

**RANCANG BANGUN ALAT *VALVE SPRING REMOVAL*
SISTEM *PNEUMATIC*
(PENGUJIAN)**



LAPORAN AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Disusun Oleh :

**MUHAMMAD ALFIANO RIVALDY
061930200446**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

**RANCANG BANGUN ALAT VALVE SPRING REMOVAL
SISTEM PNEUMATIC
(PENGUJIAN)**



TUGAS AKHIR

**Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Pembimbing I,



H. Didi Suryana, S.T., M.T.
NIP : 196006131986021001

Pembimbing II,



Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., MEng
NIP : 198403242012121003

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin**



Ir. Sairul Effendi, M.T.
NIP : 196309121989031005

HALAMAN PENGESAHAN UJIAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini diajukan oleh :

Nama : Muhammad Alfiano Rivaldy
NIM : 061930200446
Konsentrasi Jurusan : Diploma III Alat Berat
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Alat *Valve Spring Removal*
Sistem *Pneumatic* (Pengujian)

Telah selesai diuji, direvisi dan diterima sebagai
Bagian persyaratan yang diperlukan untuk menyelesaikan studi pada
Jurusan Teknik Mesin
Politeknik Negeri Sriwijaya

Penguji :

Tim Penguji : 1. H. Didi Suryana, S.T., M.T
2. Dwi Arnoldi, S.T., M.T.
3. Dr.Phil. Fatahul Arifin, S.T., M.Eng.Sc
4. Eka Satria M, B.ENG., Dipl.Eng.EPD., M.T.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

31 22
08

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Mesin : Ir. Sairul Effendi, M.T.

(.....)

Ditetapkan di : Palembang

Tanggal : 27 Juli 2022

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“YOU FEEL TIRED, YOU FEEL SICK, YOU FEEL SAD, IT’S JUST A FEELING”.

Alhamdulillah.....

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Karena berkat dan rahmatnya penulis bisa menyelesaikan menyelesaikan laporan akhir ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada orang-orang berikut ini karena telah membantu menyelesaikan laporan akhir ini dengan lancar dan baik.

- Terima kasih kepada kedua orang tuaku yang selalu ada mendukung, dan mendoakan
- Terima kasih kepada Bapak H. Didi Suryana, S.T., M.T. dan Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., MEng, selaku pembimbing 1 dan 2
- Terima kasih kepada Jovanka Herdova
- Terima kasih kepada M.Kevin Hansa
- Terima kasih kepada jurusan teknik mesin
- Terima kasih kepada dosen-dosen jurusan teknik mesin
- Terima kasih kepada seluruh teman-teman seperjuangan teknik mesin angkatan 2019

ABSTRAK

RANCANG BANGUN *VALVE SPRING REMOVAL* SISTEM PNEUMATIK

MUHAMMAD ALFIANO RIVALDY

061930200446

**JURUSAN TEKNIK MESIN KONSENTRASI ALAT BERAT
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Engine pada alat berat yang banyak diproduksi saat ini terus mengalami perkembangan, yaitu memiliki empat katup (dua katup masuk dan dua katup buang), semakin banyak jumlah katup dalam tiap *Cylinder head*, maka semakin banyak tenaga pekerja dan waktu yang diperlukan untuk melakukan proses pemasangan dan pelepasan katup. Maka dari itu dibutuhkannya suatu inovasi baru dari peralatan kerja (*Tools*) yang telah ada sebelumnya agar lebih memudahkan proses pemasangan dan pelepasan pada katup, sebab saat ini alat bantu yang digunakan terbilang cukup sulit dalam proses penggunaannya, dimana membutuhkan tenaga yang besar, waktu yang lebih lama dan ruang kerja yang lebih luas. Maka diperlukannya alat bantu yang lebih meningkatkan efisien kerja agar tidak memakan waktu, tenaga, dan ruang berlebihan. Dengan mempertimbangkan hal tersebut, maka penulis tertarik untuk merancang dan membuat “Rancang bangun *Valve Spring Removal* sistem Pneumatik”.

ABSTRACT

DESIGN AND BUILD VALVE SPRING REMOVAL SYSTEM PNEUMATIC

MUHAMMAD ALFIANO RIVALDY

061930200446

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING HEAVY EQUIPMENT
CONCENTRATION STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Engines in heavy equipment that are widely produced today continue to develop, namely having four valves (two intake valves and two exhaust valves), the more the number of valves in each cylinder head, the more labor and time required to carry out the valve installation and removal process. Therefore, a new innovation is needed from the existing work equipment (Tools) to facilitate the process of installing and removing valves, because currently the tools used are quite difficult in the process of using them, which requires large amounts of power, longer time and wider working space. Then the need for tools that further improve work efficiency so as not to consume excessive time, energy, and space. With this in mind, the author is interested in designing and making "Design and Build a Pneumatic Valve Spring Removal System".

PRAKATA

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun *Valve Spring Removal Sistem Pneumatic*”. Adapaun tujuan dari disusunnya Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam penyusunan Laporan Akhir ini penulis menyadari adanya kesulitan dan kekurangan, oleh sebab itu penyusun tidak lupa mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Orang tua yang sangat saya cintai, keluarga serta teman-teman ku yang telah memberikan motivasi, dan selalu mendoakan penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan lancar.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Ir. Sairul Effendi, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak H. Didi Suryana, S.T., M.T. selaku Dosen pembimbing 1
5. Bapak Almadora Anwar Sani, S.Pd.T., MEng, selaku Dosen Pembimbing 2
6. Seluruh dewan dosen dan staff tata usaha politeknik negeri sriwijaya Palembang
7. Jurusan teknik mesin politeknik negeri sriwijaya Palembang
8. Teman-teman kelompok laporan akhir
9. Pak Dedi selaku Pembimbing dilapangan selama proses Pembuatan Alat.
10. Teman – teman dari angkatan 2019 dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Akhir kata laporan ini sangat jauh dari kesempurnaan, maka kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini di masa mendatang. Semoga bermanfaat dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 10 Mei 2022

Muhammad Alfiano Rivaldy

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | iii |
| ABSTRAK..... | iv |
| ABSTRACT | v |
| PRAKATA | vi |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR..... | ix |
| DAFTAR TABEL | x |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan dan Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.2.1 Perumusan Masalah | 2 |
| 1.2.2 Pembatasan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan dan Manfaat | 3 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 3 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus | 3 |
| 1.3.3 Manfaat..... | 3 |
| 1.4 Metode Penulisan | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 4 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 6 |
| 2.1 Konstruksi <i>Block Cylinder</i> | 6 |
| 2.2 Mekanisme Katup..... | 7 |
| 2.3 Bentuk dan Bagian-bagian Katup..... | 12 |
| 2.4 Sistem Pneumatik | 15 |
| 2.4.1 Prinsip Kerja Pneumatik..... | 16 |
| 2.4.2 Keunggulan dan Kekurangan Sistem Pneumatik..... | 16 |
| 2.5 Bahan dan Komponen..... | 16 |
| 2.6 Dasar – Dasar Perhitungan..... | 20 |
| 2.6.1 Sylinder Pneumatik | 20 |
| 2.6.2 Kompresor Udara | 21 |
| 2.6.3 Perhitungan Pneumatik | 22 |
| 2.6.4 Konsumsi udara tiap langkah Piston..... | 22 |
| | |
| BAB III PERENCANAAN | 24 |
| 3.1 Diagram Kerja | 24 |
| 3.2 Perancangan Mekanisme <i>Valve Spring Removal</i> Sistem Pneumatik..... | 25 |
| 3.3 Gambar Kerja Sistem Pneumatik | 27 |
| 3.4 Perancangan Komponen <i>Valve Spring Removal</i> | 28 |

| | | |
|-----------------------|--------------------------------------------------|-----------|
| 3.4.1 | Pneumatic <i>Air Cylinder</i> | 28 |
| 3.4.2 | Menghitung Daya Debit Kompresor | 29 |
| 3.4.3 | Konsumsi Udara Tiap Langkah..... | 30 |
| BAB IV | PEMBAHASAN | 31 |
| 4.1 | Pengujian..... | 31 |
| 4.2 | Alat dan Bahan Pengujian..... | 31 |
| 4.3 | Langkah-Langkah dari Tahap Pengujian | 32 |
| 4.4 | Proses Pengujian..... | 32 |
| 4.4.1 | Data Pengujian Menekan <i>Valve Spring</i> | 33 |
| 4.4.2 | Data hasil dari tahap Pengujian | 37 |
| BAB V | PENUTUP | 38 |
| 5.1 | Kesimpulan | 38 |
| 5.2 | Saran | 38 |
| DAFTAR PUSTAKA | | xi |
| LAMPIRAN | | |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Konstruksi <i>Block Cylinder</i> | 6 |
| 2.2 <i>Camshaft</i> | 8 |
| 2.3 <i>Timing Belt</i> | 9 |
| 2.4 <i>Timing Gear</i> | 9 |
| 2.5 <i>Timing Chain</i> | 10 |
| 2.6 Bagian Katup..... | 10 |
| 2.7 <i>Rocker Arm</i> | 12 |
| 2.8 <i>Spring</i> | 12 |
| 2.9 Katup Hisap dan Ktup Buang..... | 13 |
| 2.10 Kepala Katup dan Batang Katup | 13 |
| 2.11 Pegas Katup..... | 14 |
| 2.12 <i>Retainer</i> | 14 |
| 2.13 Bentuk Pengunci <i>Valve</i> | 15 |
| 2.14 Sistem Pneumatik | 15 |
| 2.15 Kompresor udara..... | 17 |
| 2.16 <i>Air Cylinder</i> | 17 |
| 2.17 <i>Hand Valve</i> | 17 |
| 2.18 <i>Fitting Speed Control</i> | 18 |
| 2.19 <i>Silincer</i> | 18 |
| 2.20 <i>Fitting Straight</i> | 18 |
| 2.21 Selang..... | 19 |
| 2.22 <i>Air Nipple</i> | 19 |
| 2.23 Plat Strip..... | 19 |
| 2.24 Baut dan Mur..... | 20 |
| 3.1 Bagian-bagian <i>Valve Spring Removal</i> Sistem Pneumatik..... | 25 |
| 3.2 Letter U, Bantalan (<i>Payung Valve</i>), <i>Frame</i> | 26 |
| 3.3 Gambar Kerja dari Alat yang dibuat..... | 27 |
| 4.1 <i>Spring Valve Removal</i> Sistem Pneumatik..... | 31 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 4.1 Data Pengujian Menekan <i>Valve Spring</i> dengan alat manual | 33 |
| 4.2 Data Pengujian menekan <i>Valve spring</i> dengan alat bantu yang dibuat | 35 |