



LAPORAN SKRIPSI

**PRANCANGAN MESIN ESPRESSO SISTEM
PNEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO**

**ARIF MA'RUF
NIM. 201754054**

**DOSEN PEMBIMBING
Rochmad Winarso, ST, MT
Rianto Wibowo, ST, M.Eng**

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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

PRANCANGAN MESIN ESPRESSO SISTEM PNEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO

ARIF MA'RUF
NIM. 201754054

Kudus, 01 September 2023

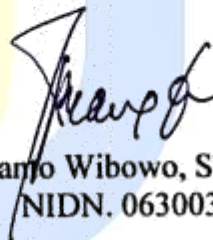
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rochmad Winarso, ST, MT
NIDN.0612037201

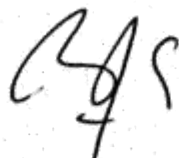
Pembimbing Pendamping,



Rianto Wibowo, ST, M.Eng
NIDN. 0630037301

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T, M.Eng
NIDN. 0021087301

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.Sc
NID. 0613049043

HALAMAN PENGESAHAN

PRANCANGAN MESIN ESPRESSO SISTEM PNEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO

ARIF MA'RUF
NIM. 201754054

Kudus, 01 September 2023

Menyetujui,

Metua Penguji,



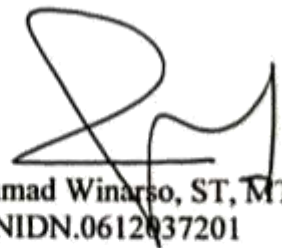
Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

Anggota Penguji I,



Dr. Akhmad Zidni Hudaya
S.T., M.Eng.
NIDN. 0021087301

Anggota Penguji II,



Rochmad Winarso, ST., MT.
NIDN. 0612037201

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik



Muhammad Djalil, S.T., M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya S.T., M.Eng
NIDN. 0021087301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Ma'ruf
NIM : 201754054
Tempat & Tanggal Lahir : Pati, 22 Oktober 1998
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Prancangan Mesin Espresso Sistem Pneumatik Berbasis Arduino Uno

Menyatakan dengan sebenarnya bawah penulisan skripsi 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 sumber lain telah di kutip dalam skripsi dengan 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 pihak manapun.

Kudus, 01 September 2023

Yang memberi pernyataan



Arif Ma'ruf

NIM, 201754054

PRANCANGAN MESIN ESPRESSO SISTEM PNEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO

Nama Mahasiswa : Arif Ma'ruf

NIM : 201754054

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, ST, MT
2. Rianto Wibowo, ST, M.Eng

RINGKASAN

Kopi adalah minuman hasil seduhan dari biji kopi yang telah disangrai dan dihaluskan menjadi bubuk. Kopi sendiri merupakan salah satu komoditas di dunia yang dibudidayakan lebih dari 50 negara. Dua spesies pohon kopi yang dikenal secara umum yaitu Kopi Robusta (*Coffea canephora*) dan Kopi Arabika (*Coffea arabica*). Semakin berkembangnya teknologi dalam bidang kopi, pemrosesan kopi menjadi minuman semakin cepat dan juga efisien, mulai dari jenis pemrosesannya dengan alat disebut mesin espresso yang terbagi dalam beberapa jenis yaitu, manual espresso, semi auto, auto dan super otomatis. Permasalahan yang dihadapi dalam penulisan tugas akhir adalah merancang mesin espresso semi otomatis sistem pneumatik berbasis arduino uno untuk memudahkan operator saat produksi kopi espresso. Tujuan tugas akhir ini adalah merancang mesin espresso sistem pneumatik agar tekanan yang dihasilkan bisa konsisten karena dalam mesin rok presso tekanan yang di hasilkan 9 bar. Metodologi penelitian yang digunakan adalah meliputi kajian pustaka, analisa kebutuhan, konsep desain mesin espresso pneumatik, perancangan mesin espresso pneumatik simulasi inventor dan gambar kerja. Hasil rancangan mesin espresso Untuk tekanan Silinder pneumatik menggunakan tekanan kerja 9 bar 900000 N/m^2 , dengan gaya penekan 882 N dan hasil perhitungan diameter tabung silinder pneumatik didapat 40 mm, dengan diameter batang piston 12 mm untuk Tegangan pada piston = 995575 N pada plat housing menggunakan material baja karbon

Kata Kunci : Mesin espresso ,Pneumatik , Perancangan, Teknologi.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir ini, yang berjudul ” Prancangan Mesin Espresso Sistem Pneumatik Berbasis Arduino Uno”.

Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST). Pelaksanaan Skripsi/Tugas Akhir ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Puji syukur Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua dan kakak, yang telah memberikan dukungan, motivasi, semangat dalam penyelesaian laporan ini.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen wali sekaligus dosen pembimbing I yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak Rianto Wibowo, ST., M.Eng selaku pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
5. Kepada tim penguji Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. dan Bapak Dr.Akhmad Zidni Hudaya S.T,M.Eng yang telah banyak membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.
6. Kepada teman kelompok mesin espresso ini dan teman teman sekripsi lainnya yang telah banyak membantu sehingga tersusunlah laporan ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan tugas akhir ini, Semoga skripsi ini dapat bermanfaat tidak hanya bagi penulis juga bagi para pembaca.

Kudus 01 September 2023

Arif Ma'ruf

DESIGN OF PNEUMATIC SYSTEM ESPRESSO MACHINE BASED ON ARDUINO UNO

Nama Mahasiswa : Arif Ma'ruf

NIM : 201754054

Pembimbing :

1. Rochmad Winarso, ST, MT
2. Rianto Wibowo, ST, M.Eng

ABSTRACT

*Coffee is a drink made from coffee beans that have been roasted and ground into powder. Coffee itself is a commodity in the world that is cultivated in more than 50 countries. Two species of coffee trees that are generally known are Robusta Coffee (*Coffea canephora*) and Arabica Coffee (*Coffea arabica*). With the development of technology in the field of coffee, the processing of coffee into drinks is getting faster and more efficient, starting from the type of processing with a tool called an espresso machine which is divided into several types, namely manual espresso, semi auto, auto and super automatic. The problem faced in writing this final project is to design a semi-automatic espresso machine with a pneumatic system based on Arduino Uno to make it easier for operators when producing espresso coffee. The purpose of this final project is to design a pneumatic system espresso machine so that the pressure produced can be consistent because in a skirt presso machine the pressure produced is 9 bar. The research methodology used includes literature review, needs analysis, pneumatic espresso machine design concepts, inventor simulation pneumatic espresso machine designs and working drawings. Espresso machine design results For pneumatic cylinder pressure using a working pressure of 9 bar 900000 N/m^2 , with a pressing force of 882 N and the results of calculating the diameter of the pneumatic cylinder tube obtained 40 mm, with a piston rod diameter of 12 mm for the stress on the piston = 995575 N on the housing plate using carbon steel material*

Keywords: Espresso machine, Pneumatics, Design, Technology.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
RINGKASAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAC.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Espresso.....	4
2.2. Mesin Espresso Manual.....	4
2.3. Mesin Espresso Semi Otomatis.....	6
BAB III METODOLOGI.....	9
3.1. Diagram Alir Penelitian.....	9
3.2. Analisa Kebutuhan.....	10
3.3. Konsep Desain.....	11
3.4. Perhitungan dan Perancangan.....	18
3.5. Simulasi Inventor.....	23
3.6. Gambar Kerja.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1. Perhitugan Tekanan Kerja.....	25

4.2. Perhitungan Gaya Penekan	25
4.3. Perhitungann Luas Tabung Silinder Pneumatik.....	26
4.4. Perhitungan Tegangan pada Batang Piston.....	26
4.5. Perhitugan Tegangan Pada Tiang Ulir	27
4.6. Perhitungan Tegangan Pada Plat Housting.....	28
4.7. Perhitugan Tegangan Pada Plat Atas	30
4.8. Perhitungan Tegangan Pada Mur	32
4.9. Simulasi Inventor	33
BAB V PENUTUP	38
5.1. Kesimpulan	38
5.2. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Rok Presso	2
Gambar 3.1	Daiagram Alir	9
Gambar 3.2	Konsep Desain Mesin Espresso Sistem Pneumatik.....	11
Gambar 3.3	Plat Atas.....	13
Gambar 3.4	Tiang Rangka.....	13
Gambar 3.5	Pneumatik	14
Gambar 3.6	Plat Housting	14
Gambar 3.7	Pluger.....	16
Gambar 3.8	Silinder	17
Gambar 3.9	Portafiter	17
Gambar 3.10	Plat Bawah.....	18
Gambar 3.11	Gambar kerja	24
Gambar 4.1	Analisa <i>Von Mises Stress</i> pada Plat Hosting	34
Gambar 4.2	<i>Displacement</i> pada Plat Hosting.....	35
Gambar 4.3	<i>safety factor</i> pada Plat Hosting	36