

**RANCANG BANGUN  
ALAT BANTU PENEKUK BEGEL CINCIN SEGIEMPAT  
UNTUK KONSTRUKSI BETON  
(PENGUJIAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan  
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Disusun oleh :  
AHMAD SETIAWAN  
0611 3020 0841**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2014**

**RANCANG BANGUN  
ALAT BANTU PENEKUK BEGEL CINCIN SEGIEMPAT  
UNTUK KONSTRUKSI BETON  
(PENGUJIAN)**



**LAPORAN AKHIR**

**Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Laporan Akhir  
Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya**

**Pembimbing I**

**H. Firdaus, S.T.,M.T  
NIP. 196305151989031002**

**Pembimbing II**

**H. Karmin, S.T.,M.T.  
NIP.195907121985031006**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin**

**Ir. Safei, M.T.  
NIP. 196601211993031002**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*Motto :*

*“Semakin banyak yang anda tahu, semakin anda tahu, semakin sedikit yang anda tahu”*

*“Banyak yang salah jalan tapi merasa tenang karena banyak teman yang sama-sama salah, Beranilah untuk menjadi benar walaupun sendirian”*

*Kupersembahkan Untuk:*

- *Allah SWT yang selalu melindungi dan memberkatiku di setiap langkahku*
- *Ayahku (Riduan) dan Ibuiku (Ranilah) yang aku cintai dan sayangi, yang selalu memberikan do'a dan dukungan, di setiap langkahku.*
- *Saudara-saudaraku yang ku sayangi.*
- *Teman-teman satu kelompokku : Moch. Aby Gazal dan Ahmad Setiawan*
- *Serta teman-teman perjuangan, seluruh angkatan Teknik Mesin 2011, khususnya kelas MeA, MeB, MeC, terima kasih.*

## ABSTRAK

Nama : Ahmad Setiawan  
Program Studi : Teknik Mesin  
Konsentrasi Studi : Teknik Produksi  
Judul L.A : Rancang Bangun Alat Bantu Penekuk Begel  
Cincin Segiempat Untuk Konstruksi Beton

(2014, 90 halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

---

Laporan ini berjudul rancang bangun Rancang Bangun Alat Bantu Penekuk Begel Cincin Segiempat Untuk Konstruksi Beton. Laporan akhir ini adalah laporan mengenai alat bantu penekuk begel cincin segiempat untuk konstruksi beton yang akan digunakan untuk mempermudah para pekerja bangunan dalam menekuk *begel*. Alat ini memiliki 2 roller yang berfungsi untuk membengkokkan begel dimana roller tersebut digerakan oleh poros *handle*, yang mendapatkan tekanan dari tangan.

Dalam proses pembuatannya, Rancang Bangun Alat Bantu Penekuk Begel Cincin Segiempat Untuk Konstruksi Beton. ini menggunakan mesin las, mesin bor, mesin bubut dan alat perkakas kerja bangku. Alat ini masih terdapat beberapa kekurangan untuk itu masih perlu dilakukan beberapa modifikasi agar fungsi kerja alat ini dapat lebih optimal.

Kata kunci : *Begel*, Pembending, Konstruksi

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir ini. Adapun judul laporan akhir ini adalah “RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENEKUK BEGEL CINCIN SEGIEMPAT PADA KONSTRUKSI BETON”. Laporan ini dibuat karena merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, atas segala bimbingan, pengarahan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis atas tersusunnya laporan ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak RD. Kusumanto, ST.,M.M selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang
2. Bapak Ir. Safei, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Drs. Soegeng W, S. T. selaku sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak H. Firdaus, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan laporan ini
5. Bapak H. Karmin, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan laporan ini
6. Seluruh Dosen Pengajar dan Staf Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
7. Para Instruktur Bengkel Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan bantuan dukungan material, moral, semangat, dan motivasi
9. Rekan-rekan seperjuangan Jurusan Teknik Mesin yang telah berbagi suka dan duka dalam menghadapi segala cobaan yang ada.

Penulis sadar masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan akhir ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, amin.

Palembang, Juli 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iii
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Permasalahan .....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan manfaat.....	3
1.5 Metode Pengumpulan Data .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Baja Tulangan Beton .....	6
2.2 Cincin Kolom .....	10
2.3 <i>Jig and Fixture</i> .....	11
2.4 Alat Penekuk <i>Begel</i> Cincin Segiempat.....	13
2.5 Rumus Perhitungan Pada Alat Bantu Penekuk <i>Begel</i> .....	14

### BAB III RANCANG BAGUN

3.1 Perhitungan Bentangan Baja Tulangan Beton .....	20
3.2 Perhitungan Gaya-Gaya Yang Terjadi Pada Alat .....	22
3.3 Perhitungan Waktu Permesinan Pada Mesin Bor .....	32
3.4 Perhitungan Waktu Permesinan Pada Mesin <i>Milling</i> .....	36

3.5 Perhitungan Waktu Permesinan Pada Mesin Bubut.....	62
--	----

#### **BAB IV PEMBAHASAN**

4.1 Perhitungan Waktu Pengerjaan Permesinan .....	66
4.2 Perhitungan Waktu Pengerjaan Manual.....	75
4.3 Biaya Produksi .....	76
4.4 Pengujian Alat .....	82

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	91
5.2 Saran .....	91

#### **DAFTAR PUSTAKA**

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

2.1 Diameter baja tulangan beton polos.....	8
2.2 Diameter baja tulangan beton sirip .....	8
2.3 Sifat mekanik baja tulangan beton .....	9
3.1 Total waktu pengeboran.....	34
3.2 Waktu pengeboran komponen.....	35
3.3 Total waktu pengerjaan dengan mesin <i>milling</i> .....	61
3.4 Total waktu pengerjaan dengan mesin bubut.....	65
4.1 Alat-alat permesinan .....	66
4.2 Komponen-komponen yang diperlukan .....	66
4.3 Total waktu pengerjaan dengan mesin bubut.....	69
4.4 Total waktu pengerjaan dengan mesin <i>milling</i> .....	72
4.5 Total waktu pengerjaan dengan mesin bor.....	74
4.6 Waktu pengerjaan manual.....	75
4.7 Biaya Material.....	78
4.8 Biaya sewa mesin.....	79
4.9 Data hasil pengujian <i>begel</i> Ø6.....	88

## DAFTAR GAMBAR

2.1 Baja tulangan beton polos .....	6
2.2 Baja tulangan beton sirip.....	7
2.3 Grafik karbon pada baja tulangan beton .....	9
2.4 Cincin kolom.....	10
2.5 Konstruksi alat manual penekuk <i>begel</i> segiempat .....	13
3.1 <i>Begel</i> yang sudah ditekuk.....	20
3.2 Bentangan <i>begel</i> sebelum ditekuk.....	21
3.3 Gaya – gaya yang terjadi pada alat .....	22
3.4 Gaya pada <i>begel</i> .....	22
3.5 Panjang <i>handle</i> .....	24
3.6 Gaya pada baut pencekam <i>begel</i> .....	25
3.7 Gaya pada baut pencekam <i>begel</i> .....	27
3.8 Tegangan geser pada pin penekuk .....	29
3.9 Tegangan geser pada poros roller .....	31
3.10 Komponen yang di bor.....	32
3.11 Benda kerja ( bagian no 5 ) .....	36
3.12 Pengurangan panjang benda kerja.....	36
3.13 Pengurangan tebal .....	43
3.14 Pengurangan Lebar.....	50
3.15 Ukuran jadi ( bagian no 5) .....	58
3.16 Pin pembengkok <i>begel</i> ( bagian no 8).....	62
4.1 Pin pembengkok <i>begel</i> .....	67
4.2 Ukuran jadi (bagian no 5) .....	69
4.3 Komponen no 7.....	72
4.4 Baja tulangan polos .....	83
4.5 Kunci inggris.....	84
4.6 Membuka baut.....	84
4.7 Membuka <i>stopper</i> .....	85
4.8 <i>Begel</i> yang akan dibengkokan.....	85

4.9 Celah pada <i>begel</i> .....	86
4.10 Mengencangkan baut .....	86
4.11 Setting ukurang <i>begel</i> yang ditekuk.....	86
4.12 <i>Begel</i> yang sudah berada pada jalur .....	87
4.13 Proses pembengkokkan <i>begel</i> .....	87
4.14 <i>Begel</i> yang sudah mulai terbentuk .....	87
4.15 Hasil pengujian satu <i>begel</i> .....	89
4.16 Hasil pengujian dua <i>begel</i> .....	89
4.17 Hasil pengujian tiga <i>begel</i> .....	89