

RANCANG BANGUN *VALVE SPRING REMOVAL SPECIAL TOOL*



LAPORAN AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Pada Jurusan Teknik Mesin Program Studi Alat Berat
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh :

ARIF KANABI

061330200795

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2016

RANCANG BANGUN *VALVE SPRING REMOVAL*

SPECIAL TOOL



OLEH :

ARIF KANABI

0613 3020 0795

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs.Zainuddin,M.T.

NIP: 195810081986031005

Tamzil Radin,S.T.

NIP:196103121984031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Ir.Sairul Efendi,M.T.

NIP: 196309121989031005

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“ Bahkan yang Tumpul bisa diasah menjadi tajam, maka tidak ada yang tak berpotensi untuk menjadi sukses kecuali mereka yang senang bermalasan. Dekap erat lelahmu karena mereka yang tidak merasakannya itu artinya mereka tidak memperjuangkan apapun..”

Saya persembahkan kepada :

- Ibu dan Bapak serta saudara-saudara yang selalu mendoakan dan mendukung ku.**
- Dosen pembimbing dan seluruh dosen yang mengajar di Politeknik Negeri Sriwijaya.**
- Teman-teman serta sahabat-sahabat angkatan '13 terutama mahasiswa Teknik Mesin Prodi Alat Berat.**
- Almamaterku Politeknik Negeri Sriwijaya.**

ABSTRAK

Rancang Bangun *Valve Spring Removal Special Tool*

(2016 : xi + 91 halaman + Lampiran)

ARIF KANABI

061330200795

JURUSAN TEKNIK MESIN, KONSENTRASI ALAT BERAT

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Pada zaman sekarang ini *press crew* banyak digunakan pada mesin industry, pada alat bantu kerja dan lain-lain.

Prinsip kerja pada alat ini yaitu menggunakan sistem *press crew* yang tenaga penggerakanya yaitu mesin bor elektrik. *Press crew* adalah jenis mesin *press* dimana ram didorong keatas dan kebawah dengan sekrup. Alat ini berfungsi untuk menekan *spring valve* dan melepas pengunci *valve (conical)* pada katup hisap dan katup buang pada *engine* terutama *engine* pada alat berat.

Komponen yang berfungsi merubah dan meneruskan daya dari motor elektrik adalah *press crew*. Gaya dari *press crew* ini sebesar 686,7 N dengan *stroke* 15 mm.

Kata kunci : mesin bor elektrik, *press crew* dan *spring valve*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas berkat dan rahmat-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun *Valve Spring Removal Special Tool*”. Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penulisan laporan ini, tak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan baik berupa moril maupun materil dari semua pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T., selaku Kepala Jurusan Teknik Mesin.
4. Drs. Zainuddin, M.T., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Tamzil Radin, S.T., selaku Dosen Pembimbing II.
6. Seluruh dewan dosen dan staf tata usaha Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Orang Tuaku yang selalu mendukung dan selalu mendoakan saya.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang senantiasa memberikan semangat, motivasi serta bantuan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.
9. Dan semua pihak yang tak bisa disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Laporan Akhir ini, sehingga akan mendatangkan manfaat bagi pembaca.

Semoga Laporan Akhir yang penulis sajikan dapat bermanfaat bagi penulis dan mahasiswa-mahasiswa Jurusan Teknik Mesin umumnya, dan mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Konsentrasi Alat Berat khususnya.

Palembang, Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
1.4 Metodologi Penulisan	4
1.5 Sistematika Penulisan	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian <i>Diesel Engine</i> Empat Langkah	6
2.2 Klasifikasi Jenis-jenis <i>Engine</i>	6
2.2.1 Jenis <i>Engine</i> Berdasarkan Letak <i>Cylinder</i>	6
2.2.2 Jenis <i>Engine</i> Berdasarkan Jumlah <i>Cylinder</i>	6
2.2.3 Jenis <i>Engine</i> Berdasarkan Kerja Piston	7
2.2.4 <i>Engine</i> Berdasarkan Arah Putaran <i>Engine</i>	7
2.2.5 <i>Engine</i> Berdasarkan Posisi <i>Camshaft</i>	8
2.2.6 <i>Engine</i> Berdasarkan Cara Penginjeksian Bahan Bakar ke Dalam <i>Cylinder</i>	8
2.2.7 <i>Engine</i> Berdasarkan Besar	8
2.2.8 <i>Engine</i> Berdasarkan Pemasukan Udara ke Dalam <i>Cylinder</i>	8

2.2.9 Engine Berdasarkan Aplikasi	9
2.3 Komponen Utama <i>Engine</i>	9
2.4 <i>Cylinder Head</i>	10
2.4.1 Fungsi <i>Cylinder Head</i>	11
2.4.2 Struktur <i>Cylinder Head</i>	11
2.5 Konstruksi <i>Block Cylinder</i>	15
2.6 Prinsip Kerja Motor Diesel Empat Langkah	16
2.7 Mekanisme Katup	21
2.7.1 Komponen Mekanisme Katup	22
2.7.2 Bentuk dan Bagian-Bagian Katup	29
2.8 Alat Bantu Untuk Melepas Katup	34
2.9 Penjelasan Pemakaian Alat Pelepas atau Pembuka yang Lama pada <i>Conical Valve</i>	35
2.10 Rumus - Rumus yang Digunakan	36
2.10.1 Motor Bor Elektrik	36
2.10.2 Perhitungan Gaya Ulir Penekan	36
2.10.3 Gaya Untuk Memutar Ulir Penekan	37
2.10.4 Perhitungan Titik Berat Rumahan	38
2.10.5 Hukum Kesetimbangan	38

BAB III PERENCANAAN

3.1 Dasar Proses Pembuatan	39
3.1.1 Gambar Komponen-Komponen <i>Valve Spring</i> <i>Removal Special Tool</i>	40
3.1.2 Aliran Proses Pembuatan Alat	42
3.1.3 Peralatan Kerja dan Material	43
3.1.4 Motor Bor Elektrik	44
3.1.5 Spesifikasi <i>Spring Valve</i>	45
3.2 Perhitungan Ulir Penekan	46

3.3 Perhitungan Daya Motor Bor Elektrik ..	50
3.4 Hukum Kesetimbangan ..	50
3.5 Titik Berat <i>Frame</i> ..	52
3.6 Perhitungan Kekuatan Pengelasan ..	53
3.7 Perhitungan Biaya Produksi ..	54

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Proses Pembuatan ..	59
4.1.1 Perencanaan Pembuatan Alat ..	60
4.1.1.1 Perencanaan Pembuatan Komponen- Komponen ..	60
4.1.2 Perhitungan Proses Pembuatan ..	65
4.1.2.1 Perhitungan Proses Pembuatan <i>Frame</i> ..	65
4.1.2.2 Perhitungan Proses Pembuatan Pencekam ..	71
4.1.2.3 Perhitungan Proses Pembuatan Ulir dibagian dalam Ulir Penekan ..	75
4.1.3 Proses <i>Assembling Valve Spring Removal Special Tool</i> ..	77
4.1.4 Proses <i>Finishing</i> ..	78
4.2 Pengujian ..	79
4.2.1 Alat dan Bahan Pengujian ..	79

4.2.2 Langkah-langkah dari Proses Pengujian	79
4.2.3 Data Hasil Pengujian	80
4.2.4 Analisa Data Hasil dari Pengujian	83
4.3 Perawatan dan Perbaikan Alat Bantu Penekan <i>Spring</i>	
<i>Valve</i>	84
4.3.1 Pengertian Perawatan Dan Perbaikan	84
4.3.2 Jenis-Jenis Perawatan	84
4.3.3 Kerusakan yang Mungkin Terjadi pada Alat Bantu yang Dibuat	85
4.3.4 Perawatan <i>Valve Spring Removal Special Tool</i>	86
4.3.5 Perbaikan <i>Valve Spring Removal Special Tool</i>	87

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	x

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kontruksi Mesin	10
Gambar 2.2 Kontruksi <i>Cylinder Head</i>	11
Gambar 2.3 <i>Direct Injection Type</i>	12
Gambar 2.4 <i>Pre Combustion Type</i>	12
Gambar 2.5 <i>Sectional Type</i>	14
Gambar 2.6 <i>Solid Type</i>	14
Gambar 2.7 Konstruksi <i>Block Cylinder</i>	15
Gambar 2.8 Siklus Kerja Motor Diesel 4 Langkah	17
Gambar 2.9 Diagram Siklus Kerja Motor Diesel 4 Langkah	17
Gambar 2.10 Langkah Hisap	18
Gambar 2.11 Langkah Kompresi	19
Gambar 2.12 langkah Usaha	20

Gambar 2.13 Langkah Buang	21
Gambar 2.14 <i>Camshaft</i>	23
Gambar 2.15 <i>Timing Belt</i>	23
Gambar 2.16 <i>Timing Gear</i>	24
Gambar 2.17 <i>Timing Chain</i>	25
Gambar 2.18 Bagian Katup	26
Gambar 2.19 Katup dengan Natrium	27
Gambar 2.20 <i>Rocker Arm</i>	28
Gambar 2.21 Pegas Tunggal	28
Gambar 2.22 Pegas Ganda	29
Gambar 2.23 Katup hisap dan katup buang	30
Gambar 2.24 <i>Valve spring</i>	31
Gambar 2.25 <i>Retainer</i>	32
Gambar 2.26 Bentuk-bentuk Pengunci <i>Valve</i>	33
Gambar 2.27 Pelepasan katup dengan alat bantu manual	34
Gambar 2.28 Komponen-komponen katup yang rusak.....	35
Gambar 2.29 <i>Valve Spring Removal Special Tool</i> yang telah ada / dipakai dibengkel perbaikan PT. <i>United Tractors</i>	35
Gambar 2.30 Alat bantu yang direncanakan	36
Gambar 3.1 Bagian-bagaian <i>valve spring removal special tool</i>	39
Gambar 3.2 Komponen No. 1 dan No. 2	40
Gambar 3.3 Komponen No. 3 dan No. 4	40
Gambar 3.4 Komponen No. 5 dan No. 6	40
Gambar 3.5 Komponen No. 7	41
Gambar 3.6 Komponen No. 8 dan No. 9	41
Gambar 3.7 Pegas Katup	43
Gambar 3.8 Mesin bor elektrik	45
Gambar 3.9 Ulir Penekan	45
Gambar 3.10 Ulir segitiga kasar	47
Gambar 3.11 Komponen no. 9	49
Gambar 4.1 <i>Valve Spring Removal Special Tool</i>	56
Gambar 4.2 <i>Frame</i>	62
Gambar 4.3 <i>Frame</i> yang dikerjakan	62
Gambar 4.4 <i>Frame</i> yang dikerjakan	63

Gambar 4.5 Pemotongan <i>frame</i>	64
Gambar 4.6 Lubang pengeboran	65
Gambar 4.7 mengebor lubang <i>bosching</i>	66
Gambar 4.8 Pemakanan permukaan	67
Gambar 4.9 Pemakanan permukaan ke-2	69
Gambar 4.10 Pemotongan	70
Gambar 4.11 Komponen pencekam	70
Gambar 4.12 Pengelasan	71
Gambar 4.13 Pembuatan Ulir	72
Gambar 4. 14 <i>Valve Spring Removal special Tool</i>	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi pegas katup	44
Tabel 3.2 Ukuran dasar ulir segitiga sesuai standar India	47
Tabel 3.3 Harga bahan material standar	53
Tabel 3.4 Harga Material Mentah	53
Tabel 4.1 Proses pembuatan	57
Tabel 4.2 Data Pengujian Menekan <i>Spring Valve</i> dengan Alat Manual	78

Tabel 4.3 Data Pengujian Menekan *Spring Valve* dengan Alat

Bantu yang Dibuat	80
-------------------------	----