



LAPORAN SKRIPSI

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN
PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS
IOT**

**HERMAWAN SETIYO NUGROHO
NIM. 201952005**

DOSEN PEMBIMBING

Mohammad Iqbal, S.T, M.T

Dr. Solekhan, S.T, M.T

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

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS IOT

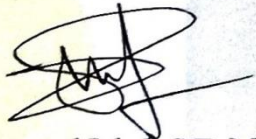
HERMAWAN SETIYO NUGROHO

NIM. 201952005


Kudus, 11 Agustus 2023

Menyetujui,


Pembimbing Utama,


Mohammad Iqbal, S.T, M.T.
NIDN. 0619077501

Pembimbing Pendamping,


Dr. Solekhan, S.T, M.T.
NIDN. 0619057201

Mengetahui
Koordinator Skripsi


Mohammad Iqbal, S.T, M.T.
NIDN. 0619077501

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS IOT

HERMAWAN SETIYO NUGROHO

NIM. 201952005

Kudus, 25 Agustus 2023

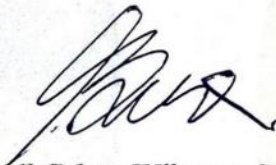
Menyetujui,

Ketua Penguji,



Budi Gunawan, S.T, M.T.
NIDN. 0613027301

Anggota Penguji I,



Budi Cahyo Wibowo, S.T, M.T.
NIDN. 0627128203

Anggota Penguji II,



Mohammad Iqbal, S.T, M.T.
NIDN. 0619077501

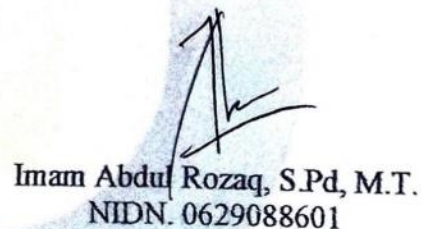
Mengetahui

Universitas Teknik
KUDUS



Mohammad Yunus, S.T, M.T.
NIDN. 0601076901

Ketua Program Studi Elektro



Imam Abdul Rozaq, S.Pd, M.T.
NIDN. 0629088601

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hermawan Setiyo Nugroho
NIM : 201952005
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 5 Januari 2002
Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Berbasis IoT

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa 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 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, 25 Agustus 2023

Yang memberi pernyataan,



Hermawan Setiyo Nugroho
NIM. 201952005

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 FASA BERBASIS IOT

Nama mahasiswa : Hermawan Setiyo Nugroho

NIM : 201952005

Pembimbing :

1. Mohammad Iqbal, S.T, M.T
2. Dr. Solekhan, S.T, M.T

RINGKASAN

Listrik merupakan sumber energi yang sangat penting dalam kehidupan, seperti gedung dan industri yang membutuhkan daya listrik yang besar seperti sistem 3 fasa. Mengingat banyak jenis gangguan yang berpotensi terjadi kerusakan pada peralatan. Oleh karena itu, perlunya pengawasan pada peralatan seperti motor induksi 3 fasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat rancang bangun sistem monitoring dan proteksi motor induksi 3 fasa berbasis IoT.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). Dengan menggunakan sensor PZEM-004T sebagai pembaca tegangan dan arus, untuk LCD 20x4 menampilkan hasil *output* pada *hardware*, dan nodeMCU ESP8266 digunakan sebagai mikrokontrolernya. Sedangkan sebagai monitoringnya menggunakan platform node-RED.

Hasil penelitian ini adalah berupa alat sistem monitoring dan proteksi motor induksi 3 fasa berbasis IoT. Menggunakan sensor PZEM-004T sebagai pembacaan tegangan, arus, dan daya. Hasil pengujian dari 3 sensor PZEM-004T terhadap pembacaan tegangan listrik diperoleh nilai rata-rata *error* terendah 0,86% dan nilai rata-rata *error* tertinggi 1,55%. Sedangkan pengujian dari 3 sensor PZEM-004T terhadap pembacaan arus listrik diperoleh nilai rata-rata *error* terendah 4,98% dan nilai rata-rata *error* tertinggi 5,35%. Untuk sistem proteksi sensor bekerja dengan baik dapat mendeteksi tegangan kurang dari 200 volt. Sedangkan node-RED mampu membaca dan menampilkan hasil data dengan benar.

Kata kunci : Monitoring, Proteksi, Motor Induksi 3 Fasa, NodeMCU ESP8266, Node-RED, *Telegram*.

DESIGN OF MONITORING AND PROTECTION SYSTEM OF IOT BASED 3 PHASE INDUCTION MOTOR

Student Name : Hermawan Setiyo Nugroho

Student Identity Number : 201952005

Supervisor :

1. Mohammad Iqbal, S.T, M.T
2. Dr. Solekhan, S.T, M.T

ABSTRACT

Electricity is a very important source of energy in life, such as buildings and industries that require large electrical power, such as a 3-phase system. Given the many types of disturbances that have the potential for damage to equipment. Therefore, the need for supervision of equipment such as 3-phase induction motors. The purpose of this research is to design and build a 3-phase induction motor monitoring and protection system based on IoT.

The method used is the Research and Development (R&D) method of research and development. By using the PZEM-004T sensor as a voltage and current reader, the 20x4 LCD displays the output results on the hardware, and the nodeMCU ESP8266 is used as the microcontroller. Meanwhile, the monitoring uses the node-RED platform.

The results of this study are in the form of an IoT-based 3-phase induction motor monitoring and protection system tool. Using the PZEM-004T sensor as a reading of voltage, current and power. The test results of the 3 PZEM-004T sensors for the reading of the electric voltage obtained the lowest average error value of 0.86% and the highest average error value of 1.55%. While testing the 3 PZEM-004T sensors for electric current readings, the lowest average error value was 4.98% and the highest average error value was 5.35%. For the sensor protection system to work properly it can detect a voltage of less than 200 volts. Meanwhile, node-RED is able to read and display data results correctly.

Keywords : Monitoring, Protection, 3 Phase Induction Motor, NodeMCU ESP8266, Node-RED, Telegram.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Berbasis IoT”. Dalam penyusunan laporan ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus.

Dalam menyelesaikan laporan skripsi ini tak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak, untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Mohammad Dahlan, S.T, M.T. selaku Dekan Fakultas teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Imam Abdul Rozaq, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Mohammad Iqbal, S.T., M.T. selaku pembimbing utama yang telah memberikan masukan, ide, gagasan, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Solekhan, S.T, M.T selaku dosen pembimbing pendamping yang memberi saran serta arahan selama proses penyelesaian laporan skripsi ini.
6. Bapak Susanto, S.H. selaku Direktur PT. Mitra Kemas yang mengizinkan untuk melakukan penelitian skripsi di PT. Mitra Kemas.
7. Bapak Haryadi selaku Teknisi PT. Mitra Kemas yang selalu mendampingi selama melakukan penelitian skripsi.
8. Seluruh Dosen, Laboran serta karyawan Program Studi Teknik Elektro Universitas Muria Kudus atas segala ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
9. Orangtua dan keluarga yang telah mendukung dan memberikan semangat dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidaksempurnaan dalam penulisan laporan skripsi 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, 25 Agustus 2023



Hermawan Setiyo Nugroho

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Sistem 3 Fasa	6
2.3 Tenggangan Listrik	7
2.4 Arus Listrik	7
2.5 Daya Listrik	7
2.6 Motor Induksi 3 Fasa	7
2.7 Arduino IDE	8
2.8 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	8
2.9 Sensor PZEM-004T	9
2.10 <i>Buzzer</i>	10
2.11 NodeMCU ESP8266	10
2.12 MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>)	11
2.13 Kontaktor (<i>Magnetic Contactor</i>)	11
2.14 <i>Relay</i>	12
2.15 <i>Push Button</i>	13
2.16 <i>Power Supply</i>	13
2.17 <i>Telegram</i>	14
2.18 Node-RED	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempet Penelitian	16
3.2 Alat Penunjang dan Bahan Utama	16
3.3 Metode Penelitian	16
3.4. Studi Literatur	18

3.5	Perancangan Perancangan <i>Hardware</i>	18
3.6	Perancangan <i>Wiring</i>	19
3.7	Perancangan <i>Software</i>	21
3.8	Perancangan Monitoring	22
3.9	Perancangan Alat	23
3.10	Perancangan Uji dan Pengambilan Data	25
3.10.1	Pengujian Sensor Tegangan dan Arus 3 Fasa	25
3.10.2	Pengujian pada LCD	25
3.10.3	Pengujian Monitoring Pada Node-RED	26
3.10.4	Pengujian Sistem Proteksi <i>Relay</i>	26
3.10.5	Pengujian <i>Telegram</i>	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Alat	27
4.2	Pengujian Sensor PZEM-004T	28
4.2.1	Pengujian Tegangan 3 Fasa	29
4.2.2	Pengujian Arus 3 Fasa	32
4.3	Pengujian pada LCD	34
4.4	Pengujian Monitoring Pada Node-RED	35
4.5	Pengujian Sistem Proteksi <i>Relay</i>	36
4.6	Pengujian <i>Telegram</i>	37
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA		41
LAMPIRAN		44
BIODATA PENULIS		62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Motor Induksi 3 Fasa.....	8
Gambar 2.2	<i>Software</i> Arduino IDE.....	8
Gambar 2.3	LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	9
Gambar 2.4	Sensor PZEM-004T.....	9
Gambar 2.5	<i>Buzzer</i>	10
Gambar 2.6	NodeMCU ESP8266	11
Gambar 2.7	MCB (<i>Miniatur Circuit Breaker</i>).....	11
Gambar 2.8	Kontaktor (<i>Magnetic Contactor</i>).....	12
Gambar 2.9	<i>Relay</i>	13
Gambar 2.10	<i>Push Button</i>	13
Gambar 2.11	<i>Power Supply</i>	14
Gambar 2.12	<i>Telegram</i>	14
Gambar 2.13	Node-RED	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metode Penelitian	17
Gambar 3.2	Diagram Blok Perancangan <i>Hardware</i>	18
Gambar 3.3.	Perancangan <i>Wiring</i>	19
Gambar 3.4	<i>Flowchart</i> Perancangan <i>Software</i>	21
Gambar 3.5	<i>Flow</i> Node-RED.....	22
Gambar 3.6	Dashboard Node-RED.....	23
Gambar 3.7	Desain Perancangan Alat.....	24
Gambar 4.1	Hasil Alat.....	27
Gambar 4.2	Komponen Alat	28
Gambar 4.3	Tampilan pada LCD	34
Gambar 4.4	Tampilan Dashboard Node-RED	35
Gambar 4.5	Notifikasi <i>Telegram</i>	38
Gambar 4.6	Bot <i>Telegram</i>	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	<i>Wiring</i> Pin Modul I/O Ke Pin NodeMCU ESP8266.....	20
Tabel 4.1	Hasil Pengujian Tegangan Fasa R	29
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Tegangan Fasa S	30
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Tegangan Fasa T	31
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Arus Fasa R	32
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Arus Fasa S	33
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Arus Fasa T	34
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Sistem Proteksi <i>Relay</i>	36
Tabel 4.8	Hasil Pengujian <i>Drop</i> Tegangan	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Program Sistem Monitoring dan Proteksi Motor Induksi 3 Fasa Berbasis IoT.....	44
Lampiran 2	Foto Kegiatan	50
Lampiran 3	Surat Izin Penelitian	52
Lampiran 4	Surat Balasan Penelitian	53
Lampiran 5	Buku Bimbingan Skripsi.....	54

