

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU
PENCEKAMAN UNTUK MESIN MORTISER**



Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:
MUHAMMAD AGUNG RAHMADI
D 600 120 027

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU PENCEKAMAN UNTUK MESIN MORTISER

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari : *Senin*
Tanggal : *31 Oktober 2016*

Disusun Oleh :
MUHAMMAD AGUNG RAHMADI
D 600 120 027

Mengesahkan:
Dosen Pembimbing






(Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D.)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU PENCEKAMAN UNTUK MESIN MORTISER** telah diuji dan dipertahankan dihadapan Dewan Penguji Tugas Akhir sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Hari/Tanggal : Senin, 31 Oktober 2016
Jam : 08.00

Menyetujui :

Nama	Tanda Tangan
1. Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D. (Ketua)	 _____
2. Ratnanto Fitriadi, ST., MT. (Anggota)	 _____
3. Hafidh Munawir, ST., M.Eng. (Anggota)	 _____

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik



(Sri Sanjoto, MT., Ph.D.)

Ketua Jurusan Teknik Industri



(Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D.)

PERNYATAAN

Dengan ini saya Muhammad Agung Rahmadi menyatakan bahwa Tugas Akhir yang berjudul **PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT BANTU PENCEKAMAN UNTUK MESIN MORTISER** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam literatur.

Surakarta, 31 Oktober 2016



Muhammad Agung Rahmadi

MOTTO

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia” (HR. Ahmad)

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat” (QS. Al-Mujadalah : 11)

“Bahagia bukan milik dia yang hebat dalam segalanya, namun dia yang mampu temukan hal sederhana dalam hidupnya dan tetap bersyukur”

“Merantaulah, timba ilmu sebanyak mungkin, lalu pulang dengan membawa perubahan dan manfaat bagi ummat”

PERSEMBAHAN

Laporan tugas akhir ini saya persembahkan
teruntuk :

1. Bapak dan Ibu di Kalimantan Timur yang selalu memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Dosen pembimbing Bapak Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D. yang memberikan ilmu, saran dan masukan, sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Perancangan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2012.
5. Almamaterku Universitas Muhammadiyah Surakarta

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir dengan judul **“Perancangan Dan Pembuatan Alat Bantu Pencekaman Untuk Mesin Mortiser”**. Penulis menyadari keberhasilan penyelesaian laporan Tugas Akhir ini bukan semata-mata atas jerih payah kami sendiri, maka dengan terselesaikannya laporan Tugas Akhir ini, kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Tumiran dan Ibu Sugiyanti selaku orang tua yang selalu memberikan doa dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Eko Setiawan, ST., MT., Ph.D. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri dan Dosen Pembimbing, yang telah mendampingi dan memberikan ilmu, saran serta masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak Ratnanto Fitriadi, ST.,MT. dan Bapak Hafidh Munawir, ST.,M.Eng., selaku dosen penguji yang memberikan saran dan masukan untuk kesempurnaan tugas akhir ini.
4. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak dan Ibu Dosen dan seluruh staff Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
6. Rekan-rekan Asisten Laboratorium Perancangan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
7. Keluarga besar mahasiswa Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2012.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini kurang sempurna, untuk itu kami mohon maaf dan bersedia menerima saran dan kritik dari semua pihak untuk

membantu memperbaiki laporan ini, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca.
Terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, 2016

Penulis

Muhammad Agung Rahmadi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAKSI.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Hasil Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Mesin Perkayuan	5
2.2 Perancangan Alat Bantu	8
2.3 <i>Jig dan Fixture</i>	8
2.4 Prinsip-prinsip Perancangan <i>Jig dan Fixture</i>	12
2.5 Kontruksi Dasar <i>Jig dan Fixture</i>	21
2.6 Tinjauan Pustaka.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	

3.1 Obyek Penelitian.....	24
3.2 Waktu Pelaksanaan.....	24
3.3 Metode Perancangan Alat Bantu	24
3.4 Kerangka Pemecahan Masalah.....	25
3.5 Penjelasan Alur Penelitian.....	26
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	
4.1 Identifikasi Benda Kerja.....	28
4.2 Spesifikasi Mesin Mortiser	29
4.3 Perancangan <i>Jig</i> dan <i>Fixture</i>	30
4.4 Pembuatan Alat Bantu PENCEKAMAN	45
4.5 Analisis.....	48
4.6 Implikasi Usulan Perancangan Alat Bantu.....	52
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Sampel Benda Kerja.....	29
Tabel 4.2 Spesifikasi Mesin Mortise.....	30
Tabel 4.3 Rekapitulasi Titik Lokator Benda Kerja Dimensi Maksimal.....	32
Tabel 4.4 Rekapitulasi Kandidat Titik Cekam Benda Kerja Dimensi Maksimal	35
Tabel 4.5 Rekapitulasi Jarak Titik Pencekaman	37
Tabel 4.6 Rekapitulasi Titik Lokator Benda Kerja Dimensi Minimal.....	39
Tabel 4.7 Rekapitulasi Kandidat Titik Cekam Benda Kerja Dimensi Minimal	42
Tabel 4.8 Rekapitulasi Jarak Titik Pencekaman	44
Tabel 4.9 Koordinat Titik Peletakan Benda Kerja Dimensi Minimal.....	49
Tabel 4.10 Koordinat Titik Peletakan Benda Kerja Dimensi Maksimal	49
Tabel 4.11 Koordinat Titik Pencekaman Benda Kerja Dimensi Minimal	49
Tabel 4.12 Koordinat Titik Pencekaman Benda Kerja Dimensi Maksimal.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Mesin Gergaji Belah.....	5
Gambar 2.2 Mesin Serut (<i>Planner</i>).....	6
Gambar 2.3 Mesin Bor (<i>Drill</i>)	6
Gambar 2.4 Mata Pisau Mesin Profil	7
Gambar 2.5 Mesin Mortiser	7
Gambar 2.6 <i>Boring Jig</i>	9
Gambar 2.7 <i>Drill Jig</i>	9
Gambar 2.8 <i>Plate Fixture</i>	10
Gambar 2.9 <i>Angle-plate Fixture</i>	10
Gambar 2.10 <i>Vise-jaw Fixture</i>	11
Gambar 2.11 <i>Index Fixture</i>	11
Gambar 2.12 <i>Multi-station Fixture</i>	12
Gambar 2.13 <i>Profiling Fixture</i>	12
Gambar 2.14 Derajat Kebebasan Benda Kerja	14
Gambar 2.15 Jenis & ukuran klem.....	16
Gambar 2.16 Penentuan lokator bawah	16
Gambar 2.17 Penentuan lokator sisi.....	17
Gambar 2.18 Penentuan lokator sisi.....	17
Gambar 2.19 Penentuan lokasi titik pengecam	18
Gambar 2.20 Jenis-jenis <i>bushing</i>	21
Gambar 2.21 Macam-macam bentuk <i>set block</i>	22
Gambar 2.22 Jenis-jenis <i>fastening device</i>	22
Gambar 3.1 Kerangka Pemecahan Masalah.....	25
Gambar 4.1 Mesin Mortiser	29
Gambar 4.2 Lokator Primer Dimensi Benda Kerja Maksimal.....	31
Gambar 4.3 Lokator Sekunder Dimensi Benda Kerja Maksimal	31
Gambar 4.4 Lokator Tersier Dimensi Benda Kerja Maksimal	32

Gambar 4.5 Lokator Keseluruhan Benda Kerja Dimensi Maksimal	32
Gambar 4.6 Arah Gaya Lokator Benda Kerja Dimensi Maksimal	33
Gambar 4.7 Arah Gaya Penempatan Benda Kerja Dimensi Maksimal	33
Gambar 4.8 Kandidat Titik Cekam Benda Kerja Dimensi Maksimal	35
Gambar 4.9 Lokator Primer Dimensi Benda Kerja Minimal	38
Gambar 4.10 Lokator Sekunder Dimensi Benda Kerja Minimal	38
Gambar 4.11 Lokator Tersier Dimensi Benda Kerja Minimal	39
Gambar 4.12 Lokator Keseluruhan Benda Kerja Dimensi Minimal.....	39
Gambar 4.13 Arah Gaya Lokator Benda Kerja Dimensi Minimal	40
Gambar 4.14 Arah Gaya Penempatan Benda Kerja Dimensi Minimal	40
Gambar 4.15 Kandidat Titik Cekam Benda Kerja Dimensi Minimal.....	42
Gambar 4.16 Dimensi <i>Step Clamp</i>	46
Gambar 4.17 Dimensi <i>T-Slot Nut</i>	46
Gambar 4.18 Dimensi <i>Stud</i>	46
Gambar 4.19 Dimensi <i>Flanged Nut</i>	47
Gambar 4.20 Dimensi <i>Base Plate</i>	47
Gambar 4.21 Dimensi <i>Set Block</i>	47
Gambar 4.22 <i>Stopper</i>	48
Gambar 4.23 Alat Bantu Pencekaman Mesin Mortiser	51
Gambar 4.24 Alat Bantu Pencekaman Pada Meja Kerja	51

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1.....	60
LAMPIRAN 2.....	67
LAMPIRAN 3.....	71
LAMPIRAN 4.....	74
LAMPIRAN 5.....	85

ABSTRAKSI

Teknologi yang semakin berkembang pesat membuat permintaan akan produk *custom* semakin meningkat. Di sisi lain, sering kali teknologi penunjang yang digunakan memiliki batasan dalam pengoperasiannya. Hal ini berdampak pada ketidakmampuan teknologi dalam mengakomodir kebutuhan secara menyeluruh dan berimbas pada terhambatnya proses manufaktur. Pada kegiatan proses produksi Praktikum Perancangan Teknik Industri 1 di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, dimana salah satu mesin produksi yaitu mesin Mortiser tidak dapat digunakan secara maksimal karena ukuran benda kerja yang diproses tidak ideal untuk sistem pengecaman yang ada. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan modifikasi terhadap sistem pengecaman tersebut. Modifikasi dilakukan dengan mempertimbangkan dimensi benda kerja yang diproses, proses yang dilakukan oleh mesin Mortiser, aspek teknis perancangan alat bantu produksi, serta ketersediaan *tool* dan material penunjang. Alat bantu pengecaman yang dirancang diharapkan mampu mengatasi masalah proses pemesinan pada mesin Mortiser, memudahkan operator mesin dalam menjalankan proses pemesinan, serta meningkatkan efisiensi waktu proses.

Kata kunci: Alat Bantu Produksi, *Fixture*, Mesin Mortiser

ABSTRACT

The technology that growing rapidly increasing custom product demand. On the other hand, support the technology mostly has limitations in operation. This resulted in an inability to accommodate overall the technology needs and the impact on the delay of the manufacturing process. In the production process Industrial Engineering Design Practice 1 at the Industrial Engineering Department, Muhammadiyah University of Surakarta, where one production machine that Mortiser machine can not be used optimally because of the size of the workpiece to be processed is not ideal for existing clamping system. This prompted the researchers to make modifications to the clamping system. Modifications made by considering the dimensions of the workpiece to be processed, the process is done by machines Mortiser, the technical aspects of designing production tools, as well as the availability of tools and material support. Tools designed clamping expected to overcome problems Mortiser machining process on the machine, allowing the machine operator to run the machining process, and increase efficiency.

Keywords: *Fixture design, Manufacturing tools, Mortising machine*