



LAPORAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PADA MESIN
ESPRESSO DENGAN SISTEM PNEUMATIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

**NAZAR AMIR SAPUTRA
NIM. 201754016**

**DOSEN PEMBIMBING
Rochmad Winarso, S.T., M.T.
Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2022**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PADA MESIN
ESPRESSO DENGAN SISTEM PNEUMATIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

NAZAR AMIR SAPUTRA


NIM. 201754016

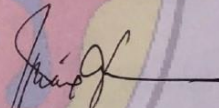
Kudus, 08 Juli 2022

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


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


Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 060037301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Ratri Rahmawati S.T., M.Sc.
NIS. 0610701000001377

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PADA MESIN
ESPRESSO DENGAN SISTEM PNEUMATIK BERBASIS
ARDUINO UNO**

NAZAR AMIR SAPUTRA

NIM. 201754016

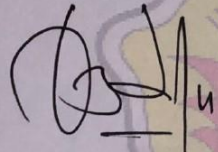
Kudus, 08 Juli 2022

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

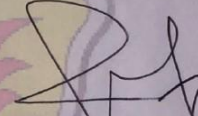
Anggota Penguji II,



Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102



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



Rochmad Wiharso, S.T., M.T.
NIDN. 0612037201

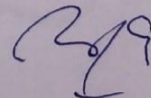
Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muria Kudus

Ketua Program Studi
Teknik Mesin



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.
NIDN. 0630037301



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

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nazar Amir Saputra
NIM : 201754016
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 22 November 1997
Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Rancang Bangun Sistem Otomasi Pada Mesin Espresso Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Arduino Uno

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 Juli 2022

Yang memberi pernyataan,



Nazar Amir Saputra
NIM. 201754016

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan Skripsi/Tugas Akhir yang berjudul ” **Rancang Bangun Sistem Otomasi Pada Mesin Espresso Dengan Sistem Pneumatik Berbasis Arduino Uno**”. Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Teknik pada program studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan dalam penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini banyak terjadinya kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan kerja sama dari beberapa pihak, penyusunan Tugas Akhir ini berjalan lancar. Maka dari itu, dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi kesehatan dan kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan memberikan kasih sayang yang tak terbatas.
3. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan Skripsi/Tugas Akhir ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga buku tesis ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 08 Juli 2022



Nazar Amir Saputra
NIM. 201754016

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMASI PADA MESIN ESPRESSO DENGAN SISTEM PNEUMATIK BERBASIS ARDUINO UNO

Nama mahasiswa : Nazar Amir Saputra

NIM : 201754016

Pembimbing :

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

2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

RINGKASAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang semakin maju dimanfaatkan manusia untuk memenuhi kebutuhan. Teknologi membuat segala hal yang kita lakukan menjadi lebih mudah tanpa terkecuali dalam penyajian makanan dan minuman cepat saji. Kopi merupakan minuman yang disukai penduduk Indonesia. Proses pembuatan kopi oleh masyarakat Indonesia kebanyakan dilakukan secara manual dengan membubuhkan kopi dicampur dengan gula atau krim, kemudian diseduh dengan air panas. Namun pada perkembangan saat ini mesin-mesin kopi sudah banyak diciptakan dan kebanyakan sudah digunakan oleh kedai-kedai kopi, salah satunya adalah mesin rok presso. Mesin yang digunakan oleh kebanyakan kedai kopi ini menggunakan cara manual untuk pemerasannya. Akan tetapi proses pemerasan kopi pada mesin rok presso secara manual dirasa tidak efisien dan masih membutuhkan waktu yang lama, sedangkan tingkat kesibukan dan berbagai aktifitas yang lebih penting telah menunggu untuk dikerjakan. Oleh karena itu, diperlukan perubahan sistem pada pemerasan kopi agar menjadikan waktu lebih efisien.

Tujuan dari penelitian ini bermaksud mendesain sistem kontrol pada mesin espresso sistem pneumatik berbasis arduino uno. Hasil yang dicapai untuk mewujudkan pada mesin espresso sistem pneumatik berbasis arduino uno adalah telah dirancang dan dibangun sistem semi otomatis pneumatik pada mesin espresso secara otomatis dengan berbasis Arduino uno, dengan pembuatan alat otomatis ini diharapkan dapat meringankan kerja pengguna mesin espresso, telah dibuat yang mempunyai efisiensi waktu bagi pengguna mesin espresso. Sistem kontrol ini akan memeras

kopi secara otomatis dengan sistem pneumatik. Plugger akan naik turun secara otomatis berdasarkan timer waktu yang telah ditetapkan. Metode dalam pembuatan kontrol pneumatik mesin rok presso untuk pemerasan kopi, diawali dengan proses perencanaan, pembuatan, dan pengujian. Hasil pengujian kinerja mesin rok presso berbasis arduino uno berjalan dengan baik dan didapatkan nilai rata-rata delay masing-masing Delay 1 sama dengan 6,08 detik, Delay 2 sama dengan 2,03 detik, Delay 3 sama dengan 4,04 detik, Delay 4 sama dengan 2,03 detik, dan Delay 5 sama dengan 4,05 detik.

Kata Kunci: Sistem, mikrokontroler Arduino, pneumatik



DESIGN OF AUTOMATION SYSTEM ON ESPRESSO MACHINE WITH PNEUMATIC SYSTEM BASED ON ARDUINO UNO

Student Name : Nazar Amir Saputra

Student Identity Number : 201754016

Supervisor :

1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
2. Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

ABSTRACT

The development of technology and science that is increasingly advanced is used by humans to meet needs. Technology makes everything we do easier without exception in serving fast food and drinks. Coffee is a drink that is liked by Indonesians. The process of making coffee by the people of Indonesia is mostly done manually by adding coffee mixed with sugar or cream, then brewed with hot water. However, in the current development, many coffee machines have been created and most of them have been used by coffee shops, one of which is the presso skirt machine. The machine used by most coffee shops uses a manual method for squeezing. However, the process of squeezing coffee on a presso skirt machine manually is deemed inefficient and still takes a long time, while the level of busyness and various more important activities are waiting to be done. Therefore, it is necessary to change the system for coffee squeezing to make time more efficient. The purpose of this research is to design a control system on a pneumatic system espresso machine based on Arduino Uno. The results are expected to be realized on the Arduino Uno-based pneumatic system espresso machine. This control system will squeeze the coffee automatically with a pneumatic system. Plugger will go up and down automatically based on the timer that has been set. The method in making pneumatic control presso skirt machines for coffee pressing, begins with the planning, manufacturing, and testing processes. Test results of the testing a machine rok presso based arduino uno runwell and are scored with an average

delay of 1 to 6,08 seconds, delay of 2 to 2,03 seconds, delay of 3 to 4,04 seconds, delay of 4 to 2,03 seconds, delay of 5 to 4,05 seconds.

Keywords : system, arduino microcontroller, pneumatics



DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LAPORAN SKRIPSI | 1 |
| HALAMAN PERSETUJUAN | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| RINGKASAN | vi |
| ABSTRACT | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang | 1 |
| 1.2. Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3. Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4. Tujuan | 2 |
| 1.5. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Kajian Pustaka..... | 4 |
| 2.2. Mesin Espresso..... | 7 |
| 2.3. Sistem Kontrol..... | 8 |
| 2.4. Kontrol Arduino | 8 |
| 2.5. Arduino UNO | 9 |
| 2.6. Mikrokontroler ATmega 328 Arduino UNO..... | 10 |
| 2.7. Modul Relay 2 Channel..... | 11 |
| 2.8. Power Supply (catu daya) | 12 |
| 2.9. LCD | 12 |
| 2.10. Push Button | 13 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 14 |
| 3.1. Alur Penelitian..... | 14 |
| 3.2. Analisa Kebutuhan | 17 |
| 3.3. Sistem kerja yang dibutuhkan | 18 |

| | | |
|--|---|-----------|
| 3.4. | Desain Mesin..... | 19 |
| 3.5. | Proses Perancangan Sistem Kontrol Yang Meliputi Diagram Blok..... | 20 |
| 3.6. | Melakukan Perancangan Dan Pembuatan Hardware Dan Software Rangkaian Elektronik..... | 21 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 24 |
| 4.1. | Proses Perancangan Sistem Kontrol..... | 24 |
| 4.1.1 | Desain Mesin Espresso | 24 |
| 4.2. | Diagram Blok Sistem | 26 |
| 4.2.1. | Sistem Kontrol Lup Tertutup..... | 26 |
| 4.2.2. | Desain Sistem Kontrol Mesin Espresso..... | 26 |
| 4.3. | Proses Perancangan <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> Sistem Otomasi | 27 |
| 4.3.1 | Desain dan Instalasi <i>Software</i> | 27 |
| 4.3.2 | Desain Instalasi <i>Hardware</i> | 28 |
| 4.3.3 | Perancangan <i>Hardware</i> | 28 |
| 4.3.4 | Alat Untuk Pembuatan Hardware Dengan Arduino | 29 |
| 4.3.5 | Pembuatan Hardware Dengan Kontroler Arduino | 29 |
| 4.3.6 | Perakitan Sistem Kontrol..... | 29 |
| 4.3.7 | Merangkai Sistem Kontrol..... | 30 |
| 4.4. | Hasil Pengujian..... | 31 |
| 4.4.1 | Pengujian kinerja pada sistem kontrol..... | 31 |
| BAB V PENUTUP..... | | 35 |
| 5.1. | Kesimpulan..... | 35 |
| 5.2. | Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 36 |
| LAMPIRAN 1 | | 38 |
| LAMPIRAN 2 | | 39 |
| LAMPIRAN 3 | | 40 |
| LAMPIRAN 4 | | 41 |
| LAMPIRAN 5 | | 42 |
| LAMPIRAN 6 | | 43 |
| BIODATA PENULIS..... | | 46 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Hasil Perancangan <i>Coffe Maker</i> | 5 |
| Gambar 2.2 Mesin Kopi Otomatis Berbasis Mikrokontroler Nodemcu ESP8266...6 | 6 |
| Gambar 2.3 Rok Presso..... | 7 |
| Gambar 2.4 Welhome Espresso Machine KD-130 | 8 |
| Gambar 2.5 Mikrokontroler ATmega 328..... | 10 |
| Gambar 2.6 Modul 2 Chanel..... | 12 |
| Gambar 2.7 LCD | 13 |
| Gambar 2.8 Push Button | 13 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir | 14 |
| Gambar 3.2 Flowchart Pemograman | 16 |
| Gambar 3.3 Konsep Desain Mesin Espresso | 19 |
| Gambar 3.4 Diagram Blok Sistem Kontrol..... | 20 |
| Gambar 3.5 Desain Sistem Kontrol | 20 |
| Gambar 3.6 Gambar Rancangan Sistem Kontrol | 21 |
| Gambar 3.7 Simulasi Sistem Kontrol..... | 22 |
| Gambar 3.8 Sistem Espresso..... | 23 |
| Gambar 4.1 Desain Mesin Espresso | 24 |
| Gambar 4.2 Akuator Pneumatik..... | 25 |
| Gambar 4.3 Plugger | 25 |
| Gambar 4.4 Silinder Plugger Espresso..... | 25 |
| Gambar 4.5 Desain Sistem Kontrol | 26 |
| Gambar 4.6 Perancangan Instalasi <i>Software</i> | 27 |
| Gambar 4.7 Desain <i>Hardware</i> (Perangkat Keras) | 28 |
| Gambar 4.8 Proses Pembuatan <i>Hardware</i> dalam Box Panes | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---------------------------------------|----|
| Tabel 3.1 Analisa Kebutuhan..... | 17 |
| Tabel 4.1 Uji Kinerja Pengujian | 32 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1 Gambar Mesin Espresso | 38 |
| Lampiran 2 Gambar Mesin Espresso | 39 |
| Lampiran 3 Gambar Indikator Jumlah Kerja Alat | 40 |
| Lampiran 4 Hasil Pengujian Sistem Espresso Otomatis | 41 |
| Lampiran 5 Hasil Pengujian Sistem Espresso Otomatis | 42 |
| Lampiran 6 Penjelasan Program Hasil Pengujian Sistem Espresso Otomatis | 43 |

