



LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN MESIN PEMINDAH BARANG OTOMATIS
KAPASITAS 240 PROSES/JAM MENGGUNAKAN SISTEM
ELEKTRO PNEUMATIK**

**KHASAN MURTADLO
NIM. 201854065**

**DOSEN PEMBIMBING
Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

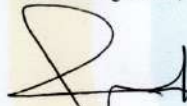
PERANCANGAN MESIN PEMINDAH BARANG OTOMATIS KAPASITAS 240 PROSES/JAM MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK

KHASAN MURTADLO
NIM. 201854065

Kudus, 09 September 2024

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0622037201

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.
NIDN. 0622067101

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Sigit Arrohman, S.T., M.T.
NIDN. 0608029403

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN PEMINDAH BARANG OTOMATIS KAPASITAS 240 PROSES/JAM MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK

KHASAN MURTADLO

NIM. 201854065

Kudus, 09 September 2024

Ketua Penguji,



Hera Setiawan, S.T., M.T.
NIDN. 0611066901

Menyetujui,
Anggota Penguji I,



Slamet Khoeron, S.T., M.T.
NIDN. 0610019302

Anggota Penguji II,



Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201

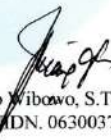
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik




Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs.
NIDN. 0608047901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Khasan Murtadlo
NIM : 201854065
Tempat & Tanggal Lahir : Demak, 08 Mei 1997
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Perancangan Mesin Pemindah Barang Otomatis Kapasitas 240 Proses/Jam Menggunakan Sistem Elektro Pneumatik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 08 Mei 2024

Yang memberi pernyataan,



Khasan Murtadlo
NIM. 201854065

KATA PENGANTAR

Segala puji penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan akhir skripsi/tugas akhir yang berjudul “Perancangan Mesin Pemindah Barang Otomatis Kapasitas 240 Proses/Jam Menggunakan Sistem Elektro Pneumatik”.

Laporan ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban penulis atas pelaksanaan skripsi/tugas akhir dan juga sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya laporan skripsi/tugas akhir ini. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terima kasih yang tulus dan mendalam kepada:

1. Rektor Universitas Muria Kudus
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Kaprogdi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama dan Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T. sebagai Pembimbing II yang telah memberikan dorongan dalam membimbing penulis selama penyusunan laporan ini.
5. Kepada Ketua Tim penguji Bapak Hera Setiawan, S.T., M.T. dan Bapak Slamet Khoeron, S.T., M.T. sebagai Penguji II yang telah banyak membantu dalam pemahaman dan melengkapi pada skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua dan saudara-saudara yang telah memberikan dukungan, do'a, nasehat, motivasi, semangat dalam hidupku sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
7. Segenap Dosen dan Laboran Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik, saran, dan masukan dari pembaca agar penulis dapat memperbaiki diri di masa

yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis sendiri dan bagi para pembaca.

Kudus, 08 Mei 2024

Khasan Murtadlo



PERANCANGAN MESIN PEMINDAH BARANG OTOMATIS KAPASITAS 240 PROSES/JAM MENGGUNAKAN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK

Nama mahasiswa : Khasan Murtadlo

NIM : 201854065

Pembimbing :

1. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

2. Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.

RINGKASAN

Tantangan besar dalam pendidikan adalah menyiapkan sumber daya manusia berkualitas yang siap memasuki dunia kerja, penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan situasi dunia kerja masih perlu ditingkatkan. Saat ini, kemajuan teknologi ditandai dengan otomatisasi permesinan telah meningkatkan kualitas dan kuantitas produk. Memanfaatkan mesin-mesin yang beroperasi melalui sistem pneumatik. Pemahaman tentang cara merancang mesin pada sistem pneumatik yang diterapkan dalam menciptakan sebuah alat pada dunia industri masih kurang tersedia dalam media pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah mesin pemindah barang otomatis dengan sistem elektro pneumatik sebagai alat praktikum.

Metode yang dilakukan dengan menggunakan diagram alir penelitian, perancangan mesin pemindah barang otomatis dengan menggunakan *software autodesk Inventor*, dan perancangan diagram rangkaian sistem kerja elektro pneumatik menggunakan aplikasi *Festo FluidSim*.

Hasil yang dari penelitian ini mencakup gambar desain mesin pemindah barang otomatis kapasitas 240 proses/jam dan gambar diagram rangkaian elektro pneumatik, dengan jarak angkat barang 300 mm, jarak pemindahan barang 700 mm, pada silinder pneumatik MAL 25x300 gaya piston maju 88,3 N, gaya piston mundur 74,2 N, kebutuhan udara langkah maju $0,000219 \text{ m}^3/\text{s}$, kebutuhan udara langkah mundur $0,000184 \text{ m}^3/\text{s}$, kecepatan piston 0,45 m/s, daya *output* pompa langkah maju 43,8 watt, daya motor 48,6 watt, daya *output* pompa langkah mundur 36,8 watt, daya motor 40,9 watt, dan pada silinder pneumatik MAL 25x700 gaya piston maju 88,3 N, gaya piston mundur 74,2 N, kebutuhan udara langkah maju $0,000341 \text{ m}^3/\text{s}$, kebutuhan udara langkah mundur $0,000286 \text{ m}^3/\text{s}$, kecepatan piston 0,69 m/s, daya *output* pompa langkah maju 68,1 watt, daya motor 75,7 watt, daya *output* pompa langkah mundur 57,2 watt, daya motor 63,6 watt.

Kata Kunci : Mesin Pemindah Barang, Otomatisasi, Elektro Pneumatik.

DESIGN OF AN AUTOMATIC GOODS MOVING MACHINE WITH CAPACITY 240 PROCESSES/HOUR USING AN ELECTRIC PNEUMATIC SYSTEM

Student Name : Khasan Murtadlo

Student Identity Number : 201854065

Supervisor :

1. Dr. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

2. Dr. Sugeng Slamet, S.T., M.T.

ABSTRAK

The big challenge in education is preparing quality human resources who are ready to enter the world of work. The use of learning media that is appropriate to the situation in the world of work still needs to be improved. Currently, technological advances characterized by machine automation have increased product quality and quantity. Utilizing machines that operate via a pneumatic system. Understanding of how to design machines using pneumatic systems that are applied in creating tools in the industrial world is still not available in learning media. Therefore, this research aims to design an automatic goods moving machine with an electro-pneumatic system as a practical tool.

The method used is using research flow diagrams, designing automatic goods moving machines using Autodesk Inventor software, and designing circuit diagrams for electro-pneumatic work systems using the Festo FluidSim application.

The results of this research include a design drawing of an automatic goods moving machine with a capacity of 240 processes/hour and a drawing of an electro-pneumatic circuit diagram, with a goods lifting distance of 300 mm, a goods moving distance of 700 mm, on a MAL 25x300 pneumatic cylinder; the forward piston force is 88.3 N, reverse piston force 74.2 N, forward stroke air requirement 0.000219 m³/s, reverse stroke air requirement 0.000184 m³/s, piston speed 0.45 m/s, forward stroke pump output power 43.8 watts, power motor 48.6 watts, reverse stroke pump output power 36.8 watts, motor power 40.9 watts, and on the MAL 25x700 pneumatic cylinder the forward piston force is 88.3 N, the reverse piston force is 74.2 N, the forward stroke air requirement is 0.000341 m³/s, reverse stroke air requirement 0.000286 m³/s, piston speed 0.69 m/s, forward stroke pump output power 68.1 watts, motor power 75.7 watts, reverse stroke pump output power 57.2 watts, motor power 63.6 watts.

Keywords: Goods Moving Machines, Automation, Electro Pneumatics.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
RINGKASAN	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SYMBOL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mesin Pemindah Barang (<i>Material Handling Equipment</i>)	5
2.1.1 Klasifikasi Mesin Pemindah Barang.....	5
2.1.2 Dasar Pemilihan Mesin Pemindah Barang	6
2.2 Aplikasi Perancangan	7
2.2.1 <i>Autodesk Inventor</i>	7
2.2.2 <i>Festo Fluidsim</i>	8
2.3 Sistem Elektro Pneumatik	9
2.4 Komponen-Komponen Utama Elektronik.....	11
2.4.1 Catu Daya (<i>Power Supply</i>)	11
2.4.2 Saklar Tombol Tekan (<i>Push Button Switch</i>)	12
2.4.3 <i>Timer Delay Relay</i>	12
2.5 Komponen-Komponen Utama Pnneumatik	13
2.5.1 Kompresor Udara.....	14
2.5.2 <i>Filter Regulator Lubricator</i>	14
2.5.3 Selang Udara.....	15
2.5.4 <i>Solenoid Valve Pneumatic</i>	15
2.5.5 <i>Gripper Pneumatic</i>	16
2.5.6 Silinder Pneumatik.....	17
2.6 Rumus Perhitungan	18
2.6.1 Gaya Piston	18
2.6.2 Kebutuhan Udara	19
2.6.3 Kecepatan Piston.....	19
2.6.4 Perhitungan Daya Kompresor.....	20

BAB III METODOLOGI

3.1 Diagram Alir Penelitian.....	22
3.1.1 Studi Literatur.....	22
3.1.2 Perencanaan Mesin.....	23
3.1.3 Proses Perakitan.....	48
3.1.4 Pengujian.....	48
3.1.5 Analisa.....	49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Desain Mesin Pemindah Barang Otomatis.....	50
4.1.1 Dimensi Mesin Pemindah Barang.....	50
4.1.2 Bagian-Bagian Mesin Pemindah Barang Otomatis.....	50
4.1.3 Prinsip Kerja Mesin Pemindah Barang Otomatis.....	51
4.2 Hasil Diagram Elektro Pneumatik.....	53
4.2.1 Prinsip Kerja Diagram Elektro Pneumatik.....	53

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	61

DAFTAR PUSTAKA.....	62
----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	64
----------------------	-----------

BIODATA PENULIS.....	100
-----------------------------	------------