



LAPORAN S K R I P S I

**SISTEM KENDALI TEKANAN UDARA PADA  
TABUNG KOMPRESOR BERBASIS ARDUINO NANO**

**FRISKA CHRISTANTORO**

**NIM. 201352007**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Muhammad Iqbal, ST, MT**

**Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SISTEM KENDALI TEKANAN UDARA PADA**

**TABUNG KOMPRESOR BERBASIS ARDUINO NANO**

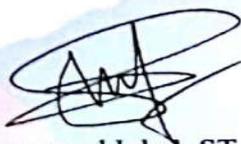
**FRISKA CHRISTIANTORO**

**NIM. 201352007**

Kudus, 20 Agustus 2018

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Mohammad Iqbal, ST, MT  
NIDN. 061907750

Pembimbing Pendamping,



Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng  
NIDN. 0610079002

Mengetahui  
Koordinator Skripsi/Tugas Akhir



Imam Abdul Rozaq, S.Pd, MT  
NIDN. 062988601

## HALAMAN PENGESAHAN

### SISTEM KENDALI TEKANAN UDARA PADA TABUNG KOMPRESSOR BERBASIS ARDUINO NANO

FRISKA CHRISTIANTORO

NIM. 201352007

Kudus, 1 September 2018

Menyetujui,

Ketua Penguji,

Solekhan, ST., MT.  
NIDN. 0619057201

Anggota Penguji I,

Imam Abdul Rozaq, S.p.d., M.T.  
NIDN. 0629088601

Anggota Penguji II,

Mohammad Iqbal, ST, MT  
NIDN. 0619077501

Mengetahui,



Mohammad Dahlan ST., MT  
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi



Mohammad Iqbal, ST, MT  
NIDN. 0619077501

## **PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Friska Christiantoro.  
Nim : 201352007.  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 9 Januari 1996.  
Judul Skripsi : Sistem kendali tekanan udara pada tabung kompressor berbasis arduino nano.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lainnya 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 saksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

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

Kudus, 12 Agustus 2018

Yang memberi pernyataan,



Friska Christiantoro

NIM.201352007

## **SISTEM KENDALI TEKANAN UDARA PADA TABUNG KOMPRESOR BERBASIS ARDUINO NANO**

Nama Mahasiswa : Friska Christiantoro  
NIM : 201352007  
Pembimbing :  
1. Mohammad Iqbal, ST, MT  
2. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng

### **RINGKASAN**

Kemajuan dalam bidang ilmu teknologi. Industri maupun pekerjaan sehari-hari banyak menggunakan tekanan. Khususnya dalam pemanfaatan tekanan udara. Alat pemampat tekanan udara, dalam suatu bejana adalah kompresor. Penggunaan kompresor ini sangat banyak kita temukan dalam lingkungan industri maupun masyarakat dalam pekerjaan yang menggunakan tekanan udara. Tekanan bisa saja menjadi berbahaya jika penggunaan tekanan ini tidak dikendalikan. Dengan resiko yang ada dalam penggunaan tekanan maka penulis membuat sistem kendali tekanan udara pada tabung kompressor berbasis arduino, yang diharapkan dapat meminimalisir kecelakaan kerja. Sistem yang dibuat menggunakan sensor 1709 untuk pembacaan tekanan.

Sistem kendali tekanan ini terdiri dari Sensor tekanan 1709, SSR, LCD, Arduino Nano, Relay, *Magnetic valve*. Pada penelitian menggunakan metode penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dimulai dari studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, pengujian alat, jika pengujian alat belum sesuai dengan yang diharapkan maka kembali lagi ke tahapan perancangan alat, jika pengujian alat sudah sesuai dengan apa yang diharapkan maka dilakukan analisa data. Setelah analisa data sudah dilakukan maka tahapan selesai.

Analisa data dilakukan dengan cara mengkalibrasi sensor dengan alat ukur digital yang telah tersedia dipasaran. Pengambilan data dilakukan berulang-ulang untuk mendapatkan rata-rata pembacaan sensor, begitu pula untuk nilai *error* dan akurasi yang terdapat pada sistem. Telah dibuat sistem kendali tekanan udara pada tabung kompressor berbasis arduino nano. Hasil kalibrasi sensor dengan alat ukur digital merk universal mempunyai nilai error 0,71% atau mempunyai akurasi 99.29%. Pengujian respon sistem mempunyai selisih antara setting point dengan pembacaan sensor sebesar 0,46 psi pada *setting point* puncak dan sebesar 0,2 psi pada *setting point* bawah. Dengan *setting point* 40-80 psi, pengisian membutuhkan waktu 18 detik untuk mencapai *setting point* puncak. Pada *setting point* 60-80 psi, pengisian membutuhkan waktu 9 detik untuk mencapai *setting point* puncak.

Kata kunci : kompressor, sistem kendali, tekanan, arduino nano, sensor tekanan 1709.

## **AIR PRESSURE CONTROL SYSTEM ON COMPRESSOR TUBE BASED ON ARDUINO NANO**

*Student Name* : Friska Christiantoro  
*Student Identity Number* : 201352007  
*Advisor* :  
1. Mohammad Iqbal, ST, MT  
2. Noor Yulita Dwi Setyaningsih, M.Eng

### ***ABSTRACT***

*Progress in the field of technology. Industry and daily work a lot use of pressure especially in the use of air pressure. The compression device air pressure in a vessel is a compressor. The use of these compressors is very much found in industrial and community environments in work that uses air pressure. Pressure can be dangerous if the use of this pressure is not controlled. With the risks which exists in the use of pressure, then the author makes an air pressure control system on arduino-based compressor tube, which is expected to minimize work accidents. The system is made using a 1709 sensor for pressure reading.*

*This pressure control system consists of Sensor tekanan 1709, SSR, LCD, Arduino Nano, Relay, Magnetic valve. In research using development research methods or Research and Development (R&D). Research starts from literature studies, tool design, tool making, tool testing, if the testing tool is not as expected then back to the stage of designing the tool, if the testing tool is in accordance with what is expected then data analysis is performed. After the data analysis has been done, the stages are complete.*

*Data analysis is done by calibrating the sensor with digital measuring devices that are available in the market. Data retrieval is done repeatedly to get average the sensor reading, as well as for the error value and accuracy there is in the system. Has been created air control system on the compressor Tube based Arduino Nano. Has the results of sensor calibration with universal brand digital measuring devices has an error value 0,71% or have accuracy 99,29%. System response testing has a difference between the setting point and sensor reading of 0.46 psi at the peak setting point and 0.2 psi at the bottom setting point. With a 40-80 psi setting point, charging takes 18 seconds to reach the peak setting point. In the 60-80 psi setting point, charging takes 9 seconds to reach the peak setting point.*

*Keywords : compressor, control system, pressure, Arduino nano, pressure sensor 1709.*

## KATA PENGANTAR

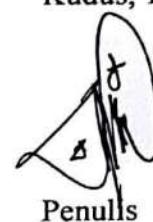
Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan skripsi dengan judul “Sistem Kendali Tekanan Udara Pada Tabung Kompresor Berbasis Arduino Nano“. Pembuatan laporan skripsi ini dilakukan guna melengkapi salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan program studi Teknik Elektro S-1 pada Falkultas Teknik Universitas Muria Kudus.

Pelaksanaan penulisan laporan ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak. Untuk itu penulis memyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Bambang Suntoro dan Ibu sunarsih yang selalu memberi dorongan dan motivasi, yang tiada hentinya memberikan iringan doa.
2. Bapak solikin selaku Sat Reskrim Polres Kudus yang selalu memberi dorongan dan juga motivasi.
3. Bapak Mohammad solikin selaku pemilik bengkel las yang membantu terciptanya *prototype* alat.
4. Agus Prawiro S selaku kakak penulis yang selalu memberi dorongan dan motivasi.
5. Noviana rahayu selaku adik penulis yang selalu memberi dorongan sehingga laporan skripsi ini selesai.
6. Teman kuliah di Teknik Elektro khususnya angkatan 2013 yang selalu kompak dan yang selalu menemani penulis dalam penyelesaian laporan skripsi.
7. Bapak Mohammad Iqbal, ST., MT selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas muria kudus dan selaku dosen pembimbing I dari penulis berterima kasih atas masukan dan saran, sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Noor Yulita Dwi Setyaningsih, ST., M.Eng selaku pembimbing II yang memberikan masukan dan saran, sehingga membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
9. Ibu F.Shoufika Hilyana, S.Si. M.Pd, selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan masukkan dan saran dalam perkuliahan.

Penulis menyadari adnya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukkan dari pembaca. Akhirnya penulis berharap semoga buku laporan skripsi ini bisa bermanfaat diwaktu yang akan datang bagi para pembaca.

Kudus, 12 Agustus 2018



## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	I
HALAMAN PENGESAHAN.....	II
RINGKASAN .....	IV
<i>ABSTRACT</i> .....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
DAFTAR ISI.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
DAFTAR TABEL .....	XI
DAFTAR LAMPIRAN .....	XII
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN .....	XIII
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian terkait.....	4
2.2 Tekanan .....	5
2.3 Tabung kompressor.....	6
2.4 Manometer .....	7
2.5 Sensor tekanan 1709 .....	7
2.6 Arduino nano.....	8
2.7 LCD.....	10
2.8 Relay.....	10
2.9 <i>Magnetic valve</i> .....	11
2.10 SSR ( <i>Solid State Relay</i> ).....	11
2.11 Regresi .....	12
2.12 Akurasi .....	13
2.13 Respon sistem .....	13
<b>BAB III METODOLOGI</b>	

3.1 Tempat dan waktu .....	17
3.2 Parameter penelitian.....	17
3.3 Blok diagram <i>hardware</i> dan <i>software</i> .....	17
3.4 Skema perancangan alat.....	20
3.5 Perancangan pengujian sensor .....	21
3.6 Perancangan pengujian kendali tekanan udara .....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Pengujian sistem kendali.....	25
4.1.1 Karakterisasi sensor 1709 .....	26
4.1.2 Kalibrasi sensor.....	28
4.2 Respon sistem siklus pengisian – pemakaian.....	31
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan .....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>37</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tabung kompressor.....	6
Gambar 2.2 Manometer digital.....	7
Gambar 2.3 Sensor tekanan 1709.....	8
Gambar 2.4 Arduino nano v3.....	9
Gambar 2.5 LCD I2C tampak depan.....	10
Gambar 2.6 LCD I2C tampak belakang.....	10
Gambar 2.7 <i>Relay</i> .....	11
Gambar 2.8 <i>Magnetic Valve</i> .....	11
Gambar 2.9 SSR ( <i>Solid State Relay</i> ).....	12
Gambar 2.10 Respon sistem orde 1. ....	14
Gambar 2.11 Respon sistem orde 2. ....	15
Gambar 3.4 Perancangan alat.....	20
Gambar 3.5 Perancangan <i>prototype</i> alat. ....	21
Gambar 4.1 Grafik respon sistem pengisian-pemakaian (40-80 psi).....	32
Gambar 4.2 Respon sistem pengisian-pemakaian (60-80 psi).....	33

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konversi tekanan.....	6
Tabel 2.2 Spesifikasi sensor tekanan 1709. ....	8
Tabel 2.3 Spesifikasi arduino uno v3.....	9
Tabel 3.1 Parameter tekanan.....	17
Tabel 3.3 Pengujian sensor dengan alat ukur.....	22
Tabel 3.4 Pengujian kendali tekanan udara.....	23
Tabel 3.5 Pengujian respon sistem kendali tekanan.....	23
Tabel 4.1 Pengujian sistem <i>ON - OFF</i> .....	25
Tabel 4.2 Pengukuran nilai analog.....	26
Tabel 4.3 Perhitungan regresi. ....	26
Tabel 4.4 Pengujian 1 data kalibrasi. ....	28
Tabel 4.5 Pengujian 2 data kalibrasi .....	29
Tabel 4.6 Pengujian 3 data kalibrasi .....	29
Tabel 4.7 Rata – rata pembacaan data kalibrasi.....	30
Tabel 4.8 Sampel respon sistem siklus pengisian – pemakaian.....	31
Tabel 4.9 Rata-rata pengujian 1 dan pengujian 2.....	34
Tabel 4.10 Rata-rata waktu pengujian 1 dan pengujian 2.....	34

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 <u>Tabel hasil pengujian 1 respon sistem</u> .....	37
Lampiran 2 <u>Tabel hasil pengujian 2 respon sistem</u> .....	39
Lampiran 3 <u>Source code arduino</u> .....	40
Lampiran 4 <u>Dokumentasi</u> .....	44
Lampiran 5 <u>Fotocopy buku bimbingan</u> .....	48



## **DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN**

psi : *Pounds Per Square Inche.*

kpa : *Kilopascal.*

LCD : *Liquid Crystal Display.*

SCL : *Serial Clock line.*

SDA : *Serial Data line.*

SSR : *Solid State Relay.*

ADC : *Anolog to Digital Converter.*

USB : *Universal Serial Bus.*

I2C : *Inter Intergrated Circuit.*

RT : *Rise Time.*

ST : *Settling Time.*

DT : *Delay Time.*

OS : *Overshoot.*

TP : *Time Peak.*