaitu mesin las gesek dengan sistem pneumatik berjalan dengan kondisi fungsional yang baik dengan kecepatan putaran maksimum 2800 rpm dan nilai tekanan maksimum 8,5 bar. Selanjutnya mesin tersebut akan digunakan sebagai sarana praktikum di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muria Kudus. Dari hasil pengujian spesimen uji *stainless steel* 304 yang ada, didapatkan data bahwa spesimen uji 1 mengalami putus sambungan. Hal ini disebabkan karena tekanan pneumatik yang digunakan pada spesimen uji 1 tergolong rendah yakni 2 bar. Sedangkan perbedaan tekanan pada spesimen uji lain menimbulkan perbedaan pada tekstur dari *flash* yang terjadi.

Kata kunci: las gesek, pneumatik, gesekan, putaran, tekanan

## **MANUFACTURING OF A PNEUMATIC FRICTION WELDING MACHINE WITH 1 HP POWER**

*Student Name* : Fatur Rohman

*Student Identity Number* : 201654011

*Supervisor* :

1. Qomaruddin, S.T., M.T.
2. Dr.Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

### **ABSTRACT**

*A friction welding machine with a pneumatic system is a machining process in which two shaft rods are combined where the welding flame is obtained as a result of a combination of friction and pressure. The process of joining a friction welding machine requires a rotating shaft and then one is stationary but moves forward applying pressure to the other shaft. The two shafts are then touched to cause a metallurgical bond which is shown by the presence of a welding flame at the end of the shaft. It takes the appropriate speed and compressive value to produce a perfect weld.*

*The method of manufacturing a friction welding machine with a pneumatic system begins with the process of planning, manufacturing, assembling and testing the machine. The stages in manufacturing a friction welding machine with a pneumatic system include: drawing work, cutting materials for manufacturing components according to work drawings, drilling, turning, milling, welding, assembling, finishing, analyzing all costs, testing the performance of machines made and testing specimens from process of friction welding machine with pneumatic system.*

*The results achieved are the friction welding machine with a pneumatic system running in good functional condition with a maximum rotation speed of 2800 rpm and a maximum pressure value of 8.5 bar. Furthermore, the machine will be used as a practicum facility at the Mechanical Engineering Laboratory at Muria Kudus University. From the test results of the existing 304 stainless steel test specimens, it was found that the test specimen 1 had a broken connection. This is because the pneumatic pressure used in test specimen 1 is relatively low, namely 2 bar. While the pressure difference in other test specimens causes differences in the texture of the flash that occurs.*

*Keywords:* friction welding, pneumatic, friction, rotation, pressure

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pembuatan Mesin Las Gesekk Tipe Pneumatik Bertenaga Motor Listrik Dengan Daya 1 HP”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak memperoleh bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis megucapkan terima kasih yang tulus kepada pihak-pihak berikut ini.

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan Skripsi ini.
2. Orang tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, dan semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. dan Bapak Dr.Akhmad Zidni H, S.T.,M.Eng. selaku dosen pembimbing yang memberikan motivasi, nasehat, dan memberikan solusi-solusi terbaik dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Teman dekatku Revawidya N. yang selalu memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Sahabat-sahabat saya yang selalu memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Teman-teman seangkatan yang selalu memberi motivasi dan bimbingan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dalam penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 02 Februari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SIMBOL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....</b>	<b>xvi</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Pengelasan .....	5
2.2 Baja Paduan .....	5
2.2.1 Klasifikasi Baja Paduan .....	5
2.3 Titik Lebur Logam .....	6
2.4 Las Gesek .....	7
2.4.1 Prinsip Kerja Las Gesek .....	9
2.4.2 Fase Las Gesek .....	9
2.4.3 Daerah Pengelasan Gesek .....	10
2.4.4 Kecepatan Putaran .....	11
2.4.5 Durasi Gesekan .....	11
2.4.6 Proses <i>Friction</i> .....	11
2.5 Dasar-Dasar Pemilihan Bahan .....	13
2.6 Dasar Proses Perancangan Manufaktur .....	13
2.6.1 Perancangan .....	13
2.6.2 Pengertian Manufaktur .....	14
2.6.3 Pengertian Proses Manufaktur .....	14

2.7 Komponen Alat Perencanaan .....	15
2.7.1 Motor Listrik .....	15
2.7.2 Pulley .....	15
2.7.3 Belt .....	16
2.7.4 Poros .....	17
2.7.5 Pasak .....	18
2.7.6 Bantalan .....	19
2.7.7 Baut dan Mur .....	19
2.7.8 Silinder Pneumatik .....	20
2.7.9 Chuck .....	22
2.8 Identifikasi Alat Perkakas yang Digunakan .....	22

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Pengumpulan Data .....	25
3.2 Gambar Mesin/ Alat .....	27
3.2.1 Gambar Konsep Perancangan .....	27
3.2.2 Konsep Terpilih dari Desain Perancangan .....	28

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Perancangan Manufaktur .....	31
4.1.1 Kebutuhan Alat dan Bahan .....	31
4.1.2 Pemilihan Proses Pembuatan Mesin Las Gesek .....	32
4.1.3 Proses <i>Assembly</i> (Perakitan) .....	45
4.1.4 Proses Finishing .....	45
4.2 Proses Pembuatan Mesin Las Gesek dengan Sistem Pneumatik .....	46
4.2.1 Pembuatan Rangka .....	46
4.2.2 Pembuatan Dudukan Motor .....	53
4.2.3 Pembuatan Rotating Chuck .....	59
4.2.4 Pembuatan <i>Fixed Chuck</i> .....	65
4.2.5 Pembuatan <i>Sliding House</i> .....	79
4.2.6 Pembuatan <i>Buffer</i> .....	93
4.3 Proses Perakitan ( <i>Assembly</i> ) .....	101
4.4 Proses Finishing .....	103
4.5 Biaya Pembuatan Mesin .....	105
4.5.1 Biaya Pembelian Bahan dan Komponen .....	105
4.5.2 Biaya Penggerjaan dan Pemesinan .....	106
4.5.3 Total Biaya .....	108
4.6 Hasil Pengujian .....	108
4.6.1 Spesifikasi Spesimen Uji Hasil .....	111
4.6.2 Parameter Pengujian .....	112

**BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	113
5.2 Saran .....	114

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	115
-----------------------------	-----

<b>LAMPIRAN</b> .....	117
-----------------------	-----

<b>BIODATA PENULIS</b> .....	142
------------------------------	-----



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Titik Lebur Logam .....	6
Tabel 2.2 Hasil Proses Pengelasan Baja St41 .....	12
Tabel 2.3 Hasil Proses Pengelasan <i>Stainless Steel 304</i> .....	12
Tabel 2.4 Alat Perkakas Yang Digunakan .....	22
Tabel 3.1 Perbedaan Konsep Desain .....	27
Tabel 3.2 Bagian Mesin Las Gesek dengan Sistem Pneumatik .....	28
Tabel 4.1 Urutan Penggerjaan Rangka.....	35
Tabel 4.2 Urutan Penggerjaan Dudukan Motor.....	36
Tabel 4.3 Urutan Penggerjaan <i>Rotating Chuck</i> .....	36
Tabel 4.4 Urutan Penggerjaan <i>As Fixed Chuck</i> .....	37
Tabel 4.5 Urutan Penggerjaan <i>Hub Fixed</i> .....	38
Tabel 4.6 Urutan Penggerjaan <i>Fixed Chuck</i> .....	39
Tabel 4.7 Urutan Penggerjaan <i>Top Sliding House</i> .....	40
Tabel 4.8 Urutan Penggerjaan <i>Sliding House Bottom</i> .....	41
Tabel 4.9 Urutan Penggerjaan <i>Bolt Sliding House</i> .....	42
Tabel 4.10 Urutan Penggerjaan <i>Buffer Front Cover</i> .....	43
Tabel 4.11 Urutan Penggerjaan <i>Buffer Back Cover</i> .....	44
Tabel 4.12 Waktu Pemotongan .....	49
Tabel 4.13 Waktu Pengelasan .....	50
Tabel 4.14 Waktu Pengeboran .....	53
Tabel 4.15 Waktu Pemotongan .....	56
Tabel 4.16 Waktu Pengeboran .....	59
Tabel 4.17 Waktu Pembubutan .....	62
Tabel 4.18 Waktu Pengefraisan .....	64
Tabel 4.19 Waktu Pembubutan .....	69
Tabel 4.20 Waktu Pengeboran .....	74
Tabel 4.21 Waktu Pengefraisan .....	76
Tabel 4.22 Waktu Pengetapan .....	78
Tabel 4.23 Waktu Pengefraisan .....	83
Tabel 4.24 Waktu Pengeboran .....	91
Tabel 4.25 Waktu Pengetapan .....	92
Tabel 4.26 Waktu Pengeboran .....	99
Tabel 4.27 Waktu Pengelasan .....	100
Tabel 4.28 Biaya Pembelian Bahan dan Komponen .....	105
Tabel 4.29 Biaya Penggerjaan Pemesinan .....	107
Tabel 4.30 Total Biaya yang Diperlukan .....	108
Tabel 4.31 Tahap Uji Fungsi .....	109
Tabel 4.32 Tahap Uji Hasil .....	110

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Langkah Pengelasan Gesek .....	8
Gambar 2.2 Daerah Pengelasan .....	10
Gambar 2.3 Hasil Pengelasan Gesek Baja St41 .....	12
Gambar 2.4 Hasil Pengelasan Gesek <i>Stainless Steel 304</i> .....	12
Gambar 2.5 Motor Listrik .....	15
Gambar 2.6 <i>Pulley</i> .....	16
Gambar 2.7 <i>Belt</i> .....	16
Gambar 2.8 Jenis Penampang Sabuk V .....	17
Gambar 2.9 Diagram Pemilihan Sabuk.....	17
Gambar 2.10 Poros.....	18
Gambar 2.11 Macam-Macam Pasak .....	18
Gambar 2.12 <i>Pillow Block</i> .....	19
Gambar 2.13 Macam-Macam Baut.....	20
Gambar 2.14 Jenis-Jenis Mur.....	20
Gambar 2.15 Silinder Pneumatik .....	21
Gambar 2.16 <i>Power Suplay</i> Sistem Pneumatik.....	21
Gambar 2.17 <i>Chuck 3 Jaw 4inch</i> .....	22
Gambar 3.1 Konsep Desain 1.....	27
Gambar 3.2 Konsep Desain 2.....	27
Gambar 3.3 Desain Mesin Las Gesek dengan Sistem Pneumatik .....	28
Gambar 4.1 Gambar Kerja Pengerjaan Rangka .....	34
Gambar 4.2 Gambar Kerja Dudukan Motor .....	35
Gambar 4.3 Gambar Kerja <i>Rotating Chuck</i> .....	36
Gambar 4.4 Gambar Kerja <i>As Fixed Chuck</i> .....	37
Gambar 4.5 Gambar Kerja <i>Hub Fixed</i> .....	38
Gambar 4.6 Gambar Kerja <i>Disk Plate Hub</i> .....	39
Gambar 4.7 Gambar Kerja <i>Sliding House Top</i> .....	40
Gambar 4.8 Gambar Kerja <i>Sliding House Bottom</i> .....	41
Gambar 4.9 Gambar Kerja <i>Bolt Sliding House</i> .....	42
Gambar 4.10 Gambar Kerja <i>Buffer Front Cover</i> .....	43
Gambar 4.11 Gambar Kerja <i>Buffer Back Cover</i> .....	44
Gambar 4.12 Desain Rangka Utama .....	46
Gambar 4.13 Desain Dudukan Motor .....	53
Gambar 4.14 Desain <i>Rotating Chuck</i> .....	59
Gambar 4.15 Desain <i>As Fixed Chuck</i> .....	65
Gambar 4.16 Desain <i>Hub</i> .....	65
Gambar 4.17 Desain <i>Disk Plate Hub</i> .....	66

Gambar 4.18 Desain <i>Sliding House Top</i> .....	79
Gambar 4.19 Desain <i>Sliding House Bottom</i> .....	80
Gambar 4.20 Desain <i>Bolt Sliding House</i> .....	80
Gambar 4.21 Desain <i>Buffer Front Cover</i> .....	93
Gambar 4.22 Desain <i>Buffer Back Cover</i> .....	93
Gambar 4.23 Diagram Pohon <i>Assembly</i> .....	101
Gambar 4.24 <i>Assembly</i> Mesin Las Gesek dengan Sistem Pneumatik .....	102
Gambar 4.25 Spesimen Uji 1 dan Spesimen Uji 2 .....	110
Gambar 4.26 Spesimen Uji 3 dan Spesimen Uji 4 .....	111

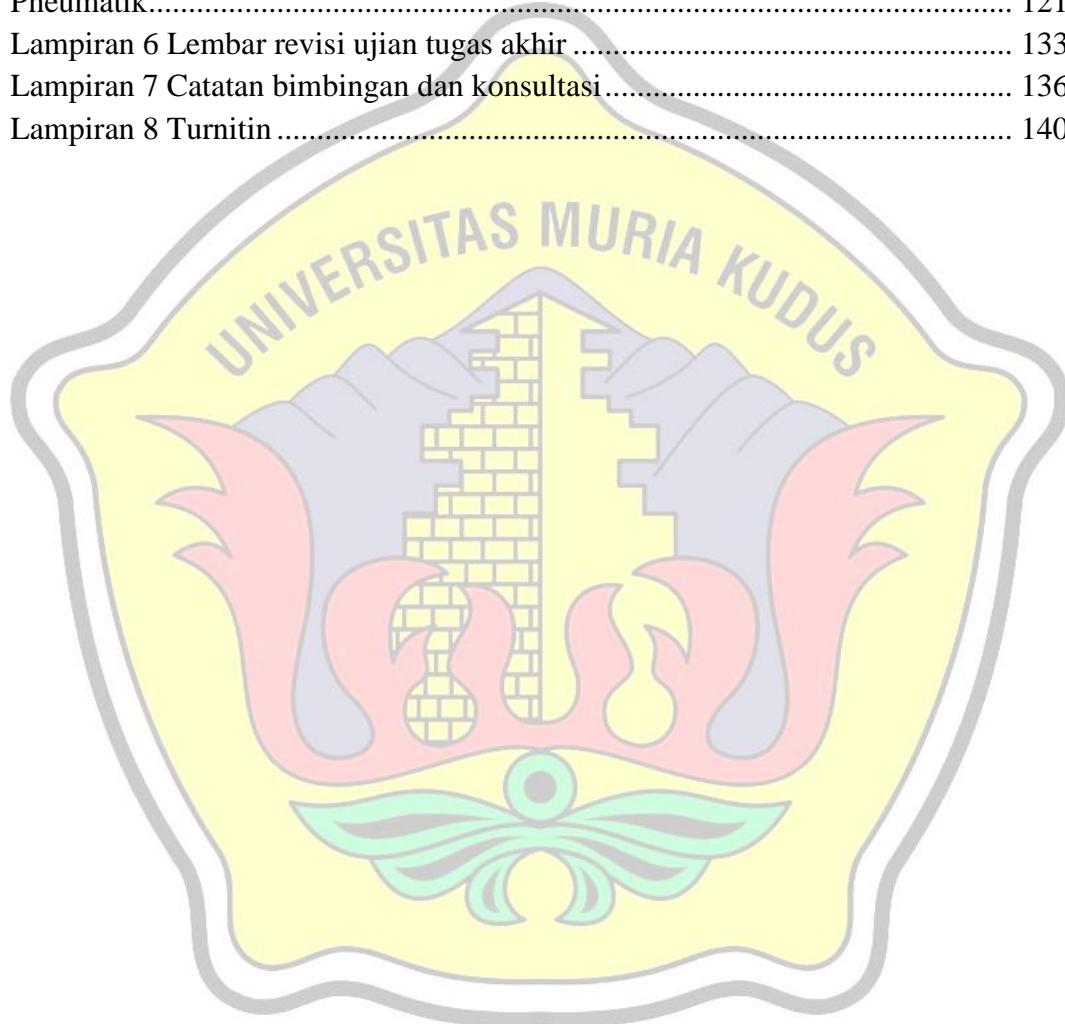


## DAFTAR SIMBOL

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>	<b>No Persamaan</b>
$n$	Kecepatan putaran	rpm	1
$d$	Diameter benda kerja	mm	1
$lt$	Panjang pemotongan	mm	2
$tc$	Waktu pemotongan	s	3
$tm$	Waktu pemotongan	s	4
$A$	Luas penampang	$m^2$	6
$lv$	Langkah pengawalan	mm	7
$ln$	Langkah pengakhiran	mm	9
$n$	Kecepatan pengeboran	rpm	11
$d$	Diameter pengeboran	mm	11
$f$	Laju pemakanan	mm/putaran	13
$Vf$	Kecepatan pemakanan	mm/menit	15
$n$	Kecepatan putar bubut	rpm	48
$CS$	<i>Cutting speed</i>	m/menit	48
$L$	Panjang keseluruhan	mm	55
$Fz$	Gerak makan per gigi frais	mm/menit	64
$w$	Lebar pengefraisan	mm	64
$z$	Jumlah gigi <i>end mill</i>	pcs	64
$Z$	Kecepatan penghasil geram	$mm^3/\text{menit}$	65

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Mesin Las Geseck Dengan Sistem Pneumatik Bertenaga Motor Listrik 1 HP.....	117
Lampiran 2 Hasil Pengelasan dari Las Geseck .....	118
Lampiran 3 <i>Characteristics of Selected Elements</i> .....	119
Lampiran 4 Tabel Kecepatan Putaran Mesin Bubut dan Mesin Frais .....	120
Lampiran 5 Gambar Teknik Komponen Mesin Las Geseck Dengan Sistem Pneumatik.....	121
Lampiran 6 Lembar revisi ujian tugas akhir .....	133
Lampiran 7 Catatan bimbingan dan konsultasi.....	136
Lampiran 8 Turnitin .....	140



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

SDM	: Sumber Daya Manusia
Mpa	: <i>Mega Pascal</i>
Ksi	: <i>Kip per square inch</i>
HAZ	: <i>Heat Affacted Zone</i>
kW	: <i>Kilo Watt</i>
HP	: <i>Horsepower</i>
RPM	: <i>Revolutions per Minutes</i>
v	: Volt
AC	: <i>Alternating Current</i>
AWS	: <i>America Welding Society</i>
HSS	: <i>High Speed Steel</i>
C	: Karbon
Si	: Silikon
Ni	: Nikel
Cr	: Chrom
Mn	: Mangan
P	: Fosfor
S	: <i>Sulfur</i>