



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN SISTEM PNEUMATIC MESIN  
PRESS KERTAS KAPASITAS 50KG**

**MUHAMMAD TRI HARTAWAN  
NIM. 201754039**

**DOSEN PEMBIMBING  
Rochmad Winarso, ST.,MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERANCANGAN SISTEM PNEUMATIC PADA MESIN PRESS KERTAS KAPASITAS 50KG

MUHAMMAD TRI HARTAWAN

NIM. 201754039

Kudus, 27 Mei 2021

Menyetujui,  
Pembimbing Utama



Rochmad Winarso, ST.,MT.  
NIDN. 0612937201

Mengetahui,  
Koordinator Tugas Akhir



Taufiq Hidayat, ST.,MT.  
NIDN. 0023017901

## HALAMAN PENGESAHAN

### PERANCANGAN SISTEM PNEUMATIC PADA MESIN PRESS KERTAS KAPASITAS 50KG

MUHAMMAD TRI HARTAWAN

NIM. 201754039


Kudus, 27 Mei 2021

Menyetujui,


Ketua Penguji,

  
Rianto Wibowo, ST.,M.Eng.  
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji I,

  
Taufiq Hidayat, ST.,MT.  
NIDN. 0023017901

Anggota Penguji II,

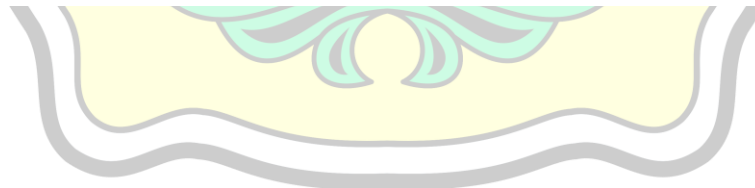
  
Rochmad Wharso, ST.,MT.  
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik  
  
Mohammad Damar, ST., MT.  
NIDN. 0604076901  


Ketua Program Studi Teknik

Mesin  
  
Rianto Wibowo, ST.,M.Eng  
NIDN. 0630037301



## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Tri Hartawan  
NIM : 201754039  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 27 September 1999  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : Perancangan Sistem Pneumatic Pada Mesin Press Kertas Kapasitas 50Kg

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, 27 Mei 2021

Yang memberi pernyataan,



Muhammad Tri Hartawan  
NIM. 201754039



# **PERANCANGAN SISTEM PNEUMATIC PADA MESIN PRESS KERTAS KAPASITAS 50KG**

Nama mahasiswa : Muhammad Tri Hartawan  
NIM : 201754039  
Pembimbing : Rochmad Winarso, ST.,MT.

## **RINGKASAN**

Proses pengepressan kertas pada industri pengepulan skala UMKM selama ini masih banyak yang menggunakan cara manual yang menimbulkan hasil dari proses pengepresan tersebut tidak memiliki tekstore yang padat dan tidak seragam dikarenakan tekanan yang diberikan tidak sama. Tujuan penelitian ini adalah merancang skema sistem pneumatic serta mengetahui nilai efisiensi yang diperoleh bila menggunakan penerapan mesin press kertas sebagai peningkatan efisiensi kerja bagi para pengepul kertas dibanding dengan proses pengepresan kertas secara manual.

Metode perencanaan yang digunakan dalam perancangan mesin ini meliputi studi literatur, analisa kebutuhan pengepresan kertas, perhitungan kapasitas, analisa simulasi pengepresan, analisa efisiensi kerja

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis telah berhasil merancang sebuah alat pengepress kertas dengan sistem pneumatic dengan dimensi hasil press yakni 500 x 500 x 750 mm serta memiliki diameter silinder Piston Pnuematic sebesar 50mm dengan gaya pengepresan yang mampu menekan beban hingga kapasitas 50 kg dalam hal ini dapat meningkatkan efisiensi kerja bagi para pengepul kerta sebesar 25% hasil produk lebih padat serta 86% lebih cepat dalam segi waktu produksi dibanding dengan proses pengepresan manual.

Kata Kunci : Mesin Press, Actuator,Pneumatic.

# DESIGN OF A PNEUMATIC SYSTEM ON A 50KG CAPACITY PAPER PRESS MACHINE

*Student Name* : Muhammad Tri Hartawan  
*Student Identity Number* : 201754039  
*Supervisor* : Rochmad Winarso, ST.,MT.

## ABSTRACT

*So far, many of the paper pressing processes in the SME-scale packing industry still use the manual method which causes the results of the pressing process to not have a solid and non-uniform texture because the pressure applied is not the same. The purpose of this study is to design a pneumatic system scheme and to find out the efficiency value obtained when using a paper press machine as an increase in work efficiency for paper collectors compared to the manual paper pressing process.*

*Planning methods used in the design of this machine include literature studies, paper pressing needs analysis, capacity calculations, pressing simulation analysis, work efficiency analysis and control planning.*

*Based on these problems, the author has succeeded in designing a paper pressing device with a pneumatic system based on the Arduino program with the dimensions of the press that is 500 x 500 x 750 mm and has a Pnuematic cylinder diameter of 50mm with a pressing force capable of pressing loads up to a capacity of 50 kg and this case it can increase work efficiency for paper collectors by 25% yield of the product is denser and 86% faster in terms of production time than the manual pressing process.*

*Keywords : Press Engine, Pneumatic. Actuators*

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur atas kehadiran Allah SWT, pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Perancangan Sistem Pneumatic Pada Mesin Press Kertas Kapasitas 50kg”. Laporan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam rangka mencapai derajat Strata Satu Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.

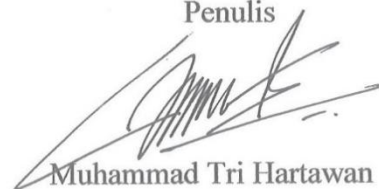
Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang memberikan dukungan support hingga terselesaikannya laporan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan Terimakasih dengan tulus mendalam kepada :

1. Keluarga tercinta Ibu Cicik Suharsi, Kakak Putri Hartaningrum, Ceisy Dzakira Qirania yang telah memberikan semangat dan memberikan kasih sayang yang tanpa batas.
2. Bapak Mohamad Dahlan, ST.,MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Rochmad Winarso, ST.,MT. Selaku dosen pembimbing yang banyak memberikan saran dan arahan yang baik dalam penyusunan laporan akhir ini.
4. Bapak Taufiq Hidayat, ST.,MT. selaku anggota penguji 1 yang memberikan saran dan masukan yang berkesan dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak Rianto Wibowo, ST.,M.Eng. selaku Kaprogdi Teknik Meisn Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
6. Bapak Abdul Muis selaku pemilik usaha UD.Maju Mapan yang berkenan mengijinkan untuk penelitian ini berlangsung.
7. Segenap Dosen dan Laboran Progam Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.
8. Tim Skripsi Kita (Dimas Bayu EP , Muhammad Alif Ryan Nugroho, Ary Wahyu Utomo) yang telah banyak memberikan semangat serta masukan.
9. Rekan-rekan Mahasiswa Teknik Mesin Angkatan 2017 yang banyak membantu dalam penyusunan laporan ini.
10. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu dalam penulisan ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan akhir ini masih belum dapat dikatakan sempurna oleh karenanya penulis berharap mendapat kritik dan saran dari pembaca sekalian yang berifat membangun demi kebaikan laporan ini.

Kudus, 21 Februari 2021

Penulis



Muhammad Tri Hartawan





# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.5 Manfaat .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Pengepulan Kertas .....	5
2.1.1 Jenis- jenis kertas .....	5
2.2 Sistem Pengepressan Pneumatic .....	6
2.3 Sistem Pneumatic .....	7
2.3.1 Aktuator Pneumatic .....	9
2.3.2 Kompresor .....	12
2.3.3 Katup penggerak (Valve) .....	14
2.4 Dies/Hopper .....	15
2.5 Punch .....	15
2.6 Safety Factor .....	16
2.7 Microcontroller Arduino .....	17
<b>BAB III METODOLOGI</b>	
3.1 Studi Literatur .....	20
3.2 Analisa Kebutuhan .....	20

3.3	Konsep Desain Pengepressan.....	21	
3.4	Perhitungan Kapasitas .....	24	
3.5	Analisa Simulasi Pengepressan .....	26	
3.6	Analisa Efisiensi Kerja.....	26	
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>			
4.1	Perancangan Konsep Mesin .....	27	
4.1.1	Sistem Pengepressan .....	27	
4.1.2	Analisa Simulasi Pengepressan .....	28	
4.1.3	Perhitungan Pneumatic .....	29	
4.1.4	Perhitungan Gaya Pengepressan .....	29	
4.1.5	Perencanaan Silinder Pneumatic .....	29	
4.1.6	Perhitungan Rasio Kompresi.....	30	
4.1.7	Perhitungan Kebutuhan Udara .....	30	
4.1.8	Perhitungan Kecepatan Gerak Piston.....	32	
4.1.9	Perhitungan Kapasitas Pengepresan.....	33	
4.1.10	Daya Kompresor .....	33	
4.1.11	Perhitungan Pressure Drop.....	34	
4.1.12	Analisa Efisiensi Kerja.....	35	
<b>BAB V PENUTUP</b>			
5.1	Kesimpulan .....	39	
5.2	Saran .....	39	
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....			40
<b>LAMPIRAN</b> .....			42
	Lampiran 1. Desain Mesin Press Kertas .....	42	
	Lampiran 2. Desain Sistem Pneumatic .....	43	
	Lampiran 3. Hasil Penerapan Skema diSoftware FluidSim.....	44	
<b>BIODATA PENULIS</b> .....			45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pasokan Kertas Kantong Semen .....	2
Gambar 2.1 Efektivitas Dimensi Cylinder Dan Penggunaan Udara.....	7
Gambar 2.2 Cerminan Hukum Pascal.....	8
Gambar 2.3 Ilustrasi Hukum Boyle .....	8
Gambar 2.4 Single Acting Silinder .....	9
Gambar 2.5 Double Acting Silinder .....	10
Gambar 2.6 Kompresor .....	12
Gambar 2.7 Filter,Regulator,Lubricator.....	13
Gambar 2.8 Katup 3/2 Air Control Valve Roller Lever.....	14
Gambar 2.9 Katup 5/2 Air Control Valve.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan .....	19
Gambar 3.2 Konsep Desain Mesin.....	22
Gambar 3.3 Konsep Desain Sistem Pneumatic.....	22
Gambar 4.1 Desain Sistem Pengepressan Pneumatic .....	28
Gambar 4.3 Simulasi Pengepressan Dengan Fluidsim Pneumatic.....	29
Gambar 4.2 Cetakan/Dies .....	30
Gambar 4.4 Kebutuhan Tekanan Udara Saat Bergerak Maju. ....	31
Gambar 4.5 Kebutuhan Tekanan Udara Saat Bergerak Maju. ....	32

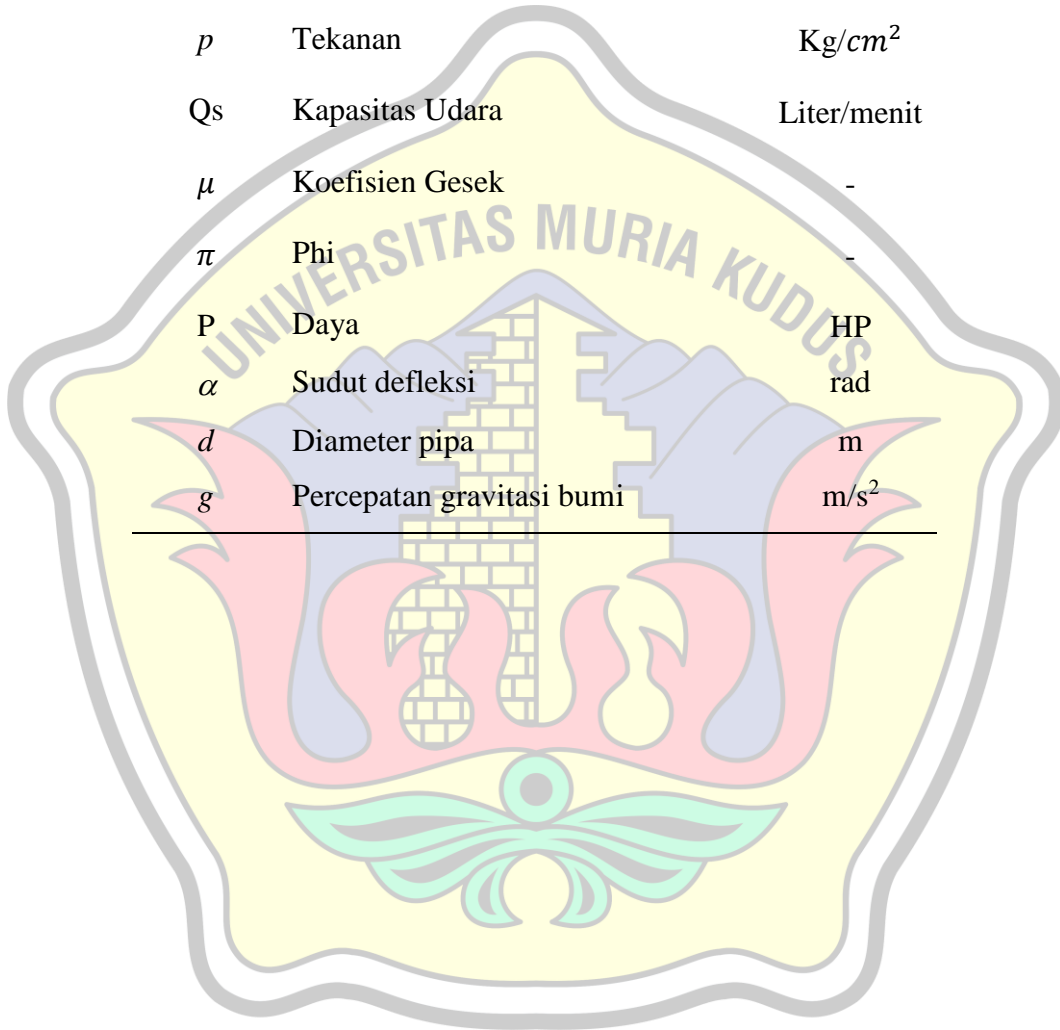
## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor Keamanan berdasarkan Tegangan Luluh .....	17
Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan.....	21
Tabel 4.1 Analisa Efisiensi Kerja.....	39
Tabel 4.1 Perbandingan Efisiensi Kerja.....	39



## DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
$A$	Luas Penampang	$mm^2$
$F$	Gaya	N
$d$	Diameter batang Torak	Mm
$p$	Tekanan	$Kg/cm^2$
$Q_s$	Kapasitas Udara	Liter/menit
$\mu$	Koefisien Gesek	-
$\pi$	Phi	-
$P$	Daya	HP
$\alpha$	Sudut defleksi	rad
$d$	Diameter pipa	m
$g$	Percepatan gravitasi bumi	$m/s^2$



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Desain Rancangan Konsep Mesin .....	44
Lampiran 2	Desain Rancangan Sistem Pneumatik .....	45
Lampiran 3	Hasil Analisa Sistem Pneumatic .....	46
Lampiran 4	Bimbingan Tugas Akhir .....	47

