

**MODIFIKASI *TOOLPOST*  
PADA MESIN BUBUT *SINWAY***

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Penyusunan  
Tugas Akhir Dan Memperoleh Gelar Ahli Madya di  
Departemen Pendidikan Teknik Mesin**



**Oleh :**

**Rizki Priambangun  
NIM. 1505632**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III PRODUKSI PERANCANGAN  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2018**

# DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Oleh

Rizki Priambangun

Sebuah Tugas Akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Diploma III Pendidikan pada Fakultas Teknologi dan Kejuruan

© Rizki Priambangun 2019  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Mei 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.  
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

**Rizki Priambangun/ 1505632**  
**MODIFIKASI *TOOLPOST* PADA MESIN**

**BUBUT *SINWAY***

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH PEMBIMBING:

**Dosen Pembimbing**

**Drs. Yayat, M.Pd.**  
**NIP. 196805011993021001**

Mengetahui,  
**Dosen Penanggung Jawab**  
**Tugas Akhir**

**Drs. Yayat, M.Pd.**  
**NIP. 196805011993021001**

Mengetahui,  
**Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin**

**Drs. Tatang Permana, M.Pd.**  
**NIP. 196511101992031007**

## ABSTRAK

### **Rizki Priambangun (1505632). Modifikasi *Toolpost* pada Mesin Bubut *Sinway***

Modifikasi *toolpost* ini dimaksud untuk menghasilkan komponen *Toolpost* mesin bubut *sinway*, serta waktu dan biaya produksi yang diperlukan. Pembuatan *toolpost* ini menggunakan material S45C. Melalui proses pemesinan 1) proses bubut(*turning*) dan 2) proses frais (*milling & drilling*). Waktu dan biaya produksi yang diperlukan untuk pembuatan *toolpost* ini adalah 67,07 jam dengan biaya Rp. 1.442.775,00.

Kata kunci: Modifikasi, *toolpost*, waktu dan biaya produksi.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan anugrah, taufik, kesehatan dan telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “MODIFIKASI *TOOLPOST* PADA MESIN BUBUT *SINWAY*”. Maksud dan tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Diploma III untuk mendapatkan gelar ahli madya pada Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia. Tugas akhir ini akan membahas tentang pembuatan komponen-komponen *Toolpost* untuk alat penunjang mesin bubut *sinway*, waktu dan biaya produksi yang diperlukan. Penulis telah berupaya seoptimal mungkin dalam menyusun laporan tugas akhir ini tetapi tidak menutup kemungkinan masih ada hal-hal yang terlupakan untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan laporan ini.

Bandung, Agustus 2018

Penulis,

Rizki Priambangun

## UCAPAN TERIMAKASIH



Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang Maha Kuasa atas segala sesuatu dan yang telah mengatur alam beserta isinya, berkat rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa banyak sekali kesulitan dan hambatan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Namun berkat bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak, akhirnya penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Atas dorongan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis, maka dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada yang terhormat:

1. Kepada kedua Orang Tua, Bapak Juju Juanda, S.Pd, dan Ibu Tini Rustini, atas segala pengorbanan dan dorongan baik materil maupun moril yang tak ternilai sekaligus menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Drs. H. Yayat, M.Pd sebagai dosen pembimbing sekaligus dosen pengampu tugas akhir, yang telah membimbing, memberikan ilmu yang tak ternilai, memberikan arahan dan masukan selama penulis melaksanakan tugas akhir ini.
3. Bapak Drs. Tatang Permana, M.Pd., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Mesin DPTM FPTK UPI.

4. Bapak Dr. Bambang Darmawan, M.M, selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin FPTK UPI.
5. Bapak Prof. Dr. Mokh. Syaom Barliana, M.Pd.,MT., selaku Dekan FPTK UPI.
6. Bapak Prof. Dr. H. R. Asep Kadarohman, M.Si., selaku Rektor UPI.
7. Saudara dan seluruh keluarga yang telah memberikan semangat dan doa.
8. Teman-teman D3 Teknik Mesin UPI 2015 yang telah mensupport dan mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir.
9. Evi Siti Nur Fauziah wanita yang selalu sabar memberi semangat dan dorongan kepada penulis, menjadi inspirasi sekaligus motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan support yang besar dalam penyelesaian laporan ini dan tidak dapat dituliskan satu per satu.

Atas kebaikan dan kemurahan yang telah penulis terima, semoga Allah SWT membalasnya dengan yang lebih baik. Aamiin.

Bandung, Agustus 2018  
Penulis,

Rizki Priambangun

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang Masalah.....	1
1.2    Rumusan Masalah.....	2
1.3    Batasan Masalah.....	2
1.4    Tujuan Penelitian.....	2
1.5    Manfaat Penelitian.....	3
1.6    Metode Penelitian.....	3
1.7    Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II</b> .....	<b>5</b>
2.1    Tinjauan Umum <i>Toolpost</i> pada Mesin Bubut.....	5
2.2    Modifikasi <i>Toolpost</i> untuk Mesin Bubut <i>Sinway</i> .....	8
2.2.1    Pembuatan Modifikasi <i>Toolpost</i> untuk Mesin Bubut <i>Sinway</i> .....	11
2.3    Tinjauan Umum Waktu Produksi.....	23
2.4    Tinjauan Umum Biaya Produksi.....	25



2.4.1	Biaya Total Perproduk (Unit Cost).....	25
2.4.2	Biaya Material.....	25
2.4.3	Biaya Produksi.....	26
2.4.4	Ongkos Penyiapan Peralatan.....	26
2.4.5	Ongkos Pemesinan .....	27
2.4.6	Ongkos Pahat.....	27
<b>BAB III.</b>	.....	<b>29</b>
3.1	Diagram Alur Proses Pembuatan <i>Toolpost</i> .....	29
3.2	Rencana Kerja.....	29
3.2.1	Rencana Pembuatan Badan <i>Toolpost</i> .....	30
3.2.2	Rencana Pembuatan Dudukan Pahat I.....	32
3.2.3	Rencana Pembuatan Dudukan Pahat II.....	35
3.2.4	Rencana Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> I.....	37
3.2.5	Rencana Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> II.....	38
3.3	Alat dan Bahan .....	39
3.3.1	Alat-alat yang di gunakan.....	39
3.3.2	Material.....	40
3.4	Pembuatan <i>Toolpost</i> untuk Mesin Bubut <i>Sinway</i> .....	40
3.4.1	Proses Pembuatan Badan <i>Toolpost</i> .....	40
3.4.1.1	Proses Bubut.....	41
3.4.1.2	Proses Frais.....	57
3.4.1.3	Waktu dan Biaya Total.....	101
3.4.2	Proses Pembuatan Dudukan Pahat I.....	102

3.4.2.1	Proses Bubut.....	102
3.4.2.2	Proses Frais.....	109
3.4.2.3	Waktu dan Biaya Total.....	130
3.4.3	Proses Pembuatan Dudukan Pahat II.....	132
3.4.3.1	Proses Bubut.....	132
3.4.3.2	Proses Frais.....	138
3.4.3.3	Waktu dan Biaya Total.....	159
3.4.4	Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> I.....	161
3.4.4.1	Proses Bubut.....	161
3.4.4.2	Proses Frais.....	168
3.4.4.3	Waktu dan Biaya Total.....	178
3.4.5	Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> II.....	180
3.4.5.1	Proses Bubut.....	180
3.4.5.2	Proses Frais.....	187
3.4.5.3	Waktu dan Biaya Total.....	197
3.5	Perbandingan Waktu dan Biaya Proses Pembuatan <i>Toolpost</i> .....	199
<b>BAB IV</b>	.....	174
5.1	Simpulan.....	174
5.2	Saran.....	174
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	176
<b>LAMPIRAN</b>	.....	177

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Material S45C.....	10
Tabel 2.2 Kegiatan <i>Operator</i> dan Mesin (Konvensional).....	24
Tabel 3.1 Waktu Proses Pembuatan Badan <i>Toolpost</i> di Mesin Bubut...	55
Tabel 3.2 Waktu Pengerjaan Badan <i>Toolpost</i> pada Mesin Bubut.....	56
Tabel 3.3 Waktu Proses Pembuatan Badan <i>Toolpost</i> pada Mesin Frais.....	97
Tabel 3.4 Waktu Pengerjaan Badan <i>Toolpost</i> pada Mesin Frais.....	99
Tabel 3.5 Waktu Proses Pembuatan Dudukan Pahat I pada Mesin Bubut.....	106
Tabel 3.6 Waktu Pengerjaan Dudukan Pahat I pada Mesin Bubut...	107
Tabel 3.7 Waktu Proses Pembuatan Dudukan Pahat I pada Mesin Frais.....	127
Tabel 3.8 Waktu Pengerjaan Dudukan Pahat I pada Mesin Frais.....	129
Tabel 3.9 Waktu Proses Pembuatan Dudukan Pahat II pada Mesin Bubut.....	136
Tabel 3.10 Waktu Pengerjaan Dudukan Pahat II pada Mesin Bubut...	137
Tabel 3.11 Waktu Proses Pembuatan Dudukan Pahat II pada Mesin Frais.....	156
Tabel 3.12 Waktu Pengerjaan Dudukan Pahat II pada Mesin Frais...	157
Tabel 3.13 Waktu Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> I pada Mesin Bubut.....	166
Tabel 3.14 Waktu Pengerjaan <i>T-Slot Nuts</i> I pada Mesin Bubut.....	166
Tabel 3.15 Waktu Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts</i> I	

pada Mesin Frais.....	177
Tabel 3.16 Waktu Pengerjaan <i>T-Slot Nuts I</i> pada Mesin Frais.....	177
Tabel 3.17 Waktu Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts II</i> pada Mesin Bubut.....	185
Tabel 3.18 Waktu Pengerjaan <i>T-Slot Nuts II</i> pada Mesin Bubut.....	185
Tabel 3.19 Waktu Proses Pembuatan <i>T-Slot Nuts II</i> pada Mesin Frais.....	195
Tabel 3.20 Waktu Pengerjaan <i>T-Slot Nuts II</i> pada Mesin Frais.....	196
Tabel 3.21 Perbandingan Waktu dan Biaya Pembuatan <i>Toolpost</i> .....	199

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Flowchart Proses Produksi.....	4
Gambar 2.1	<i>Single Screw Toolpost</i> .....	6
Gambar 2.2	<i>Quick Change Toolpost</i> .....	7
Gambar 2.3	<i>Standard toolpost</i> .....	7
Gambar 2.4	<i>Radius Turner Toolpost</i> .....	8
Gambar 2.5	<i>Design Modifikasi Toolpost</i> .....	9
Gambar 2.6	Bagan proses pembuatan Modifikasi Toolpost.....	10
Gambar 2.7	Pemakanan facing.....	14
Gambar 2.8	Mesin Frais Horizontal Tipe <i>Bed</i> dan b. Mesin Frais Vertikal Tipe <i>Knee</i> .....	16
Gambar 2.9	a. <i>Peripheral</i> atau <i>Plain Milling</i> , b. <i>Face Milling</i> .....	16
Gambar 2.10	a. <i>Slab Milling</i> , b. <i>Slot Milling</i> , c. <i>Side Milling</i> , d. <i>Straddle Milling</i> , e. <i>Form Milling</i> .....	17
Gambar 2.11	a. <i>Convensional Face Milling</i> , b. <i>Partial Face Milling</i> , c. <i>End Milling</i> , d. <i>Profile Milling</i> , e. <i>Pocket Milling</i> , f. <i>Surface Contouring</i> . ....	19
Gambar 2.12	Proses Frais.....	21
Gambar 2.13	Banyak Pemakanan.....	22
Gambar 3.1	Diagram Alur Proses Pembuatan /Modifikasi <i>Toolpost</i> mesin bubut <i>Sinewey</i> .....	29
Gambar 3.2	<i>Design Modifikasi Toolpost</i> .....	29
Gambar 3.3	<i>Design</i> Bagian <i>Badan Toolpost</i> .....	30
Gambar 3.4	<i>Design</i> bagian dudukan pahat I.....	33
Gambar 3.5	<i>Design</i> bagian dudukan pahat II.....	35
Gambar 3.6	<i>Design</i> bagian <i>Slot-T I</i> .....	37

Gambar 3.7 <i>Design</i> bagian <i>Slot-T</i> II.....	38
Gambar 3.8 a. Ukuran awal Material <i>Badan Toolpost</i> , b. Ukuran awal Material <i>Dudukan pahat</i> I & II, c. Ukuran awal Material <i>Slot-T</i> I & II.....	40
Gambar 3.9 Bubut Facing dari panjang 116 menjadi 114.....	41
Gambar 3.10 Bubut Facing dari panjang 116 menjadi 114.....	42
Gambar 3.11 Bubut Facing dari panjang 62 mm menjadi 60 mm.....	44
Gambar 3.12 membuat lubang untuk Ø18 mm sedalam 60 mm.....	45
Gambar 3.13 Bubut dalam dari Ø18 menjadi Ø34,5 mm sedalam 18 mm.....	50
Gambar 3.14 Bubut dalam dari Ø18 menjadi Ø34,5 mm sedalam 20 mm.....	52
Gambar 3.15 Bubut dalam dari Ø34,5 mm menjadi Ø52 mm sedalam 5 mm.....	53
Gambar 3.16 Frais muka atas dengan lebar 64 mm panjang 60 mm sedalam 10 mm.....	57
Gambar 3.17 Frais muka kiri dengan lebar 64 mm panjang 60 mm sedalam 10 mm.....	60
Gambar 3.18 Frais muka atas dengan lebar 13 mm panjang 60 mm sedalam 5 mm.....	64
Gambar 3.19 Frais muka kiri dengan lebar 13 mm panjang 60 mm sedalam 5 mm.....	68
Gambar 3.20 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	71
Gambar 3.21 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	74
Gambar 3.22 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm	

sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	77
Gambar 3.23 Frais muka dengan lebar 28,28 mm panjang 60 mm	
sedalam 14,14 mm menggunakan endmill Ø24.....	81
Gambar 3.24 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm	
sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	85
Gambar 3.25 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm	
sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	87
Gambar 3.26 Frais muka dengan lebar 14,14 mm panjang 60 mm	
sedalam 7,07 mm menggunakan endmill Ø24.....	91
Gambar 3.27 Bor Ø8,5 mm sedalam 99 mm.....	94
Gambar 3.28 Bor Ø8,5 mm sedalam 99 mm.....	96
Gambar 3.29 Bubut muka dari tinggi 37 mm menjadi 35 mm.....	102
Gambar 3.30 Bubut muka dari panjang 106 mm menjadi 104 mm.....	103
Gambar 3.31 Bubut muka dari lebar 37 mm menjadi 35 mm.....	105
Gambar 3.32 Frais bagian kanan dengan lebar 14,14 mm	
panjang 35 mm sedalam 14,14 mm.....	109
Gambar 3.33 Frais bagian kiri dengan lebar 14,14 mm	
panjang 35 mm sedalam 14,14 mm.....	112
Gambar 3.34 Frais depan dengan lebar 19 mm panjang 104 mm	
sedalam 15 mm.....	115
Gambar 3.35 Frais belakang bagian kanan dengan	
lebar 13, panjang 35, sedalam 14 mm.....	118
Gambar 3.36 Frais T-slot milling cutter dengan	
lebar 19 mm, panjang 35 mm sedalam 6 mm.....	122
Gambar 3.37 Bor Ø6,5 sedalam 8 mm, sebanyak 4 lubang.....	125
Gambar 3.38 Mengetap M8X 1.25 dengan dalam 8 mm.....	127
Gambar 3.39 Bubut muka dari tinggi 37 mm menjadi 35 mm.....	132

Gambar 3.40 Bubut muka dari panjang 106 mm menjadi 104 mm.....	134
Gambar 3.41 Bubut muka dari lebar 37 mm menjadi 35 mm.....	135
Gambar 3.42 Frais bagian kanan dengan lebar 14,14 mm panjang 35 mm sedalam 14,14 mm.....	138
Gambar 3.43 Frais bagian kiri dengan lebar 14,14 mm panjang 35 mm sedalam 14,14 mm.....	142
Gambar 3.44 Frais depan dengan lebar 19 mm panjang 104 mm sedalam 15 mm.....	145
Gambar 3.45 Frais belakang bagian kiri dengan lebar 13 panjang 35 sedalam 14 mm.....	148
Gambar 3.46 Frais T-slot milling cutter dengan lebar 19 mm, panjang 35 mm sedalam 6 mm.....	151
Gambar 3.47 Bor Ø6,5 sedalam 8 mm, sebanyak 4 lubang.....	154
Gambar 3.48 Mengetap M8X 1.25 dengan dalam 8 mm.....	156
Gambar 3.49 Bubut muka dari lebar 21 mm menjadi 19 mm.....	161
Gambar 3.50 Bubut muka dari panjang 21 mm menjadi 18,5 mm.....	163
Gambar 3.51 Bubut muka dari tinggi 62 mm menjadi 60 mm.....	164
Gambar 3.52 Frais dengan lebar 13 mm, panjang 60 mm sedalam 3,5 mm.....	168
Gambar 3.53 Frais dengan lebar 13 mm, panjang 60 mm sedalam 3,5 mm.....	172
Gambar 3.54 Bor Ø6,5 mm, sedalam 18,5 mm.....	175
Gambar 3.55 Mengetap M8X 1.25 dengan dalam 18,5 mm.....	176
Gambar 3.56 Bubut muka dari lebar 21 mm menjadi 19 mm.....	180
Gambar 3.57 Bubut muka dari panjang 21 mm menjadi 18,5 mm.....	182
Gambar 3.58 Bubut muka dari tinggi 62 mm menjadi 60 mm.....	183
Gambar 3.59 Frais dengan lebar 13 mm, panjang 60 mm	



sedalam 3,5 mm.....	187
Gambar 3.60 Frais dengan lebar 13 mm, panjang 60 mm	
sedalam 3,5 mm.....	190
Gambar 3.61 Bor Ø6,5 mm, sedalam 18,5 mm.....	193
Gambar 3.62 Mengetap M8X 1.25 dengan dalam 18,5 mm.....	195

## DAFTAR NOTASI

### Notasi

<b>a</b>	: tebal pemotongan	mm
<b>b</b>	: tebal yang harus dipotong	mm
<b><math>B_l</math></b>	: biaya listrik	Rp
<b><math>B_m</math></b>	: biaya mesin	Rp
<b><math>B_n</math></b>	: biaya lain-lain	Rp
<b><math>B_o</math></b>	: biaya operator	Rp
<b><math>b_s</math></b>	: lebar batu gerinda	mm
<b><math>C_e</math></b>	: biaya <i>tooling</i>	Rp
<b><math>C_g</math></b>	: ongkos pengasahan pisau	Rp
<b><math>C_M</math></b>	: ongkos material	Rp/produk
<b><math>C_{otb}</math></b>	: harga pisau HSS atau pisau karbida dalam kondisi siap pakai (tajam)	Rp
<b><math>C_p</math></b>	: biaya produksi	Rp
<b><math>fz</math></b>	: dalamnya pemakanan	mm
<b><math>d_a</math></b>	: diameter pisau	mm
<b><math>d_s</math></b>	: diameter batu gerinda	mm
<b>fa</b>	: jumlah langkah pemakanan	kali pemakanan
<b><math>h_l</math></b>	: harga listrik/kWh	Rp

<b>L</b>	: lebar material	mm
<b>l</b>	: lebar yang harus dipotong	mm
<b><math>l_n</math></b>	: jarak lebih pisau	mm
<b><math>l_t</math></b>	: panjang total	mm
<b><math>l_v</math></b>	: jarak bebas pisau	mm
<b><math>l_w</math></b>	: panjang benda kerja	mm
<b>n</b>	: putaran mesin	rpm
<b><math>r_g</math></b>	: jumlah pengasahan sampai mata potong pisau pendek	Kali pengasahan
<b>s</b>	: <i>set over</i> atau pergeseran pisau	mm
<b>t</b>	: waktu pemotongan	menit
<b>v</b>	: kecepatan potong	m/menit
<b><math>v_f</math></b>	: pergeseran pemakanan pisau ( <i>feed</i> )	mm/putaran
<b>w</b>	: berat material	Kg
<b>w</b>	: lebar material	mm
<b><math>w_k</math></b>	: waktu kerja	jam
<b>y</b>	: banyaknya pemakanan menyamping	kali pemakanan
<b>z</b>	: banyaknya pemakanan	kali pemakanan
<b><math>\pi</math></b>	: 3.14	
<b><math>\rho</math></b>	: massa jenis	g/cm <sup>3</sup>

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Daftar Catatan Hasil Konsultasi Dengan Dosen  
Pembimbing

Lampiran 2. Surat Tugas Dosen Pembimbing

Lampiran 3. Surat Izin Lab

Lampiran 4. Berita Acara

Lampiran 5. Gambar Toolpost

Lampiran 6. Daftar Tabel

Lampiran 7. Dokumentasi

Lampiran 8. Riwayat Hidup Penulis

## DAFTAR PUSTAKA

- Rochim, T. (2007). *Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Pemesinan*. Bandung: FTI-ITB
- Rochim, T. (2007). *Optimasi Proses Pemesinan Ongkos Operasi*. Bandung: FTI-ITB
- Javando, R. (2016). *Pembuatan Toolpost pada Mesin Bubut Knuth Basic Plus*. (Tugas Akhir) Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Mulyadi. (2010). *Analisis Kerusakan dan Pembuatan Cross Slide pada Mesin Bubut Shin Wei*. (Tugas Akhir) Universitas Pendidikan Indonesia
- Universitas Pendidikan Indonesia. (2017). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung: UPI Press.
- HERMANN, J dan EDUARD, S. (1961). *Westermann Tables for the Metal Trade*, New Delhi: Wiley Eastern Limited
- Bakhtiar A. (2013). *PERCOBAAN HEAT SURFACE TREATMENT (QUENCHING) PADA MATERIAL CARBON STEEL (JIS S45C)*. Online. [tersedia]; (<https://bakhtiaraji.wordpress.com/2013/12/16/percobaan-heat-surface-treatment-quenching-pada-material-carbon-steel-jis-s45c/> diakses 10 agustus 2018)
- Arifin A. (2018). *Macam-macam Toolpost Mesin Bubut Manual dan Fungsinya*. Online. [tersedia]; (<http://achmadarifin.com/macam-macam-tool-post-mesin-bubut-manual> diakses 10 agustus 2018)