

**PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI KOTAK
MENJADI SPIRAL**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



WAHYU SEPTI PRANATA

11510683

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Wahyu Septi Pranata
NIM : 11510683
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : “PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI
KOTAK MENJADI SPIRAL”

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo,

2015

Menyetujui
Dosen Pembimbing



(Ir. Muh. Malyadi, MM)
NIK : 19601117 199009 12

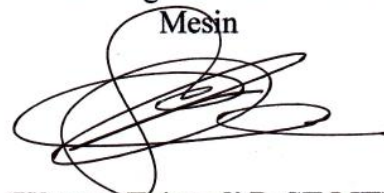
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



(Ir. Aliyadi, MM.Mkom)
NIK : 19640103 199009 12

Ketua Program Studi Teknik
Mesin



(Wawan Trisnadi P, ST.MT)
NIK : 19800220 201309 13

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Nama : Wahyu Septi Pranata
NIM : 11510683
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : “PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI
KOTAK MENJADI SPIRAL”

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada:

Hari : Selasa
Tanggal : 15 September 2015
Nilai : 75 (B)

Dosen penguji

Dosen Penguji I

(Wawan Trisnadi P, ST.MT)
NIK : 19800220 201309 13

Dosen Penguji II

(Nanang Romadoni Spd, MT)

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Aliyadi, MM.Mkom)
NIS : 19640103 199009 12

Ketua Program Studi Teknik
Mesin

(Wawan Trisnadi P, ST.MT)
NIK : 19800220 201309 13

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

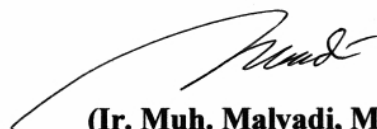
1. Nama : Wahyu Septi Pranata
2. NIM : 11510683
3. Program Studi : Teknik Mesin
4. Fakultas : Teknik
5. Judul skripsi : "PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI KOTAK MENJADI SPIRAL"
6. Dosen : Ir. Muh. Malyadi, MM.
7. Konsultasi :

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA TANGAN
1	20-7-2015	ACC proposal dan judul	f
2	25-7-2015	BAB I	f f
3	3-8-2015	ACC BAB I	f f
4	10-8-2015	BAB II	f f
5	17-8-2015	ACC BAB II	f f
6	24-8-2015	BAB II	f f
7	31-8-2015	ACC BAB III	f f
8	4-9-2015	BAB II	f f
9	10-9-2015	ACC BAB II	f f
10	12-9-2015	BAB II	f f
11	15-9-2015	ACC ujian	f

8. Tgl. Pengajuan :
9. Tgl. Pengesahan :

Ponorogo, 17 September 2015

Pembimbing,



(Ir. Muh. Malyadi, MM)

NIK : 19601117 199009 12

MOTTO

**“Allah SWT meninggikan orang yang beriman diantara kamu dan orang –
orang yang diberi ilmu pengetahuan”**

(Al-Mujaadah: 11)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, teriring dengan rasa syukur kepada Allah SWT, karya kecil ini

kupersembahkan kepada :

Orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dorongan serta kasih sayang

Kekasihku yang selalu memberiku semangat

Teman – teman Teknik Mesin angkatan 2011

ABSTRAK

PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI KOTAK MENJADI SPIRAL

Oleh:

Wahyu Septi Pranata

11510683

Tujuan utama dari pembuatan alat untuk pemuntir dari pembuatan alat pemuntir besi kotak menjadi spiral adalah untuk memenuhi kebutuhan produksi besi teralis spiral pada kalangan UKM. Dengan mesin ini diharapkan dapat membantu proses pemuntiran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembuatan besi teralis spiral. Adapun tahapan dalam pembuatan mesin pemuntir terdiri dari analisis kebutuhan, penyusunan spesifikasi teknis produk, perancangan konsep produk yang bertujuan menghasilkan alternatif konsep produk. Setelah konsep produk didapatkan maka langkah selanjutnya adalah merancang produk yang merupakan pengembangan konsep produk berupa gambar skets menjadi benda teknik, langkah akhir dalam pembuatan mesin atau alat ini adalah membuat dokumen produk berupa desain gambar mesin. Spesifikasi mesin pemuntir ini adalah dengan kapasitas besi kotak berpenampang 10x10x1300 mm, waktu proses produksi 14 kali putaran/ benda kerja atau ± 9 menit/ Pcs atau 6 hingga 7 Pcs/ jam, ukuran mesin panjang 1800 x lebar 560 x tinggi 1060 mm, menggunakan tenaga penggerak berupa motor listrik AC $\frac{1}{2}$ HP 1400 rpm dan tenaga manual. Sistem transmisi mesin ini menggunakan pulley, speed reducer, gear (sprocket), dan roda gigi cacing yang menghasilkan reduksi putaran motor dari 1400 rpm menjadi 2 rpm pada putaran kerja untuk memenuhi syarat rencana kerja 14 putaran/ benda kerja = 9 menit. Bahan yang digunakan pada konstruksi rangka adalah besi siku 50x50x5 mm.

Kata kunci: perencanaan, pemuntir untuk pembuat besi kotak menjadi spiral

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PERENCANAAN ALAT UNTUK PEMUNTIR BESI KOTAK MENJADI SPIRAL”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Mesin UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO. Dalam penyusunan skripsi ini penulis dibantu dan didukung oleh berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Orang Tua Tercinta, yang telah melahirkan, membesarkan, mendidik, dan yang selalu berdoa dari jauh untuk keberhasilan penulisan serta memberi dorongan, semangat, bantuan baik material maupun spiritual kepada penulis.
2. **Bapak Ir. Aliyadi, MM.Mkom**, selaku Dekan Fakultas Teknik UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO.
3. **Bapak Wawan Trisnadi Putra, ST.MT**, selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO.
4. **Bapak Ir. Muh. Malyadi, MM.**, selaku dosen pembimbing.
5. **Para dosen Fakultas Teknik UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO**, yang telah mendidik dan mengajarkan serta menularkan ilmu pengetahuan disaat penulis aktif mengikuti perkuliahan, sehingga dengan bekal ilmu pengetahuan tersebut, penulis dapat menyusun Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman seangkatan Program Study Teknik Mesin `11

7. Seluruh rekan-rekan yang secara tidak sengaja ikut membantu dan memberi dorongan serta semangat.

Penulis menyadari dalam skripsi ini masih terdapat kekurangan baik dari segi materi maupun sistematika penulisannya, hal ini dikarenakan masih terbatasnya kemampuan dan pengetahuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun sebagai sarana untuk lebih menyempurnakan penulisan dikemudian hari. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Ponorogo,

2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan	3
E. Manfaat	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A.Kajian Singkat Produk	5
1. Perencanaan Alat Untuk Pemuntir Besi Kotak Menjadi Spiral	5
2. Jendela dan Besi Teralis Spiral.....	6
3. Besi dan Baja	8
4. Pengerasan Baja.....	12
5. Tempering (Pemudaan)	14
6. Pengaruh Gaya Terhadap Bahan	15
7. Sifat Mekanis Logam.....	16
8. Faktor Keamanan.....	22

B. Tuntutan Mesin Dari Calon Pengguna	23
C. Analisis Morfologis Alat Pemuntir Besi Kotak Menjadi Spiral.....	25
D. Gambar Alat Untuk Pemuntir Besi Kotak Menjadi Spiral.....	28

BAB III. METODE PERANCANGAN

A. Diagram Alir Proses Perancangan	31
1. Perencanaan dan Penjelasan Tugas	31
2. Perencanaan Konsep Produk	31
3. Perencanaan Produk	31
4. Perencanaan Detail	36
B. Pernyataan Kebutuhan.....	37
C. Analisa Kebutuhan.....	38
1. Spesifikasi alat.....	38
2. Standar Penampilan	39
3. Target Keunggulan Produk.....	39
D. Pertimbangan Perencanaan	40
1. Pertimbangan Teknis	40
2. Pertimbangan Ekonomi	40
3. Pertimbangan Ergonomis	41
4. Pertimbangan Lingkungan.....	42
5. Pertimbangan Keselamatan Kerja	42
E. Tuntutan Perancangan	42
1. Tuntutan Konstruksi	42
2. Tuntutan Ekonomi	43
3. Tuntutan Fungsi	43
4. Tuntutan Pengoperasian	43
5. Tuntutan Keamanan.....	43
6. Tuntutan Ergonomis	43

BAB 1V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain dan Konstruksi Alat.....	45
1. Desain Konstruksi Alat.....	45

B. Analisis Alat Pemuntir	45
1. Daya Puntir Material	46
2. Torsi Penggerak	48
3. Beban Konstruksi	54
C. Kelemahan – Kelemahan.....	73
1. Sistem Transmisi	73
2. Elemen Roda Gigi Cacing	74
3. Konstruksi Cekam	74
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan.....	75
B. Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Ukuran besi teralis spiral.....	7
Tabel 2.2. Senyawa besi berupa biji besi dan kandungannya	8
Tabel 2.3. Jenis-jenis baja karbon	11
Tabel 2.4. Faktor keamanan berdasarkan tegangan luluh	22
Tabel 2.5. Identifikasi kebutuhan dan tuntutan pengguna alat	24
Tabel 2.6. Spesifikasi alat untuk pemuntir besi kotak menjadi spiral.....	26
Tabel 2.7. Matrik morfologi alat untuk pemuntir besi kotak menjadi spiral	28
Tabel 4.1. Perbandingan rasio putaran sistem transmisi mesin pemuntir	50
Tabel 4.2. Titik Koordinat model diagram analisis batang torsi (meter).....	55
Tabel 4.3. Angka keamanan beberapa bahan.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Besi kotak.....	2
Gambar 1.2. Besi teralis spiral	2
Gambar 2.1. Tegangan – regangan	16
Gambar 2.2. Gaya aksial yang bekerja pada plat	18
Gambar 2.3. Analisa tegangan torsi	19
Gambar 2.4. Batang torsi dengan penampang persegi.....	20
Gambar 2.5. Gambar Alat	30
Gambar 3.1. Langkah- langkah perancangan produk	36
Gambar 4.1. Penampang besi kotak.....	47
Gambar 4.2. Gambar 4.2. Sistem transmisi alat.....	49
Gambar 4.3. <i>Interface</i> (hubungan) roda gigi cacing dan benda kerja.....	52
Gambar 4.4. Model diagram analisis batang torsi	54
Gambar 4.5. Konstruksi rangka mesin.....	56
Gambar 4.6. Model diagram analisis konstruksi rangka mesin	57
Gambar 4.7. Elemen konstruksi rangka	61
Gambar 4.8. Komponen sistem transmisi	62
Gambar 4.9. Profil potongan ulir cacing.....	64