

**MODIFIKASI CLAMPING DEVICE UNTUK FIXTURE UNDER  
BRACKET TIPE K97G PADA OP-40 DI PT. PERKAKAS  
REKADAYA NUSANTARA**

**TUGAS AKHIR**

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



**Oleh :**

**ROYVALDO**

**NIM. 1505878**

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

**2018**

Royvaldo/ 1505878

**MODIFIKASI CLAMPING DEVICE UNTUK FIXTURE UNDER  
BRACKET TIPE K97G PADA OP-40 DI PT. PERKAKAS  
REKADAYA NUSANTARA**

Disetujui Dan Disahkan Oleh Pembimbing:

**Dosen Pembimbing**

**Asep Hadian Sasmita, S.Pd., M.Pd**  
**NIP. 198003132006041002**

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**

**Royvaldo / 1505878**

## **MODIFIKASI CLAMPING DEVICE UNTUK FIXTURE UNDER BRACKET TIPE K97G PADA OP-40 DI PT. PERKAKAS REKADAYA NUSANTARA**

Tugas Akhir ini membahas tentang pembuatan sistem *clamping device* (perangkat cekam) untuk *fixture* OP-40 dalam proses pembuatan *under bracket* K97G di PT. PRN. Tujuan penyusunan tugas akhir ini untuk membuat *clamping device* yang sesuai dengan standar PT. PRN, guna meningkatkan performa proses produksi. Pada *clamping device* terdapat dua bagian yaitu badan *clamping* dan *stopper*. Material yang digunakan untuk membuat badan *clamping* adalah dua buah material S45C dengan ukuran 230 mm x 80 mm x 15 mm, sedangkan bahan untuk membuat bagian *stopper* adalah plat ST37 dengan ukuran 90 mm x 35 mm x 3 mm. Proses pembuatannya dilakukan dengan menggunakan: 1) Proses Milling CNC 3A; 2) Kerja Bangku; 3) *Welding* (Las MIG). Secara teoritis, total waktu dan biaya produksi yang dibutuhkan 2,5 jam dan Rp.462.282,3, sedangkan secara real total waktu dan biaya produksi yang dibutuhkan adalah 2,77 jam dan Rp. 496.594,38.

Kata kunci: *Clamping device, Jumping process, dan Fixture.*

## 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 “MODIFIKASI CLAMPING DEVICE UNTUK FIXTURE UNDER BRACKET TIPE K97G PADA OP-40 DI PT. PERKAKAS REKADAYA NUSANTARA”

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 pembuatan sistem alat pengecam *fixture* pada OP-40, waktu dan biaya pada pembuatan alat pengecam.

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

Subang, Juli 2018

Royvaldo

## 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. Bapak Asep Hadian Sasmita, S.Pd., M.Pd., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir.
2. Bapak Drs. Yayat, M.Pd, selaku dosen penanggung jawab mata kuliah tugas akhir.
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. Bapak Endi Sudrajat, selaku pembimbing penulis pada shift hijau dilapangan yang senantiasa selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Bapak Iwan Setiawan, selaku pembimbing penulis pada shift putih dilapangan yang senantiasa selalu membimbing dan mengarahkan penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.
9. Bapak Yusuf budianto, selaku *Production Manager* di PT. Perkakas Rekadaya Nusantara.
10. Bapak A. Rijadi, selaku General Work Shop Plant 1 di PT. Perkakas Rekadaya Nusantara.
11. Seluruh jajaran direksi, staff dan karyawan PT. Perkakas Rekadaya pada umumnya, khususnya para teman-teman karyawan di Plant 1 yang selalu memberikan motivasi, semangat dan ilmu-ilmu baru bagi penulis.
12. Kepada kedua Orang Tua, Bapak Nedi dan Ibu Nureti yang selalu memberikan dukungan do'a, moral dan material yang tak terhingga.
13. Teman-teman mahasiswa D3 Teknik Mesin DPTM FPTK UPI angkatan 2015.
14. Sahabat-sahabat terdekat penulis yang senantiasa memberikan dukungan do'a dan semangat.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bantuannya.

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

# DAFTAR ISI

**HALAMAN JUDUL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**ABSTRAK.....i**

**KATA PENGANTAR .....ii**

**UCAPAN TERIMAKASIH ..... iii**

**DAFTAR ISI ..... v**

**DAFTAR GAMBAR .....ix**

**DAFTAR TABEL .....xii**

**DAFTAR LAMPIRAN..... xiii**

**DAFTAR NOTASI .....xiv**

**BAB I..... 15**

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 Sistematika Penulisan..... **Error! Bookmark not defined.**

**BAB II..... Error! Bookmark not defined.**

2.1 *Under Bracket* Tipe K97G ..... **Error! Bookmark not defined.**

- 2.1.1 Proses Pemesinan *Under Bracket* Tipe K97G pada OP-40  
**Error! Bookmark not defined.**
- 2.2 *Clamping Device* dan *Fixture* .. **Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.1 *Clamping Device* (Perangkat cekam)**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.2.2 *Fixture*..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.3 *Jumping Process* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.4 Mesin CNC Frais 3 Axis ..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 2.4.1. Parameter Mesin CNC Frais 3 Axis**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.4.2. Bagian-bagian Utama Mesin CNC Milling.....**Error! Bookmark not defined.**
  - 2.4.3. *Cutting Tool* ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.5 Las MIG (*Metal Inert Gas*) ..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 2.5.1 Perlengkapan Utama las MIG**Error! Bookmark not defined.**
- 2.6 Kerja Bangku ..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 2.6.1 Peralatan Kerja Bangku .... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.7 Perhitungan Waktu Produksi.... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.8 Perhitungan Biaya Produksi ..... **Error! Bookmark not defined.**
- 2.9 Alat Ukur..... **Error! Bookmark not defined.**
  - 3.1.1 Jangka Sorong..... **Error! Bookmark not defined.**



3.1.2	Mistar Baja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1	Analisis Permasalahan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1	Penyebab Terjadinya <i>Jumping Process</i> pada Produksi <i>Under Bracket</i> K97G di OP-40.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2	Perbaikan Fixture Pada OP-40.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Pre-desain.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1	Diagram Alir .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2	Rencana Kerja.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3	Proses Pembuatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.1	Pembuatan Badan Clamping.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.2	Pembuatan <i>Stopper</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.3.3	Pengelasan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4	Perhitungan Waktu Pembuatan <i>Clamping Device</i> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.1	Perhitungan Waktu Frais Muka Dari tebal 15 mm Menjadi 12 mm Pada Satu Material. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.4.2	Perhitungan Waktu Frais Muka Dari lebar 40 mm Menjadi 35 mm Pada Satu Material. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.4.3	Perhitungan Waktu Kontur Pada Satu Material. ....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>	
3.4.4	Waktu Pengelasan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5	Biaya pembuatan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.5.1	Perhitungan Biaya Waktu Kerja Teoritis. ....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>	
3.5.2	Perhitungan Biaya Waktu Kerja Real	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.6	Uji Coba Keefektifan Modifikasi <i>Clamping Device</i> .....	<b>Error!</b>
	<b>Bookmark not defined.</b>	
<b>BAB IV</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1	Simpulan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.2	Saran	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Material Pada OP-40. a). Sebelum Proses; b). Sesudah Proses. .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.2</b> Strap Clamp. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.3</b> Screw Clamp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.4</b> Cam-action clamp.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.5</b> Wedge clamp. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.6</b> Power clamping. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.7</b> Chuck dan Vice.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.8</b> Clamp Non Mekanis (Magnetic).Error!	<b>Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.9</b> Vacuum chuck. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.10</b> Fixture Pelat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.11</b> Fixture Pelat Sudut.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.12</b> Fixture Plat Sudut Modifikasi.Error!	<b>Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.13</b> Fixture Vise-Jaw.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.14</b> Fixture Indexing.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.15</b> Fixture Duplex. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.16</b> Fixture profil. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.17</b> Bagian-bagian utama Mesin CNC.Error!	<b>Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.18</b> Arbor Mesin Frais. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.19</b> Collet Arbor. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.20</b> Insert Tool.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.21</b> Face Mill.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>Gambar 2.22</b> End Mill. ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**Gambar 2.23** Las MIG (Metal Inert Gas). ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 2.24** Perlengkapan Las MIG. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.1** Fixtures OP-40. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.2** a). Sebelum Proses OP-30; b). Sesudah Proses OP-30. ...**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.3** Pemasangan Stopper Pada Body Clamping.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.4** a). Dimensi body clamping mesin ML-85 yang penulis ukur saat observasi lapangan; b). Dimensi gambar kerja standar PT. PRN. ....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.5** Lokator fixture OP-40 Pada ML-85**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.6** Stopper. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.7** Ukuran Material Badan Clamping yang Dibutuhkan. ....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.8** Ukuran Material Stopper yang Dibutuhkan.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.9** Diagram Alir Proses Pembuatan.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.10** Material Badan Clamping. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.11** Letak Koordinat (0,0) Pada benda kerja.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.12** Skema Pergerakan Pisau. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.13** Ilustrasi Setting Pencekaman Pada Ragum.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.14** Frais Muka dari tebal 15 mm menjadi 12 mm sepanjang 230 mm menggunakan face mill Ø25 mm. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.15** Spesifikasi Insert Tool Carbida.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.16** Frais Muka dari tebal 40 mm menjadi 35 mm sepanjang 230 mm menggunakan face mill Ø25 mm..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.17** Spesifikasi Insert Tool Carbida.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.18** Setting sumbu X Titik Nol Benda kerja.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.19** Setting Titik Nol Sumbu Y Benda kerja.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.20** Setting Sumbu Z. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.21** Ukuran Plat Stopper..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.22** Sketsa Garis Bantu Pematangan.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.23** Pemasangan Benda Kerja Pada Ragum.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.24** Dimensi Stopper. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.25** Contoh Pemasangan Stopper pada Badan Clamping. ....**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.26** Mencari Jarak Z. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.27** Menggaris batas Stopper pada Clamping.**Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.28** Tack weld..... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.29** Las Sisi Luar Pada Stopper. ... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.30** Skema Langkah Pengerjaan... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.31** Pergerakan Bebas G0 Awal. .. **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.32** Badan Clamping. .... **Error! Bookmark not defined.**

**Gambar 3.33** Material Stopper. .... **Error! Bookmark not defined.**  
**Gambar 3.34** Cara Kerja Stopper. a) Material benar; b) Material Salah.  
..... **Error! Bookmark not defined.**  
**Gambar 3.35** Pemasangan Clamping Fixture OP-40. a) Sebelum  
Dimodifikasi; b) Sesudah Dimodifikasi. .... **Error! Bookmark not defined.**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1** Tabel Proses Pemesinan OP-40. ... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.2** Harga Kecepatan Potong Mesin Frais.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.3** Harga Recommended Feed per Tooth (High-Speed Cutters).  
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.4** Harga Recommended Feed per Tooth (Cemented-Carbide-Tipped Cutters). ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 2.5** Kegiatan Operator dan Mesin. .... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.1** Program CNC Kontur Badan Clamping.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.2** Rekomendasi Parameter Pengelasan (MIG).**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.3** Welding Condition Mild Steel Short Arc ER70S-3.....**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.4** Waktu Proses Pembuatan Stopper.**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.5** Waktu Pengerjaan Badan Clamping**Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.6** Perbandingan Waktu dan Biaya Pembuatan clamping device.  
..... **Error! Bookmark not defined.**
- Tabel 3.7** Data Repairment Under Bracket Tipe K97G dari bulan Januari – Maret 2018..... **Error! Bookmark not defined.**

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Gambar Kerja Clamping Device

Lampiran 2. Daftar Kegiatan Bimbingan Individual

Lampiran 3. Berita Acara Seminar Tugas Akhir

Lampiran 4. Riwayat Hidup Penulis



## DAFTAR NOTASI

### Notasi

<b>a</b>	: tebal pemotongan	mm
<b>b</b>	: tebal yang harus dipotong	mm
<b><math>B_{las}</math></b>	: biaya las MIG	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>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_p</math></b>	: biaya produksi	Rp
<b><math>d_a</math></b>	: diameter pisau	mm
<b>fa</b>	: jumlah langkah pemakanan pemakanan	kali
<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

$n$	: putaran mesin	rpm
$N$	: Jumlah Mata Potong	
$t$	: waktu pemotongan	menit
$v$	: kecepatan potong m/menit	
$v_f$	: kecepatan pergeseran pisau mm/menit	
$f_z$	: <i>Feed Per Tooth</i>	mm
$w$	: berat material	Kg
$w$	: lebar material	mm
$w_k$	: waktu kerja	jam
$y$	: banyaknya pemakanan menyamping pemakanan	kali
$z$	: banyaknya pemakanan pemakanan	kali
$\pi$	: 3.14	
$\rho$	: massa jenis Kg/m <sup>3</sup>	

### **Pendidikan yang Telah Ditempuh**

1. SDN Krimun II (Berijazah)
2. SMPN 1 Losarang (Berijazah)
3. SMAN 1 Indramayu (Berijazah)

4. Diterima di Universitas Pendidikan Indonesia Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Program Studi Teknik Mesin Tahun 2015.