

**PERAWATAN SISTEM *PNEUMATIC* SERVO UDARA**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



**OLEH :  
RIZKI PRATAMA  
NIM. 20074044**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK OTOMOTIF  
DEPARTEMEN TEKNIK OTOMOTIF  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2024**

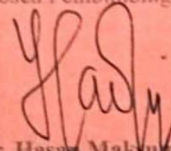
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR  
PERAWATAN SISTEM PNEUMATIC SERVO UDARA

NAMA : Rizki Pratama  
NIM/TM : 20074044  
Program studi : D3 Teknik Otomotif  
Departemen : Teknik Otomotif  
Fakultas : Fakultas Teknik

Padang, Februari 2024

Disetujui Oleh :

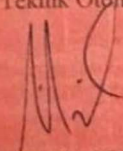
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Hasaw Maknun, M.T.  
NIP. 196608171991031007

Mengetahui :

Koordinator Prodi D3  
Teknik Otomotif



Milani, S.T., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198205112008122001

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI

NAMA : Rizki Pratama

NIM/TM : 20074044/2020

Dinyatakan Lulus Setelah Mempertahankan Tugas Akhir di Depan Tim Penguji  
Program Studi Teknik Otomotif Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

Dengan Judul:

**PERAWATAN SISTEM PNEUMATIC SERVO UDARA**

Padang, Februari 2024

Tim Penguji

Tanda Tangan

1. Ketua : Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T

2. Sekretaris : Wagino, S.Pd., M.Pd. T

3. Anggota : Nuzul Hidayat, S.Pd., M.T

### SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Pratama  
NIM/TM : 20074044/2020  
Program Studi : D3 Teknik Otomotif  
Departemen : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik  
Perguruan : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang judul "**Perawatan Sistem Pneumatic Servo Udara**" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2024  
Saya yang menyatakan,



**Rizki Pratama**  
**NIM: 20074044**

## **SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizki Pratama  
NIM/TM : 20074044/2020  
Program Studi : D3Teknik Otomotif  
Departemen : Teknik Otomotif  
Fakultas : Teknik  
Perguruan : Universitas Negeri Padang

Dengan ini menyatakan, bahwa Tugas Akhir saya yang judul “**Perawatan Sistem *Pneumatic Servo Udara***” adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Padang, Februari 2024  
Saya yang menyatakan,

**Rizki Pratama**  
**NIM: 20074044**

## ABSTRAK

Rizki Pratama (20074044/2020): Perawatan Sistem *Pneumatic* Servo Udara

*Pneumatic* servo udara merupakan tekanan udara yang nantinya menggerakkan silinder, dimana mengubah tekanan atau tenaga udara menjadi tenaga mekanik yaitu gerakan maju mundur pada silinder. Sehingga penekanan akan terasa ringan akibat dari bantuan servo udara, dari servo rem akan melipat gandakan energi pengereman yang diaplikasikan oleh pengguna. Akibat dari *boster* rem menghasilkan daya pengereman yang dihasilkan lebih besar sehingga membran yang kerjanya disebabkan karena adanya tekanan dan kevakuman. Laporan tugas akhir ini akan membahas mengenai bagaimana perawatan sistem *pneumatic* servo udara.

Kata kunci : Perawatan sistem pneumatic servo udara.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dan laporan yang berjudul “**Perawatan Sistem *Pneumatic Servo Udara***”. Laporan ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Otomotif, Departemen Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang.

Banyak usaha dan ikhtiar penulis untuk mengatasi kendala dan kesulitan yang ada dalam pengerjaan tugas akhir ini. Berkat rahmat Allah SWT dan bantuan dari semua pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih banyak kepada :

1. Bapak Ir. Krismadinata, S.T., M.T., PH.D. Selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Wawan Purwanto, S.Pd., M.T., Ph.D. Selaku Kepala Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
3. Ibuk Milana, S.T., M.Sc., Ph.D. Selaku Koordinator Program Studi D3 Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Hasan Maksum, M.T. Selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir
5. Bapak Muslim, S.Pd.,M.Pd.T Selaku dosen Penasehat Akademik.
6. Dosen dan Staf Departemen Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
7. Teristimewa untuk kedua orang tua beserta semua keluarga yang telah memberikan dukungan, do’a dan bimbingan kepada penulis.
8. Rekan–rekan mahasiswa dan sahabat seperjuangan Depertemen Teknik Otomotif.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekeliruan karena keterbatasan penulis. Untuk itu penulis mohon saran dan

kritik guna membangun kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap laporan ini berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pada pembaca.

Padang, Februari 2024

Rizki Pratama  
Nim. 20074044



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN COVER .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PESETUJUAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	2
C. Rumusuan Masalah .....	2
D. Tujuan Masalah.....	2
E. Manfaat Tugas Akhir .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Perawatan .....	4
B. Sistem <i>Pneumatic</i> Servo Udara .....	5
<b>BAB III PEMBAHASAN</b>	
A. Kondisi Awal .....	12
B. Pelepasan Sistem <i>Pneumatic</i> Servo Udara.....	14

C. Perawatan Sistem *Pneumatic* Servo Udara.....18  
D. Pemasangan Sistem *Pneumatic* Servo Udara.....22

**BAB IV PENUTUP**

A. Kesimpulan .....26  
B. Saran.....27

**DAFTAR PUSTAKA .....28**

**LAMPIRAN .....30**

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. <i>Air Compressor</i> .....	7
Gambar 2. <i>Air Tank</i> .....	7
Gambar 3. Dinamo Motor Listrik.....	8
Gambar 4. <i>Air Chamber Brake</i> .....	8
Gambar 5. <i>Brake Valve</i> .....	9
Gambar 6. <i>Belt</i> .....	10
Gambar 7. Selang <i>Pneumatic</i> .....	10
Gambar 8. <i>Fitting</i> Untuk <i>Reservoir</i> .....	11
Gambar 9. Rangkaian <i>Pneumatic</i> Servo Udara.....	11
Gambar 10. Melepaskan Dinamo Motor Listrik Dari Stand.....	14
Gambar 11. Melepaskan <i>Belt</i> .....	14
Gambar 12. Melepaskan <i>Air Compressor</i> Dari <i>Stand</i> .....	15
Gambar 13. Melepaskan <i>Air Tank</i> Dari <i>Stand</i> .....	15
Gambar 14. Melepaskan Selang <i>Pneumatic</i> .....	16
Gambar 15. Melepaskan <i>Fitting</i> .....	16
Gambar 16. Melepaskan <i>Air Chamber</i> Dari <i>Stand</i> .....	17
Gambar 17. Melepaskan <i>Brake Valve</i> .....	17

Gambar 18. Pemeberian Isolasi Pada Kabel Dinamo Motor Listrik .....	18
Gambar 19. Menambahkan Oli <i>Air Compressor</i> .....	18
Gambar 20. Pemberian <i>Seal Tape</i> Pada <i>Fitting</i> Di <i>Air Tank</i> .....	19
Gambar 21. Pemberian <i>Seal Tape</i> Pada Selang <i>Air Compressor</i> Menuju <i>Air Tank</i> .....	19
Gambar 22. Pemberian <i>Seal Tape</i> Pada Selang <i>Air Tank</i> Menuju <i>Air Chamber Brake</i> .....	20
Gambar 23. Pemberian Pelumas Bagian Dalam <i>Chamber Brake</i> .....	20
Gambar 24. Menambahkan Kabel Dan Timah Pada <i>Brake Valve</i> .....	21
Gambar 25. Pemasangan Saklar Dinamo Motor Listrik Dan <i>Adaptor</i>	21
Gambar 26. Pemasangan <i>Brake Valve</i> Ke <i>Stand</i> .....	22
Gambar 27. Pemasangan <i>Air Chamber</i> Ke <i>Stand</i> .....	22
Gambar 28. Pemasangan <i>Fitting</i> .....	23
Gambar 29. Memasang Selang <i>Pneumatic</i> .....	23
Gambar 30. Memasang <i>Air Tank</i> Ke <i>Stand</i> .....	24
Gambar 31. Pemasang <i>Air Compressor</i> Ke <i>Stand</i> .....	24
Gambar 32. Pemasangan Dinamo Listrik Ke <i>Stand</i> .....	25
Gambar 33. Pemasangan <i>Belt</i> .....	25

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Analisa kerusakan .....	12
----------------------------------	----

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan Teknologi yang pesat saat ini membuat terjadinya sumber daya manusia yang berkualitas dan mampu bersaing, Mutu dan berkualitas tersebut bisa didapatkan dengan praktikum di lapangan dan Pendidikan yang baik. Salah satu penyebab rendahnya kualitas sumber daya manusia adalah kurangnya sarana praktikum pada dunia Pendidikan. Salah satu lembaga yang berkembang dalam pengadaan sumber daya manusia di bidang Otomotif adalah Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang. Sistem *Pneumatic Servo Udara* adalah memanfaatkan tekanan udara yang masuk ke dalam *brake chamber*, apabila semakin tinggi tekanan udara mendorong *brake chamber* maka semakin kuat *brake chamber* mendorong pushrod yang digunakan untuk menggerakkan *S-cam* dan kampas rem. Ketika pedal rem dilepas maka tekanan di dalam *brake chamber* dibuang ke *atmosfer* kemudian *pushrod* dan *diafragma* ditekan balik oleh sebuah pegas pembalik, untuk mengembalikan ke posisi awal *brake chamber* ( Sugianto dan Dewanto 2014 : 1 ).

Mahasiswa diberi kesempatan yang seluas-luasnya dalam belajar, baik dalam lingkungan kampus maupun di dunia industri agar mahasiswa dapat menguasai teknologi otomotif sebaik-baiknya. Namun, masih di temukan kendala dalam proses penguasaan teknologi otomotif, yaitu kurangnya alat praktik yang tidak berfungsi sebagai bahan praktik bagi mahasiswa otomotif, salah satunya Sistem *Pneumatic Servo Udara*. Hal ini mengakibatkan kurangnya pengetahuan tentang komponen dan cara kerja Sistem *Pneumatic Servo Udara*.

Untuk itu diperlukan sarana pendukung agar memudahkan dalam menguasai suatu pembelajaran, khususnya materi yang berhubungan dengan sistem rem. Karena pada saat kondisi awal Sistem *Pneumatic* Servo Udara yang kurang menarik, maka dari itu dilakukan perawatan pada Sistem *pneumatic* servo udara.

Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengangkat judul Tugas Akhir, “Perawatan Sistem *Pneumatic* Servo Udara” sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi D3 Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas maka dapat diidentifikasi permasalahan yang terjadi yaitu: kurang maksimalnya praktik saat menggunakan alat peraga Sistem *Pneumatic* Servo Udara karena kurangnya perawatan pada *Pneumatic* Servo Udara.

## **C. Perumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka dapat dirumuskan masalah, yaitu: bagaimana cara melakukan perawatan Sistem *pneumatic* servo udara ?

## **D. Tujuan Tugas Akhir**

Berdasarkan dari perumusan masalah di atas maka tujuan dari tugas akhir ini yaitu: untuk dapat mengetahui cara melakukan perawatan pada Sistem *pneumatic* servo udara.

## **E. Manfaat Tugas Akhir**

Adapun manfaat dari pengerjaan tugas akhir tentang perawatan Sistem *pneumatic* servo udara ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk dapat memaksimalkan proses pembelajaran pada mata Kuliah Kemudi, Rem dan Suspensi.

2. Untuk menambah sarana pembelajaran di workshop Teknik Otomotif, yang nantinya sangat bermanfaat untuk menunjang mahasiswa dalam menguasai Sistem *pneumatic* servo udara.
3. Agar dapat menerapkan ilmu pengetahuan dan keahlian dalam bidang otomotif khususnya pada sistem rem.