

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANAUN ALAT BENDING SPRING(PER)**  
**DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**

( Studi kasus industri rumah tangga di wilayah lidah wetan,  
Surabaya )



**Disusun Oleh :**

**AGUS PERMADI**

**NBI : 1411406255**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 45 SURABAYA**

**2018**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANAUN ALAT BENDING SPRING(PER)  
DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**

( Studi kasus industri rumah tangga diwilayah lidah wetan,  
Surabaya )



Disusun Oleh :

**AGUS PERMADI**

**NBI : 1411406255**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 45 SURABAYA**

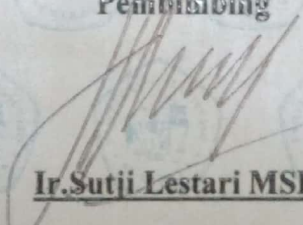
**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : AGUS PERMADI  
N.B.I : 1411406225  
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI  
Fakultas : TEKNIK  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT BENDING  
SPRING(PER)DENGAN PEKERJAAN MANUAL  
YANG ERGONOMIS (Studi kasus industry rumah  
tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

Tugas Akhir ini telah disetujui  
Tanggal, 16 Juli 2018

Oleh  
Pembimbing

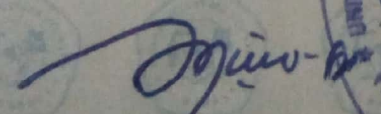
  
Ir. Sutji Lestari MSIE

Dekan

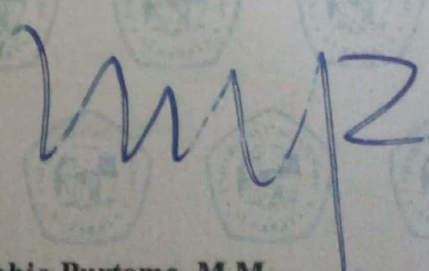
Fakultas Teknik

Ketua Program Studi

Teknik Industri

  
Dr. Ir. H. Sajivo, M.Kes. IPM.

NPP: 20410.90.0197

  
Ir. Tjahjo Purtono, M.M.

NPP: 20410.90.0196

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT BENDING SPRING(PER)DENGAN  
PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**

(Studi kasus industry rumah tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana  
Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri  
Pada Program Studi Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Oleh:**

**Agus Permadi**

**NBI: 1411406225**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA  
2018**

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS  
TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Permadi

NBI : 1411406225


Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: **RANCANG BANGUN ALAT BENDING SPRING (PER) DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**  
(Studi kasus industry rumah tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan

  
  
Agus Permadi

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS**  
**TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Permadi

NBI : 1411406225

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: **RANCANG BANGUN ALAT BENDING SPRING (PER) DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**  
(Studi kasus industry rumah tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan



Agus Permadi

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa:

Nama : Agus permadi  
Nomor Mahasiswa : 1411406225

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya karya ilmiah saya yang berjudul :  
"RANCANG BANGUN ALAT BEMDING SPRING (PER) DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS". Study kasus di kidadh wptan Sby.  
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada).

Dengan demikian saya memberikan kepada Badan Perpustakaan UNTAG Surabaya hak untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Surabaya

Pada tanggal : 10 Agustus 2018

Yang menyatakan

  
  
(Agus permadi)

## ABSTRACT

The main purpose of bending spring (per)it includes the academic objectives and technical objectives of completing the graduation requirements of undergraduate students of S1 industrial engenering,Aplying the knowledge that can be from lecture bench in an integrated and detailed,so useful for the devolepment of industry in Indonesia and train and develop the creativity in thinking and expressing the gags scientifically and practically in accordance with the technical and systematic specialzatioan.Technical objective are Designing spring bending test tool(per)and simplify the process work 4 people to 2 people and not too heavy because before the bending process there is a process oven or heater.

Keywords:design,Bending spring (per)with manual work, Ergonomic



## ABSTRAK

Rancang bangun alat bending spring ( PER ) dengan pekerjaan manual yang ergonomis.

Tujuan utama dari Alat bending spring(per) Ini meliputi tujuan akademis dan tujuan teknis yaitu Melengkapi syarat kelulusan mahasiswa menempuh program sarjana S1 Teknik industry, Menerapkan ilmu yang di dapat dari bangku perkuliahan secara terpadu dan terperinci, sehingga berguna bagi perkembangan industry di Indonesia dan Melatih dan mengembangkan kreatifitas dalam berfikir serta mengemukakan gagasa secara ilmiah dan praktis sesuai dengan spesialisasi secara teknis dan sistematis. Tujuan teknis yaitu Merancang alat uji bending Spring(per) dan Mempermudah proses pekerjaan 4 orang sampai 2 orang dan tidak terlalu berat karena sebelum proses bending ada proses oven atau pemanas.

Kata kunci : Rancang bangun, Alat Beding spring (per) Dengan pekerjaan manual, Ergonomis.

**TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT BENDING SPRING(PER)DENGAN**  
**PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS**  
(Studi kasus industry rumah tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana**  
**Strata Satu (S1) dalam Ilmu Teknik Industri**  
**Pada Program Studi Teknik Industri**  
**Fakultas Teknik**  
**Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**

**Oleh:**  
**Agus Permadi**  
**NBI: 1411406225**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**  
**2018**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NamaMahasiswa : AGUS PERMADI  
N.B.I : 1411406225  
Program Studi : TEKNIK INDUSTRI  
Fakultas : TEKNIK  
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ALAT BENDING  
SPRING(PER)DENGAN PEKERJAAN MANUAL  
YANG ERGONOMIS (Studi kasus industry rumah  
tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

Tugas Akhir ini telah disetujui  
Tanggal, 16 Juli 2018

Oleh  
**Pembimbing**

**Ir.Sutji Lestari MSIE**

**Dekan**  
**Fakultas Teknik**

**Ketua Program Studi**  
**Teknik Indsutri**

**Dr. Ir. H. Sajiyo, M.Kes. IPM.**

NPP: 20410.90.0187

**Ir. Tjahjo Purতোমো, M.M.**

NPP: 20410.90.0196

**LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS**  
**TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Permadi

NBI : 1411406225

Program Studi : Teknik Industri

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul: **RANCANG BANGUN ALAT BENDING SPRING (PER) DENGAN PEKERJAAN MANUAL YANG ERGONOMIS** (Studi kasus industry rumah tangga di wilayah lidah wetan Surabaya)

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 16 Juli 2018  
Yang membuat pernyataan

Agus Permadi

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-nya sehingga laporan Tugas Akhir dengan judul **Rancang Bangun Alat Bending Spring(Per) Dengan Pekerjaan Manual Yang Ergonomis** ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa halangan yang berarti. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mata kuliah Tugas Akhir dan merupakan syarat kelulusan bagi mahasiswa S1 Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945.

Dalam penulisan Laporan ini disampaikan banyak terimakasih atas bantuan semua pihak sehingga laporan ini dapat di susun. Dengan ini di sampaikan terimakasih kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan hidayah-nya
2. Bapak dan Ibu Atas segala bentuk dukungan dan doanya.
3. Ibu Ir.Sutji Lestari MSIE, Ir Hery Murnawan ST, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberi banyak ilmu dan bimbingan.
4. Teman-teman S1 TI Nafis. M. imam syafi'i. Ulum, Firman dan teman2 alumni teknik industry yang selalu memberi dukungan.

Apabila ada kekurangan dalam penulisan ini, saran serta kritik penulisan harapkan terimakasih.

Surabaya 3 juli 2018

Penulis

Agus Permadi

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
Halaman surat pernyataan originalitas.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACK .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1    Tujuan Akademis .....	3
1.3.2    Tujuan Teknis .....	3
1.4    Batasan Masalah.....	3
1.5    Ruang lingkup penelitian.....	4
1.6    Manfaat penelitian .....	4
1.7    Metode penelitian.....	4
1.8    Sistematika penulisan.....	5
BAB II <u>TINJAUAN PUSTAKA</u> .....	6
<u>2.1</u> <u>Perancangan dan pengembangan produk</u> .....	6
2.2    Definisi Perancangan.....	7
2.3    Tantangan pengembangan produk .....	7
<u>2.4</u> Ergonomi.....	7
2.5    Perhitungan roda gigi lurus .....	11
2.5.1    Standart internasional roda gigi sistem modul.....	11
2.5.2    Standart Modul (M).....	11

2.5.3	Standart Diameter pitch.....	12
2.5.4	Hubungan antara Modul dan Diameter Pitch .....	12
<u>2.6</u>	<u>Antropometri</u> .....	13
2.6.1	Aplikasi antropometri dalam perancangan produk .....	14
2.6.2	Antropometri dan dimensi ruang kerja .....	18
2.6.3	Pendekatan ergonomis dalam perncangan stasiun kerja .....	19
2.6	Konsumsi energi untuk aktifitas kerja .....	22
2.7	OPC,APC,Struktur produk dan BOM.....	23
2.7.1	Pembahasan OPC,APC dan BOM.....	26
2.9	Peta tangan kiri dan kanan .....	27
2.10	Metode statistik .....	27
2.10.1	Mean(Nilai rata-rata).....	27
2.10.2	Standart Deviasi .....	27
2.10.3	Uji keseragaman data .....	27
2.10.4	Uji kecukupan data.....	28
2.10.5	Perhitungan persentil.....	28
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
3.1	Jenis penelitian .....	29
3.2	Rencana penelitian .....	29
<u>3.3</u>	<u>Flow chart Penelitian</u> .....	31
3.4	Penjelasan flow chart pelaksanaan penelitian .....	31
3.4.1	Identifikasi dan perumusan masalah.....	31
3.4.2	Pencarian gagasan atau ide.....	31
3.5	Teknik Pengumpulan Data .....	34
3.6	Hasil Pengolahan data .....	34
3.6.1	Jenis bahan baku .....	35
3.6.2	pengujian.....	35
3.6.3	desain akhir (final) .....	35
3.7	Waktu penelitian .....	36

BAB IV	ANALISA DATA .....	37
4.1	Keterangan gambari.....	37
4.2	Cara kerja alat bending per .....	38
4.3	Komponen dan fungsinya .....	39
4.4	Struktur produk .....	40
4.5	Bill of material .....	41
4.6	Gambar ukuran produk.....	44
4.7	Produk jadi .....	45
4.8	Uji coba alat .....	45
4.9	Evaluasi Alat Bending Per.....	45
4.10	Publikasi.....	46
4.11	Operatian proses Chart(OPC) produk per.....	47
4.12	Alat dan mesin yang di gunakan.....	48
4.13	Analisa Swot (Alat Bending per baru).....	48
4.14	Biaya Pembuatan Alat bending per .....	50
4.15	Perhitungan Komponen .....	50
4.16	Perhitungan uju keseragaman data .....	51
4.17	Perhitungan uji kecukupan data.....	59
4.18	Perhitungan persentil .....	61
4.19	Peta tangan kanan dan kiri proses pembuatan per.....	62
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	63
5.1	<u>Kesimpulan</u> .....	63
5.2	<u>Saran</u> .....	63

Daftar pustaka

Lampiran



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.3 Siklus hidup produk.....	9
Gambar 2.6.1 Antropometri tubuh manusia yang di ukur di mensinya .....	13
Gambar 3.3 flowchart metode penelitian.....	27
Gambar 3.5.1 Produk spring (per) .....	28
Gambar 3.5.2 Ukuran detail produk per yang di hasilkan .....	29
Gambar 3.5.1 Produk bending yang akan di kembangkan.....	29
Gambar 4.1 Alat bending spring (per).....	33
Gambar 4.4 Struktur produk.....	36
Gambar 4.6.1 Detail produk tampak belakang .....	38
Gambar 4.6.2 Detail produk tampak samping .....	39
Gambar 4.6.3 Detail produk tampak depan .....	40
Gambar 4.7 Alat bending per .....	41
Gambar 4.16.1 Peta kendali uji keseragaman data JT .....	49
Gambar 4.16.2 Peta kendali uji keseragaman data TP.....	50
Gambar 4.16.3 Peta kendali uji keseragaman data TT .....	51
Gambar 4.16.4 Peta kendali uji keseragaman data TBH .....	53
Gambar 4.16.5 Peta kendali uji keseragaman data TBN .....	54

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.5.4 Cutter Modul .....	12
Tabel 3.6.1 Jenis dan harga bahan baku .....	31
Tabel 3.7 Jabwal pelaksanaan penelitian.....	32
Tabel 4.5 BOM(Bill of Material.....	37
Tabel 4.6.1 detail produk tampak belakang .....	38
Tabel 4.6.2 detail produk tampak samping .....	39
Tabel 4.6.3 detail produk tampak depan.....	40
Tabel 4.14.1 biaya bahan baku .....	45
Tabel 4.14.2 rekapitulasi biaya.....	46
Tabel 4.16.1 Pengumpulan data antropometri .....	47
Tabel 4.16.2 Rekap jumlah data setelah uji keseragaman.....	54
Tabel 4.18.1 Rekap perhitungan data P5 dan P95 .....	58
Tabel 4.19.1 Peta tangan kanan dan kiri .....	62
Tabel 4.19.2 Faktor allowence .....	63
Tabel 4.19.3 perbandingan alat baru dan lama .....	64