



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL,
MONITORING, DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3
FASA UNTUK 2 MOTOR LISTRIK BERBASIS IoT**

***DESIGN OF CONTROL, MONITORING, AND
PROTECTION SYSTEM OF 3 PHASE INDUCTION
MOTOR FOR 2 ELECTRIC MOTOR BASED ON IoT***

Oleh :

Mohammad Hafiz Akbar
190304041

DOSEN PEMBIMBING :

Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 19790619202111010

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

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM KONTROL,
MONITORING, DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3
FASA UNTUK 2 MOTOR LISTRIK BERBASIS IoT**

***DESIGN OF CONTROL, MONITORING, AND
PROTECTION SYSTEM OF 3 PHASE INDUCTION
MOTOR FOR 2 ELECTRIC MOTOR BASED ON IoT***

Oleh :

Mohammad Hafiz Akbar
190304041

DOSEN PEMBIMBING :

Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 19790619202111010

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

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TIGA TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM KONTROL, MONITORING, DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA UNTUK 2 MOTOR LISTRIK BERBASIS IoT

Oleh :

MOHAMMAD HAFIZ AKBAR

NPM. 190304041

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

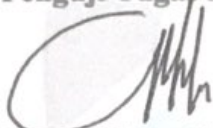
Di

Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh :


Penguji Tugas Akhir

Pembimbing Tugas Akhir


1. Arif Sumardiono, S.Pd., M.T.
NIP.198912122019031014


1. Purwiyanto, S.T., M.Eng.
NIP. 197906192021111010


2. Fadhillah Hazrina, S.T., M.Eng.
NIP. 199007292019032026


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



Mengetahui

Tugas Akhir Teknik elektronika

Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.

NIP. 198509172019031005

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Mohammad Hafiz Akbar
NPM : 19.03.04.041

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

**“PERANCANGAN SISTEM KONTROL, MONITORING, DAN
PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA UNTUK 2 MOTOR
LISTRIK BERBASIS IoT”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti
Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan,
mengalihmedia/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data
(database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di
internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta
izin 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 yang saya buat dengan sebenarnya :

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 03 Agustus 2022

Yang menyatakan,



(Mohammad Hafiz Akbar)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

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

Nama : Mohammad Hafiz Akbar
NPM : 19.03.04.041
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Kontrol, Monitoring,
Dan Proteksi Motor Induksi 3 Phasa Untuk 2
Motor Listrik Berbasis Iot

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (hardware), listing 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, 03 Agustus 2022
Yang menyatakan



(Mohammad Hafiz Akbar)
NPM. 190304041

ABSTRAK

Kemajuan teknologi mendukung komunikasi yang terhubung dan tak terbatas. *Internet of Things* (IoT) mempermudah kegiatan manusia melakukan berbagai aktivitas sehari-hari. Tujuan dari penelitian ini untuk mengimplementasikan konsep IoT agar dapat melakukan kontrol secara *wireless* dan pemantauan parameter parameter pada motor listrik 3 fasa melalui sebuah perangkat *Smartphone*. Sistem dirancang menggunakan menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dengan bantuan sensor PZEM-004T, sensor DS18B20, Sensor Hall Effect kemudian hasil pembacaan ditampilkan pada LCD dan dikirimkan ke server Blynk untuk ditampilkan pada *Smartphone*. Penelitian ini menggunakan metode perbandingan antara pembacaan pada sensor dan pada alat ukur, dengan tujuan mengetahui tingkat keakuratan pembacaan tegangan, arus, Suhu dan kecepatan rotasi putaran motor. Hasil pengujian perbandingan antara pembacaan sensor dengan pembacaan alat ukur menunjukkan bahwa rata-rata tingkat presentasi kesalahan pembacaan tegangan fasa R 0,5%, tegangan fasa S 0,2%, tegangan fasa T 0,1%, pada pembacaan arus fasa R 11,5%, arus fasa S 10,3%, arus fasa T 11,7%, pada pembacaan suhu 10,94%, dan pada kecepatan rotasi putaran motor 38,04%. Hasil pengujian sistem kontrol pada aplikasi Blynk masih bergantung kepada kecepatan internet dengan rata-rata delay menggunakan jaringan 4G 0,99 detik dan menggunakan jaringan 3G 2,51 detik. Hasil pengujian 3 sistem proteksi menunjukkan bahwa motor akan berhenti bekerja ketika terjadi *fasa failure* dengan rata-rata delay 4,03 detik, pada sistem proteksi *overcurrent* dengan rata-rata 8,47 detik, pada sistem proteksi *overhead* dengan rata-rata delay 3,64 detik.

Kata kunci : Blynk, Internet of Things, Kontrol secara Wireless, Motor listrik 3 fasa, Monitoring, Sistem proteksi.

ABSTRACT

Advances in technology support connected and unrestricted communication. The Internet of Things (IoT) makes it easier for humans to carry out various daily activities. The purpose of this study is to implement the concept of the Internet of Things so that it can wirelessly control and monitor parameters on a 3-phase electric motor through a Smartphone device. The system is designed using a NodeMCU ESP8266 microcontroller with the help of the PZEM-004T sensor, DS18B20 sensor, Hall Effect sensor then the reading results are displayed on the LCD and sent to the Blynk server to be displayed on the Smartphone. This study uses a comparison method between the readings on the sensor and on the measuring instrument, with the aim of knowing the accuracy of the readings of voltage, current, temperature and rotational speed of the motor rotation. The results of the comparison test between sensor readings and measuring instrument readings show that the average percentage of error readings for the R phase voltage is 0.5%, the S phase voltage is 0.2%, the T phase voltage is 0.1%, on the R II phase current reading, 5%, the S phase current is 10.3%, the T phase current is 11.7%, the temperature reading is 10.94%, and the motor rotation speed is 38.04%. The results of testing the control system on the Blynk application still depend on internet speed with an average delay using a 4G network of 0.99 seconds and using a 3G network of 2.51 seconds. The test results of 3 protection systems show that the motor will stop working when a failure phase occurs with an average delay of 4.03 seconds, on an overcurrent protection system with an average of 8.47 seconds, on an overhead protection system with an average delay of 3.64 second.

Keywords : *Blynk, Internet of Things, Wireless Control, 3-phase electric motor, Monitoring, Protection system.*

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PERANCANGAN SISTEM KONTROL, MONITORING, DAN PROTEKSI MOTOR INDUKSI 3 PHASA UNTUK 2 MOTOR LISTRIK BERBASIS IoT”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi Diploma III Teknik Elektronika dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Cilacap.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 03 Agustus 2022

Mohammad Hafiz Akbar

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa mengurangi rasa hormat yang mendalam penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, terutama kepada :

1. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
2. Bapak Purwiyanto, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir. Terimakasih atas semua dukungan, arahan, bimbingan serta motivasi yang diberikan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
5. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
6. Mintan Mawarni selaku pacar saya yang selalu memberikan doa, menjadi support sistem, dan membantu dalam penulisan laporan tugas akhir.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan bantuan, dukungan, saran serta doanya.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
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.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I.....	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika penulisan laporan	4
BAB II	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7

2.2.	Landasan Teori	11
2.2.1	Internet of Things	11
2.2.2	Motor Induksi 3 fasa.....	12
2.2.3	Blynk App.....	13
2.2.4	NodeMCU Esp8266	14
2.2.5	Sensor PZEM-004T	14
2.2.6	Sensor DS18B20	15
2.2.7	Sensor Hall Effect.....	15
2.2.8	Miniature Circuit Breaker (MCB)	15
2.2.9	Solid State Relay (SSR).....	16
2.2.10	Kontaktor Magnet.....	16
BAB III	17
3.1	Waktu Dan Tempat Pelaksanaan	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.3	Perancangan Sistem	19
3.3.1	Rancangan Sistem	20
3.3.2	Blok Diagram	21
3.3.3	Flowchart	22
3.3.4	Rangkaian Sistem	25
3.4	Proses Pengambilan Data	28
3.4.1	Pengukuran Nilai Tahanan, Arus, Suhu Dan RPM ...	28
3.4.2	Pengukuran Waktu Delay Pengiriman Data Pada Aplikasi Blynk	29
3.4.3	Pengujian Sistem Proteksi.....	30
3.5	Pengolahan Data	31
3.6	Analisa Perancangan Sistem.....	32

BAB IV	33
4.1 Hasil Pembahasan Pembuatan Sistem.....	33
4.2 Pengukuran Nilai Tegangan, Arus, Suhu, dan Kecepatan Dengan Sensor Dan Multimeter	37
4.3 Pengukuran waktu delay pengiriman data pada aplikasi Blynk 45	
4.4 Pengujian sistem proteksi	47
BAB V.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
Lampiran.....	1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Rancangan Sistem.....	20
Gambar 3. 2 Blok diagram sistem	21
Gambar 3. 3 Flowchart kerja sistem	23
Gambar 3. 4 Flowchart aplikasi Blynk	24
Gambar 3. 5 Rangkaian sensor	25
Gambar 3. 6 Rangkaian kontrol.....	26
Gambar 3. 7 Rangkaian daya.....	27
Gambar 4. 1 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Tegangan Fasa R Pada Multimeter dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian ..	38
Gambar 4. 2 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Tegangan Fasa S Pada Multimeter dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian ..	39
Gambar 4. 3 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Tegangan Fasa T Pada Multimeter dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian ..	39
Gambar 4. 4 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Arus Fasa R Pada Clamp Amphere dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian	41
Gambar 4. 5 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Arus Fasa S Pada Clamp Amphere dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian	41
Gambar 4. 6 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai Arus Fasa T Pada Clamp Amphere dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian	42
Gambar 4. 7 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai suhu Pada Thermometer dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian	43
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan Antara Perbandingan Nilai kecepatan Pada Tachometer dan Sensor Terhadap Banyaknya Pengujian.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat	17
Tabel 3. 2 Bahan	18
Tabel 3. 3 Pengukuran Nilai Tegangan.....	28
Tabel 3. 4 Pengukuran Nilai Arus	28
Tabel 3. 5 Pengukuran Nilai Suhu.....	29
Tabel 3. 6 Pengukuran Nilai Kecepatan.....	29
Tabel 3. 7 Pengukuran Waktu Delay Sistem Kontrol Dengan Jaringan 4G/3G.....	30
Tabel 3. 8 Pengujian Fasa Failure.....	30
Tabel 3. 9 pengujian Overcurrent	30
Tabel 3. 10 Pengujian Overhead.....	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Nilai Tegangan	38
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Nilai Arus	40
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Nilai Suhu.....	43
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Niai Kecepatan	44
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Waktu Delay Pengiriman Data Sistem Kontrol Menggunakan Jaringan 4G.....	46
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Waktu Delay Pengiriman Data Sistem Kontrol Menggunakan Jaringan 3G.....	46
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Proteksi Phasa Failure	47
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Proteksi Overcurrent.....	48
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Proteksi Overheat Berdasarkan Standard NEMA.....	50