

PROSES PEMBUATAN MESIN *PRESS* INSOLE MANUAL

TUGAS AKHIR

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya
di Departemen Pendidikan Teknik Mesin



oleh
Miftah Farid
NIM. 1505690

PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019

MANUAL INSOLE PRESS MACHINE MANUFACTURE

Oleh
Miftah Farid

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

© Miftah Farid 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
April 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.

LEMBAR PENGESAHAN

MIFTAH FARID
1505690

PEMBUATAN MESINPRESS *INSOLE* MANUAL

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Dosen Pembimbing

Drs. H. Sabri
NIP. -

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

PEMBUATAN MESIN PRESS *INSOLE* MANUAL

Tugas Akhir ini membahas tentang pembuatan mesin press *insole* manual. Yang bertujuan untuk menghasilkan mesin *pressinsole* manual dan untuk mengetahui waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin press *insole* manual. Dalam pembuatannya material yang digunakan untuk pembuatan ST70. Proses pemesinan untuk pembuatan mesin press *insole* manual: 1) proses pemotongan dengan las asetilin, 2) proses mesin frais, 3) proses mesin bubut, 4) proses pengelasan SMAW, 5) proses mesin bor, dan 6) proses mesin sekrup. Secara teoritis total waktu dan biaya produksi yang dibutuhkan adalah 18,20 jam dan Rp. 1.186.816,00

Kata kunci: waktu dan biaya, Mesin Press *Insole* Manual

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan anugrah, taufik dan kesehatan dan telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “**PEMBUATAN MESIN PRESS INSOLE MANUAL**”

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.

Secara umum, tugas akhir ini akan membahas tentang analisis perhitungan waktu dan biaya pada proses pemesinan yang meliputi proses pemotongan menggunakan las asetilin, proses frais, proses bubut, proses bor, proses pengelasan dan proses sekrup.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis berharap untuk mendapatkan kritik dan saran sehingga penulis dapat belajar lagi dan dapat memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang ada. Sehingga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Bandung, Januari 2019

Penulis

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 tercinta, Bapak Saepudin dan Ibu Nurlela atas segala pengorbanan dan dorongan baik materil maupun moril yang tak ternilai harganya serta menjadi inspirasi dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kepada Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Dr. Bambang Darmawan, M.M
3. Drs. Tatang Permana, M.Pd., sebagai Ketua Prodi D3 Teknik Mesin
4. Drs. H. Sabri., sebagai dosen pembimbing tugas akhir, yang telah membimbing, memberikan ilmu yang tak ternilai harganya, memberikan arahan dan masukan selama penulis melaksanakan tugas akhir ini.
5. Drs. Yayat, M.Pd selaku dosen wali, yang telah mengarahkan penulis selama di bangku kuliah, membimbing dan memberikan ilmu yang tak ternilai harganya selama penulis berada di Departemen Pendidikan Teknik Mesin.
6. Seluruh teman-teman Teknik Mesin UPI 2015 yang telah mensupport dan mendukung penulis untuk menyelesaikan laporan tugas akhir
7. Khususnya teman teman D3 Teknik Mesin UPI 2015 yang telah berjuang Bersama-sama dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. 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. Amiin.

Bandung, Januari 2019

Miftah Farid

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	6
UCAPAN TERIMAKASIH.....	7
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	14
DAFTAR LAMPIRAN	14
DAFTAR TABLE	16
NOTASI.....	17
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat	Error! Bookmark not defined.
1.6 Metode Pelaksanaan	Error! Bookmark not defined.
1.7 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II KAJIAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Benda yang akan di buat	Error! Bookmark not defined.
2.2 Material yang di gunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Alat yang akan di gunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Langkah kerja.	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perhitungan.....	Error!
Bookmark not defined.	
2.5.1 Mesin Las Asetilin	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 Pemotongan	Error! Bookmark not defined.
2.5.3 Mampu Potong	Error! Bookmark not defined.

2.5.4 Fungsi pemanasan.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.5 Penggunaan	Error! Bookmark not defined.
2.6 Tinjauan Umum Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
2.6.1 Perhitungan Mesin Bubut.....	Error! Bookmark not defined.
2.6.2 Parameter Pemesinan pada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
2.7 Tinjauan Umum Mesin <i>FRAIS</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7.1Klasifikasi Proses Frais	Error! Bookmark not defined.
2.7.2Metode Mesin Frais	Error! Bookmark not defined.
2.7.3Parameter Pemesinan Pada Mesin Frais.....	Error! Bookmark not defined.
2.8Tinjauan Umum Mesin Bor (<i>drilling</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.8.1 Bagian Utama Mesin Bor	Error! Bookmark not defined.
2.8.2 Parameter pada Pemesinan Mesin Bor	Error! Bookmark not defined.
2.9 Tinjauan Umum Mesin Las (SMAW)	Error! Bookmark not defined.
2.9.1 Simbol Las.....	Error! Bookmark not defined.
2.9.2 Elektroda Yang Dipakai	Error! Bookmark not defined.
2.9.3 Klasifikasi Elektroda	Error! Bookmark not defined.
2.10 Tinjauan Umum Mesin Sekrap.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.1 Jenis Mesin Sekrap Yang Digunakan.....	Error! Bookmark not defined.
2.10.2 Parameter Pemesinan Mesin Sekrap	Error! Bookmark not defined.
2.11 Tinjauan Umum Waktu Produksi	Error! Bookmark not defined.
2.11.1 Waktu yang di perbaharui oleh variable proses	Error! Bookmark not defined.
2.11.2 Waktu bebas (non produktif).....	Error! Bookmark not defined.
2.12 Tinjauan Umum Biaya Produksi	Error! Bookmark not defined.
2.12.1 Biaya Total Perproduk (<i>Unit Cost</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.12.2 Biaya Material	Error! Bookmark not defined.
2.12.3 Biaya Produksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.12.4 Biaya Pemesinan $Cm = cm \times tm$	Error! Bookmark not defined.
BAB III PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.

- 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan mesin press insole manual **Error! Bookmark not defined.**
- 3.2 Desain gambar mesin press insole manual **Error! Bookmark not defined.**
- 3.3 Alat-alat yang digunakan..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.4 Material yang diguakan **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5 Rencana Kerja Pembuatan Mesin *Press Insole* Manual **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.1 Rencana Pengerjaan *Cover* Bandul **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.2 Rencana Pengerjaan Bandul **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.3 Rencana Pengerjaan Rangka Atas..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.4 Rencana Pengerjaan poros *handle*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.5 Rencana Pengerjaan Plat Pendorong ... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.5.6 Rencana Pengerjaan Rangka Alas **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6 Pembuatan Komponen mesin press insole manual **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.1 Proses Pembuatan Komponen *Cover* Bandul **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.1.1 Proses pengerjaan bubut facing dari panjang 50 menjadi 40..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.1.2 Proses pengerjaan bubut rata sepanjang \emptyset 168 menjadi \emptyset 152 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.1.3 Proses bubut dalam dari \emptyset 148 menjadi \emptyset 129,80 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.1.4 Waktu dan Biaya Total Pembuatan *Cover* Bandul **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.2 Proses pembuatan komponen bandul .. **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.2.1 Bubut rata dari \emptyset 131 menjadi \emptyset 129,80 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.2.2 Proses bor menggunakan mesin bubut dengan ukuran \emptyset 25mm sedalam 40mm **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.2.3 Waktu dan Biaya Total Pembuatan Bandul **Error! Bookmark not defined.**

- 3.6.2.4 Proses sekrap untuk membuat alur pasak pada mesin sekrap **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.3 Proses pembuatan komponen rangka alas **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.3.1 Pemotongan rangka tuas alas benda kerja menggunakan las asetilin.....
Error! Bookmark not defined.
- 3.6.3.2 Pemotongan dan pembubutan rangka tuas atas benda kerja menggunakan mesin las asetilin dan mesin bubut..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.3.3 Proses bubut dalam dari Ø49 menjadi Ø52 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.3.4 Waktu dan Biaya Total Pembuatan Rangka Atas **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4 Proses Pembuatan Komponen Poros Handle **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4.1 Proses bubut facing panjang Ø180 menjadi Ø170 menggunakan pahat carbide **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4.2 Bubut rata dari 32 menjadi 25 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4.3 Proses bor menggunakan mata bor Ø10 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4.4 Frais alur untuk pasak sepanjang 101,7 dengan kedalaman 2,7 **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.4.5 Waktu dan Biaya Total Pembuatan Poros *Handle* **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.5 Proses Pembuatan Komponen plat pendorong **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.5.1 Proses bor menggunakan mata bor Ø8 mm **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.5.2 Mata Bor Ø10 mm..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.5.3 Mata Bor Ø12 mm..... **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.5.4 Waktu dan Biaya Total Pembuatan plat pendorong **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.6. Proses Pembuatan Rangka Alas **Error! Bookmark not defined.**
- 3.6.6.1 Pemotongan rangka alas benda kerja menggunakan mesin las asetilin..... **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7. Perhitungan Waktu Proses Pengelasan Rangka Atas **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.1 Panjang pengelasan (100 mm) **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.2 Waktu pengerjaan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.3 Waktu proses pengelasan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.1 Panjang pengelasan (90 mm) **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.2 Waktu pengerjaan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.3 Waktu proses pengelasan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.1 Panjang pengelasan (100 mm) **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.2 Waktu pengerjaan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.3 Waktu proses pengelasan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.1 Panjang pengelasan (130 mm) **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.2 Waktu pengerjaan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.7.3 Waktu proses pengelasan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.8 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan Rangka Alas **Error! Bookmark not defined.**

3.6.8.1 Panjang pengelasan ($\varnothing 27$ mm) **Error! Bookmark not defined.**

3.6.8.2 Waktu pengerjaan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.8.3 Waktu proses pengelasan **Error! Bookmark not defined.**

3.6.9 Perhitungan Waktu Proses Pengelasan Plat Press 93

3.6.9.1 Panjang pengelasan (**45** mm) 93

3.6.9.2 Waktu pengerjaan 93

3.6.9.3 Waktu proses pengelasan 93

3.6.9.1 Panjang pengelasan (**30** mm) 94

3.6.9.2 Waktu pengerjaan 94

3.6.9.3 Waktu proses pengelasan 94

3.6.9.1 Panjang pengelasan (**10** mm) 94

3.6.9.2 Waktu pengerjaan.....	95
3.6.9.3 Waktu proses pengelasan.....	95
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	97
4.1 Kesimpulan	97
4.2 Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA	98
LAMPIRAN.....	99

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1** Bagian-bagian Mesin Press Insole Manual **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 2** Nyala api oksidasi **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 3** Nyala api karburasi..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 4** Nyala api netral **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 5** Feeding MesinBubut..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 6** PutaranMesinBubutKNUTH..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 7** Gambar skematik dari gerakan-gerakan dan komponen-komponen dari (a) mesin frais vertikal tipe column and knee dan (b) mesin frais horisontal tipe column and knee..... **Error! Bookmark not defined.**
- Gambar 2. 8** Tiga Klasifikasi proses frais : (a) frais periperal/ slab milling, (b) frais muka/ face milling, (c) frais jari /end milling **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 9 (a) frais naik (up milling) dan (b) frais turun(down milling)**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 10 Proses Frais Vertikal.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 11 Bagian Mesin Bor.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 2. 12 Skema proses SMAW.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 1 Diagram Alir proses pembuatan mesin press manual..... **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 2 Mesin Press Insole Manual**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 3Cover Bandul**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 4 bubut rata Ø131 menjadi Ø129,80 .**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 5 Membuat lubang ukuran Ø25 mm sedalam 40 mm**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 6 Pembuatan pasak dengan mesin sekrap**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 7 Pola Pemotongan Komponen Rangka Tuas Alas**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 8 Pola Pemotongan Rangka tuas Atas Tegak**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 9 Komponen poroshandle.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 10 Komponen Plat Pendorong**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 11 Kompnen Rangka Alas**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 12 Rangka Atas**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 13 Rangka Alas**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 3. 14 Plat Press.....**Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar kerja Mesin Press *Insole* Manual

Lampiran 2 Lembar Bimbingan

Lampiran 3 Berita Acara

Lampiran 4 Riwayat Hidup Penulis

DAFTAR TABLE

Tabel 2.1 Titik Cair Logam dan Oksida Logam.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.2 Ketebalan dan Waktu Pemanasan	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.3 Tebal Pelat dan Debit Gas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.4 Kecepatan Potong Material.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.5 Harga Kecepatan Potong Mesin Frais	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.6 Harga Recommended Feed per Tooth (High-Speed Cutters)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.7 Harga Recommended Feed per Tooth (Cemented-Carbide-Tipped Cutters)	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.8 Harga Feed dan Cutting Speed Mesin Bor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.9 Kecepatan Putar Mesin Bor	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.10 Simbol Las Secara Umum	31
Tabel 2.11 Penerapan Simbol Las Sambungan Sudut	31
Tabel 2.12 cutting speed mesin sekrup	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2.13 Kegiatan Operator dan Mesin (Konvensional)..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Waktu Proses Pembuatan Cover Banduldi Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Waktu Pengerjaan Cover Bandulpada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Waktu Proses Pembuatan Bandul di Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Waktu Pengerjaan Bandul pada Mesin Bubut..	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Waktu Proses Pembuatan Rangka Atasdi Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 6 Waktu Pengerjaan Rangka Ataspada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 7 Waktu Proses Pembuatan Poros Handledi Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 8 Waktu Pengerjaan Poros Handlepada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 9 Waktu Proses Pembuatan Poros Handledi Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 10 Waktu Pengerjaan Poros Handlepada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 11 Waktu Proses Pembuatan plat pendorongdi Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 12 Waktu Pengerjaan plat pendorongpada Mesin Bubut	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 13 Perbandingan Waktu dan Biaya Proses Pembuatan Mesin Press Insole Manual	Error! Bookmark not defined.

NOTASI

a	: tebal pemotongan	mm
b	:tebal yang harus dipotong	mm
B_{hg}	: biaya <i>hand grinding</i>	Rp
B_l	: biaya listrik	Rp
B_{las}	: biaya las SMAW	Rp
B_m	: biaya mesin	Rp
B_n	: biaya lain-lain	Rp
B_o	: biaya operator	Rp
C_e	: biaya <i>tooling</i>	Rp
C_g	: ongkos pengasahan pisau	Rp
C_m	: ongkos material	Rp/produk
C_p	: biaya produksi	Rp
C_{pt}	: dalamnya pemakanan	mm
d_a	: diameter pisau	mm
fa	: jumlah langkah pemakanan	kali pemakanan
h_l	: harga listrik/kWh	Rp
L	: lebar material	mm
l	: lebar yang harus dipotong	mm
l_n	: jarak lebih pisau	mm
l_t	: panjang total	mm
l_v	: jarak bebas pisau	mm
l_w	: panjang benda kerja	mm
n	: putaran mesin	rpm
r_g	: jumlah pengasahan sampai mata potong pisau pendek	kali pengasahan

s	: <i>stevoper</i> atau pergeseran pisau	mm
t	: waktu pemotongan	menit
v	: kecepatan potong	m/menit
v_f	: kecepatan pergeseran pisau	mm/menit
w	: berat materal	Kg
w	: lebar material	mm
w_k	: waktu kerja	jam
y	: banyaknya pemakanan menyamping	kali pemakanan
z	: banyaknya pemakanan	kali pemakanan
π	: 3.14	
ρ	: massa jenis	kg/m ³

DAFTAR PUSTAKA

- Groover, Mikell P. (2002). *Fundamentals of Modern Manufacturing (second edition)*. New York: John Wiley & Sonc, Inc.
- Maulana, Fadhli. (2016). *Pembuatan Ragum Untuk Mesin Surface Grinding Dengan Kapasitas Cekam 88 MM*. (Tugas Akhir) Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Panduan *Oxy Acetylene Welding* UNY [Online]. Diakses dari: <http://staffnew.uny.ac.id/upload/pendidikan/LAS+OXYacetylen.pdf>. Pada Tanggal: 28 Desember 2018, Jam: 19.00 WIB
- Rochim, Taufiq. (2007). *Klasifikasi Proses, Gaya & Daya Pemesinan*. Bandung: FTI-ITB.
- Rochim, Taufiq. (1993). *Optimasi Proses Pemesinan Ongkos Operasi*. Bandung: FTI-ITB.
- Tanpa Nama. *Jenis-Jenis Pisau Frais (Milling Cutter)*. [Online]. Diakses dari: <http://pusat-lingkaran.blogspot.com/2016/09/jenis-jenis-pisau-frais.html>. Pada Tanggal: 28 Desember 2018, Jam: 21.00 WIB
- Universitas Pendidikan Indonesia. (2017). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Bandung: UPI Press.
- Wardaya, Drs. (2000). *Mesin Bubut dan Mesin Frais*. Bandung : Poma FPTK UPI
- Widarto. (2008). *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Herman, J dan Eduard, S. (1961). *Westermann Tables for the Metal Trade*, New Delhi: Wiley Eastern Limited