



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM PENDETEKSI GETARAN MOTOR INDUKSI
BERBASIS ARDUINO UNO**

***ARDUINO BASED INDUCTION MOTOR VIBRATION
DETECTION SYSTEM***

Oleh :

INDRASTOTO ARENDRA WIBISONO
NIM.19.03.01.068

DOSEN PEMBIMBING :

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

SUPRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**SISTEM PENDETEKSI GETARAN MOTOR INDUKSI
BERBASIS ARDUINO UNO**

***ARDUINO BASED INDUCTION MOTOR VIBRATION
DETECTION SYSTEM***

Oleh:

INDRASTOTO ARENDRA WIBISONO
NIM.19.03.01.068

DOSEN PEMBIMBING :

HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.
NIP. 199211132019031009

SUPRIYONO, S.T., M.T.
NIP. 198408302019031003

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

HALAMAN PENGESAHAN
SISTEM PENDETEKSI GETARAN MOTOR INDUKSI
BERBASIS ARDUINO UNO

Oleh:

INDRASTOTO ARENDRA WIBISONO
NIM 19.03.01.068

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh :

Penguji Tugas Akhir :


1. **Saepul Rahmat, S.Pd., M.T.**
NIP. 199207062019031014


2. **Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.**
NIP. 199012122019031016

Dosen Pembimbing :


1. **Hendi Purnata, S.Pd., M.T.**
NIP. 199211132019031009


2. **Supriyono, S.T., M.T.**
NIP. 198408302019031003

Mengetahui :
Ketua Jurusan Teknik Elektronika



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Indrastoto Arendra Wibisono
NIM : 19.03.01.068

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusif Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“SISTEM PENDETEKSI GETARAN MOTOR INDUKSI BERBASIS ARDUINO UNO”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 11 Agustus 2022

Yang Menyatakan,



(Indrastoto Arendra Wibisono)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli penulis sendiri baik dari alat (*hardware*), program, dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Cilacap, 11 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Indrastoto Arendra Wibisono)

NIM : 19.03.01.068

ABSTRAK

Penggunaan motor induksi dilingkungan industri sangatlah penting dan pada umumnya penggunaan motor induksi untuk mempermudah suatu pekerjaan di industri. Motor induksi dipabrik digunakan sebagai penggerak berbagai beban dengan rpm dan daya bervariasi. Motor beroperasi menimbulkan getaran. Getaran yang tidak diizinkan akan menimbulkan kerusakan dan kegagalan motor sehingga dapat menghambat proses produksi. Maka dari itu pentingnya untuk memperhatikan kondisi sebuah motor induksi yang beroperasi pada lingkungan industri. Dengan adanya rancangan alat ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah alat pendeteksi sistem vibrasi pada motor sebagai indikator pengaman terhadap perubahan beban menggunakan sensor piezoelektrik berbasis arduino uno. Dengan adanya sistem pendeteksi vibrasi ini akan memberikan informasi nilai vibrasi pada motor yang diizinkan pada saat motor beroperasi, apakah motor tersebut layak beroperasi atau tidak sehingga bisa mengurangi adanya kerusakan yang akan terjadi pada motor. Tujuan utama alat ini adalah mengetahui besarnya getaran yang dihasilkan dari kinerja motor induksi. Pada alat ini menggunakan arduino uno sebagai pengontrol utama. Sensor piezoelektrik sebagai inputan pembaca getaran. Lcd 16x2 sebagai layar penampil. *Keypad* sebagai *setpoint* nilai standar getaran motor induksi yang digunakan. Baterai digunakan sebagai catu daya utama. Pengguna dapat menggunakan alat ukur ini dengan cara meletakkan sensor/alat pada motor induksi yang akan dilakukan pengukuran, maka hasil pengukuran dan kondisi motor induksi langsung ditampilkan pada Lcd *display*.

Kata kunci : Getaran, Motor Induksi, Arduino Uno, Baterai, Lcd 16x2

ABSTRACT

The use of an induction motor in an industrial environment is very important and generally the use of an induction motor is to facilitate a job. Induction motors are used in factories to drive various loads with varying rpm and power. The motor operates causing vibrations. Vibration that is not allowed will cause damage and failure of the motor so that it can hamper the production process. Therefore it is important to pay attention to the condition of an induction motor that operates in an industrial environment. With the design of this tool, it aims to produce a vibration system detection device on the motor as a safety indicator against changes in load using an Arduino Uno-based piezoelectric sensor. With this vibration detection system, it will provide information on the value of the vibration on the motor that is allowed when the motor is operating, whether the motor is feasible to operate or not so that it can reduce the damage that will occur to the motor. The main purpose of this tool is to determine the amount of vibration generated from the performance of the induction motor engine. This tool uses Arduino Uno as the main controller. Piezoelectric sensor as input vibration reader. 16x2 lcd as display screen. Keypad as a setpoint of the standard value of the induction motor vibration used. The battery is used as the main power supply. Users can use this measuring instrument by placing the sensor/tool on the induction motor to be measured, then the measurement results and the condition of the induction motor are directly displayed on the Lcd display.

Keywords: Vibration, Induction Motor, Arduino Uno, Battery, Lcd 16x2

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Puji dan syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah-Nya. Shalawat dan salam semoga tercurah kepada Rasulullah Shallallahu'alaihi Wa Sallam, keluarga, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin. Atas kehendak Allah Subhanahu Wa Ta'ala, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

“SISTEM PENDETEKSI GETARAN MOTOR INDUKSI BERBASIS ARDUINO UNO”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullohi Wabarakatuh.

Cilacap, 11 Agustus 2022

Penulis,



(Indrastoto Arendra Wibisono)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah menyelesaikan tugas akhir ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam proses pembelajaran di Politeknik Negeri Cilacap, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- 1) Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberi ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak dan Ibu yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
- 3) Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan wali kelas yang telah membina, memberi motivasi, memberi nasehat, bimbingan, mengatur dan mengayomi dengan baik dan bijaksana.
- 4) Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T. selaku pembimbing I tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada program dan alat serta perbaiki laporan.
- 5) Bapak Supriyono, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing II tugas akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada program dan alat serta perbaiki laporan.
- 6) Seluruh Dosen Prodi Teknik Elektronika, yang telah memberi ilmu yang bermanfaat untuk bekal masa depan.
- 7) Teman-teman yang selalu menemani perjalanan dalam pembelajaran mencari ilmu untuk kebaikan masa depan.
- 8) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberi kontribusi positif dalam bentuk apapun itu.

Semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	II
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS .	III
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	IV
ABSTRAK	V
ABSTRACT	VI
KATA PENGANTAR	VII
UCAPAN TERIMA KASIH	VIII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	XII
DAFTAR ISTILAH	XIII
DAFTAR SINGKATAN	XIV
DAFTAR LAMPIRAN	XV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Tugas Akhir.....	2
1.3. Manfaat Tugas Akhir	2
1.4. Rumusan Masalah.....	2
1.5. Batasan Masalah	2
1.6. Metodologi Penelitian.....	3
1.7. Sistematika Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1 Getaran.....	8
2.2.2 Motor Induksi.....	10
2.2.3 Arduino Uno	10
2.2.4 Sensor Piezoelektrik.....	11
2.2.5 Arduino IDE.....	14
2.2.6 <i>Battery</i>	15
2.2.7 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) I2C 20x4.....	16

2.2.8	<i>Keypad</i>	17
2.2.9	<i>Buzzer</i>	18
BAB III PERANCANGAN SISTEM		21
3.1.	Perancangan Pendeteksi Getaran	21
3.1.1	Waktu dan Pelaksanaan	21
3.1.2	Alat Perancangan	21
3.1.3	Blok Diagram	22
3.1.4	Kebutuhan Perangkat Keras.....	23
3.1.5	Kebutuhan Perangkat Lunak.....	24
3.1.6	Kebutuhan Daya	24
3.2.	Diagram Alir	24
3.3.	Perancangan Mekanik	25
3.4.	Perancangan Rangkaian Elektrik.....	26
3.5.	Rangkaian Elektrik Keseluruhan	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		29
4.1.	Analisa Proses Pembuatan Sistem	29
4.2.	Pengukuran Getaran Motor Induksi	31
4.3.	Pengujian Keseluruhan	34
4.4.	Analisa Keseluruhan	37
BAB V PENUTUP		39
5.1.	Kesimpulan	39
5.2.	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN A		1
LAMPIRAN B		7
BIODATA PENULIS		9

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pegas Vertikal	8
Gambar 2. 2 Motor Induksi	10
Gambar 2. 3 Arduino Uno	11
Gambar 2. 4 Sensor Piezoelektrik	12
Gambar 2. 5 Ilustrasi Sensor Piezoelektrik	13
Gambar 2. 6 Aplikasi Arduino IDE	15
Gambar 2. 7 Baterai	16
Gambar 2. 8 LCD I2C 20x4	17
Gambar 2. 9 <i>Keypad</i>	18
Gambar 2. 10 <i>Buzzer</i>	19
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	22
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Sistem	25
Gambar 3. 3 Perancangan Alat	26
Gambar 3. 4 Perancangan Rangkaian Elektrik Keseluruhan	27
Gambar 4. 1 Grafik Pengukuran Motor Induksi	32
Gambar 4. 2 Pendeteksian Getaran pada Motor	34
Gambar 4. 3 Tombol Saklar	35
Gambar 4. 4 Tampilan LCD saat Sistem Siap Digunakan	35
Gambar 4. 5 <i>keypad</i>	36
Gambar 4. 6 Tampilan Lcd atur <i>setpoint</i>	36
Gambar 4. 7 Motor kondisi bahaya	36
Gambar 4. 8 Motor kondisi normal	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar Vibrasi Motor	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Arduino Uno.....	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Piezoelektrik	12
Tabel 2. 4 Spesifikasi Baterai	16
Tabel 2. 5 Spesifikasi LCD I2C 20x4	17
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Keypad</i>	18
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Buzzer</i>	19
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	23
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	24
Tabel 3. 3 Konfigurasi Rangkaian Elektrik Keseluruhan	27
Tabel 4. 1 Kecepatan Motor Induksi.....	30
Tabel 4. 2 Pengukuran Getaran Pada Motor Induksi	31
Tabel 4. 3 Posisi Pengujian Motor Sesuai Standar ISO	33

DAFTAR ISTILAH

<i>Switch</i>	:	Saklar pemutus dan penghubung rangkaian.
<i>Flowchart</i>	:	Diagram alir atau bagan yang mewakili algoritma. Alir kerja atau proses, yang menampilkan langkah-langkah dalam bentuk simbol grafis dan urutannya dihubungkan panah. Diagram ini mewakili ilustrasi atau penggambaran penyelesaian masalah.
<i>Block Diagram</i>	:	Blok diagram adalah diagram sistem dimana bagian utama atau fungsi diwakili oleh blok yang dihubungkan oleh garis yang menunjukkan hubungan blok.
<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Buzzer Off</i>	:	Alarm Mati
<i>Buzzer On</i>	:	Alarm Hidup
<i>Setpoint</i>	:	Nilai yang diinginkan atau target untuk variabel penting atau nilai proses dari suatu sistem.
<i>Display</i>	:	Menampilkan informasi
<i>Sketch</i>	:	Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino IDE.
<i>Board</i>	:	Papan mikrokontroler
<i>Daily Checklist</i>	:	Pengecekan kondisi mesin industri setiap hari.

DAFTAR SINGKATAN

mm	:	Milimeter
M	:	Meter
S	:	<i>Second</i>
V	:	<i>Volt</i>
I	:	Arus
W	:	Daya
Hz	:	Hertz
VCC	:	<i>Voltage Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
SDA	:	<i>Serial Data</i>
SCL	:	<i>Serial Clock</i>
DC	:	<i>Dirrect Current</i>

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A
LAMPIRAN B

LISTING PROGRAM ARDUINO
HASIL ALAT