

**ALAT PENGUKUR GETARAN, SUARA DAN SUHU  
MOTOR INDUKSI TIGA FASA SEBAGAI INDIKASI  
KERUSAKAN MOTOR INDUKSI BERBASIS ARDUINO**



**SKRIPSI**

**Disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan**

**DISUSUN OLEH :  
DEFFI MEIDIASHA**

**5115160907**

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2020**

## ABSTRAK

**Deffi Meidiasha, Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi**. Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2020. Dosen Pembimbing: Dr. Muhammad Rif'an, MT dan Massus Subekti, S,Pd., MT.

Penelitian ini bertujuan untuk mendesain, membuat, dan menguji alat pengatur getaran, suara dan suhu motor induksi 3-fasa sebagai indikasi kerusakan pada motor induksi 3-fasa berbasis arduino. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Instalasi Motor Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Pada Bulan Juni 2019 sampai Desember 2019.

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa teknik. Subyek penelitian yang digunakan yaitu motor AC induksi 3-fasa. Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif dengan teknik pengumpulan data yaitu observasi laboratorium menggunakan instrumen pengujian.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat dapat mengukur tingkat getaran dan suara (*noise*) motor melalui kondisi *LOW* dan *HIGH* dari sensor getaran dan sensor suara, sedangkan alat dapat mengukur tingkat suhu motor melalui data dari sensor suhu LM35. Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat pengukur getaran, suara dan suhu dapat berfungsi dengan baik dalam mengindikasikan kerusakan motor.

**Kata-kata kunci** : Motor Induksi, Sensor Getar, Sensor Suara, Sensor Suhu

## ABSTRACT

**Deffi Meidiasha, Measuring Vibration, Sound And Temperature of Three Phase Induction Motor For Induction Motor Damage Indications**. Undergraduate thesis. Jakarta, Education Of Electrical Engineering, Faculty Of Engineering, State University Of Jakarta, 2020. Supervisor: Dr. Muhammad Rif'an, MT and Massus Subekti, S.Pd., MT.

*The purpose of this research is to design, to build, and to test vibration, sound and temperature control devices on Motor on 3-phases motor for damage to a arduino based 3-phase induction motor. The research is conducted in the Motor Installation Lab. 1st floor Faculty of Engineering, State University of Jakarta. At June 2019 until December 2019.*

*This research uses engineering methods. The research subjects used are AC motors. Data analysis technique used is descriptive analysis with data collection techniques namely laboratory observation using testing instruments.*

*The results showed that the device can measure the level of vibration and sound (noise) of the motor through the LOW and HIGH conditions of the vibration sensor and sound sensor, while the device can measure the level of the motor temperature through data from the LM35 temperature sensor. So it can be concluded that the vibration, sound and temperature gauges can function well in motor damage indications.*

**Keyword** : Induction motor, Vibration Sensor, Sound Sensor, Temperature Sensor



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN  
Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Deffi Meidiarha  
NIM : 5115160907  
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro  
Alamat email : meidiarhadefi@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ALAT PENGUKUR GETARAN, SUARA DAN JUHU  
MOTOR INDUKSI TIGA FASA SEBAGAI INDIKASI  
KERUSAKAN MOTOR INDUKSI BERBASIS ARDUINO

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 14 Februari 2020

Penulis

( Deffi Meidiarha )  
nama dan tanda tangan



## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya yang berjudul “Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino” adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis skripsi saya yang berjudul “Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino” adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis skripsi saya tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan 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 yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 23 Januari 2020

Yang Membuat Pernyataan



Deffi Meidiasha  
5115160907

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**ALAT PENGUKUR GETARAN, SUARA DAN SUHU MOTOR INDUKSI**  
**TIGA FASA SEBAGAI INDIKASI KERUSAKAN MOTOR INDUKSI**  
**BERBASIS ARDUINO**

Deffi Meidiasha/5115160907

**PANITIA UJIAN SKRIPSI**

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Prof. Dr. Suyitno, M.Pd (Ketua Penguji)		17 Februari 2020
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Sekretaris)		14 Februari 2020
Mochammad Djaohar, ST., M.Sc (Dosen Ahli)		17 Februari 2020
Dr. Muhammad Rifan, MT (Pembimbing I)		19 Februari 2020
Massus Subekti, S.Pd, MT (Pembimbing II)		17 Februari 2020

Tanggal Lulus: 12 Februari 2020

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Peneliti dapat menyelesaikan karya tulis skripsi yang berjudul “Alat Pengukur Getaran, Suara Dan Suhu Motor Induksi Tiga Fasa Sebagai Indikasi Kerusakan Motor Induksi Berbasis Arduino”.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu ucapan terima kasih yang tulus Peneliti sampaikan kepada Dr. Muhammad Rif'an, MT selaku dosen pembimbing I dan Massus Subekti, S.Pd., MT selaku dosen pembimbing II yang membimbing dan memberikan arahan kepada Peneliti. Selain daripada itu, Peneliti juga mengucapkan terimakasih pada:

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd., MT selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jakarta.
2. Seluruh dosen S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta yang tidak dapat disebutkan satu per satu.
3. Keluarga, terutama orang tua yang tercinta Papa, Mamah, Adik yang saya sayangi selalu tiada henti memberikan dukungan baik moril maupun materil, doa, perhatian, kasih sayang dan pengertiannya.

Segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu – satu atas kerjasamanya akhirnya skripsi ini dapat selesai. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi semuanya.

Jakarta, 23 Januari 2020

Deffi Meidiasha

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN... ..</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Perumusan Masalah.....	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Kegunaan Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Indikasi.....	6
2.2 Motor Induksi.....	7
2.3 <i>Bearing</i> .....	10
2.4 Konstruksi Umum Motor Induksi Tiga Fasa .....	13
2.5 Indikasi Kerusakan Motor Induksi.....	15
2.6 Prinsip Kerja Motor Induksi Tiga Fasa.....	17
2.7 Kerusakan Pada Motor Induksi.....	18
2.8 Jenis – Jenis Kerusakan Pada Motor AC... ..	20
2.9 Parameter Untuk Mengindikasi Kerusakan <i>Bearing</i> .....	22
2.10 Getaran.....	22
2.11 Suara .....	23
2.12 Temperatur .....	23



2.13	Arduino.....	25
2.14	Perangkat Keras Arduino.....	25
2.15	Daya Tegangan Arduino Uno.....	28
2.16	Memori.....	29
2.17	Input Dan Output. ....	29
2.18	Perangkat Lunak Arduino.....	30
2.19	Sensor.....	31
2.20	Sensor <i>Shock</i> SW-420.....	32
2.21	Sensor Suara <i>Sound Microphone</i> KY-037.....	33
2.22	Sensor Suhu LM35.....	33
2.23	LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	34

**BAB III METODOLOGI PENELITIAN ..... 36**

3.1	Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.3	Diagram Alir Penelitian.....	39
3.4	Teknik Pengumpulan Data.....	41
3.5	Teknik Analisis Data.....	43
3.5.1	Pengujian Sensor Getaran.....	43
3.5.2	Pengujian Sensor Suara.....	44
3.5.3	Pengujian Sensor Suhu.....	45

<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>48</b>
4.1 Analisis Data Penelitian.....	48
4.1.1 Pengujian Tegangan Pada Alat.....	48
4.1.2 Pengujian Sensor Getaran.....	49
4.1.3 Pengujian Sensor Suara.....	49
4.1.4 Hasil Pengujian Modul Sensor Suhu... ..	50
4.1.5 Hasil Pengujian Keseluruhan Sensor .....	50
4.1.6 Pengujian Fungsional.....	51
4.2 Pembahasan.....	52
4.2.1 Pembahasan Pengujian Tegangan.....	52
4.2.2 Pembahasan Pengujian Sensor Getaran.....	52
4.2.3 Pembahasan Pengujian Sensor Suara.....	53
4.2.4 Pembahasan Pengujian Sensor Suhu... ..	53
4.2.5 Pembahasan Pengujian Keseluruhan Sensor... ..	53
4.3 Aplikasi Hasil Penelitian.....	54
4.4 Kelebihan dan Kekurangan Alat.....	54
4.4.1 Kelebihan Alat.....	54
4.4.2 Kekurangan Alat.....	54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>55</b>
5.1 Kesimpulan... ..	55
5.2 Saran... ..	56
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>59</b>
<b>RIWAYAT HIDUP PENULIS.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Presentase Kerusakan Berdasarkan Komponen Motor.....	3
Tabel 2.1	Spesifikasi Teknis Dari Motor Tiga Fasa .....	25
Tabel 3.1	Peralatan Untuk Perancangan Memprediksi Kerusakan Motor.....	37
Tabel 3.2	Klasifikasi Pertimbangan Frekuensi. ....	43
Tabel 3.3	Pengujian Kalibrasi Kondisi Sensor Getaran Dengan 2 Kondisi Motor.....	44
Tabel 3.4	Klasifikasi Pertimbangan Sensor Suara.....	44
Tabel 3.5	Pengujian Kalibrasi Kondisi Sensor Suara Dengan 2 Kondisi Motor... ..	45
Tabel 3.6	Rujukan Nilai Temperatur Terhadap Kondisi Motor Induksi.....	46
Tabel 3.7	Pengujian Kalibrasi Kondisi Sensor Suhu Dengan 2 Kondisi Motor... ..	46
Tabel 3.8	Kombinasi Nilai Getaran, Suara Dan Suhu Terhadap Kondisi Motor... ..	47
Tabel 4.1	Pengujian Tegangan.....	48
Tabel 4.2	Pengujian Sensor Getaran.....	49
Tabel 4.3	Pengujian Sensor Suara .....	49
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Sensor Suhu.....	50
Tabel 4.5	Pengujian Keseluruhan Sensor.....	51
Tabel 4.6	Pengujian Fungsional.....	51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tipe Motor Induksi .....	9
Gambar 2.2	Kerusakan <i>Bearing</i> Karena Beban Berlebih .....	11
Gambar 2.3	Korosi Pada <i>Bearing</i> .....	12
Gambar 2.4	Komponen – komponen Pada <i>Bearing</i> .....	13
Gambar 2.5	Bagian – bagian Rotor .....	14
Gambar 2.6	Isolasi Kertas Yang Ditempatkan Pada Alur Laminasi .....	15
Gambar 2.7	Konstruksi Motor Induksi .....	15
Gambar 2.8	Torsi Arah Maju Dan Torsi Arah Mundur .....	18
Gambar 2.9	Presentase Kerusakan Motor Induksi .....	20
Gambar 2.10	<i>Nameplate</i> Motor Induksi Tiga Fasa <i>Radian Permanent Magnet</i> ...	24
Gambar 2.11	Beberapa Versi Papan Arduino .....	25
Gambar 2.12	Arduino Uno .....	26
Gambar 2.13	Arduino IDE versi 1.8.9 .....	31
Gambar 2.14	Pengukuran Getaran Dengan SW-420 .....	32
Gambar 2.15	Pengukuran Suara Dengan Sensor Suara .....	33
Gambar 2.16	Pengukuran Suhu Dengan LM35 .....	34
Gambar 2.17	Bentuk Fisik LCD 16x2 .....	35
Gambar 3.1	Flowchart Alur Kerja Alat .....	40