

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK DAN PROTEKSI ARUS BOCOR BERBASIS IOT

Diajukan guna melengkapi sebagai syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Afif Awalludin

NIM : 41417120123

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK DAN PROTEKSI ARUS BOCOR BERBASIS IOT

Diajukan guna melengkapi sebagai salah satu syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun Oleh :

Nama : Afif Awalludin

NIM : 41417120123

Pembimbing : Yuliza, S.T, MT

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAYA LISTRIK DAN PROTEKSI ARUS BOCOR BERBASIS IOT



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Afif Awalludin
NIM : 41417120123
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


(Yuliza ST, MT)

Kaprodi Teknik Elektro


(Dr. Eko Ihsanto, ST, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir


(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST, Msc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Afif Awalludin
NIM : 41417120123
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Rancang bangun sistem monitoring daya listrik dan proteksi arus bocor berbasis IoT

Dengan ini menyatakan bahwa saya membuat Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan.

Jakarta, 10 Juli 2022



Afif Awalludin

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis sampaikan ke hadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam tidak lupa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Dan Proteksi Arus Bocor Berbasis IoT”**. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Mercubuana.

Dalam penyelesaian laporan Tugas Akhir ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberi dukungan selama pengerjaan laporan Tugas Akhir. Maka dari itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
2. Bapak Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, S.T., M.Sc. selaku sekprodi Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
3. Ibu Yuliza ST, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan petunjuk dan arahnya.
4. Orang tua yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
5. Istri tercinta Vouzya Hamdi M.Pd. yang tidak pernah berhenti mendoakan dan memberikan semangat serta dukungannya.
6. Rekan-rekan Teknik Elektro Universitas Mercubuana angkatan 32 serta sahabat seperjuangan Yadi, Yusron Faizin dan Satrio Pradana Galang Prasetyanto yang selalu saling mendukung.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, dikarenakan terbatasnya pengalaman dan juga pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu penulis mengharapkan segala bentuk masukan yang membangun dari berbagai pihak.

Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan khususnya bagi penulis serta bagi pembaca umumnya. Akhir kata dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dan kelemahan pada Laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 10 Juli 2022



Afif Awalludin



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Instalasi Listrik.....	9
2.3 Kwh Meter	9
2.3.1 Kwh Meter Pascabayar	9
2.3.2 Kwh Meter Prabayar.....	9

2.3.3 Pengaman Instalasi listrik	10
2.3.4 ELCB	10
2.3.5 Mini Circuit Breaker (MCB)	10
2.4 Karakteristik Sumber Listrik PLN	11
2.4.1 Tegangan dan Arus Bolak – balik	11
2.4.2 Pengertian Daya Listrik	11
2.4.3 Daya Aktif	11
2.4.4 Daya Reaktif	12
2.4.5 Daya Semu	12
2.4.6 Faktor Daya	13
2.5 Karakteristik Beban Listrik	13
2.5.1 Beban Resistif	13
2.5.2 Beban Induktif	14
2.5.3 Beban Kapasitif	14
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT)	15
2.6.1 Liquid Crystal Display (LCD)	16
2.6.2 PZEM – 004T	17
2.6.3 <i>Solid State Relay</i> (SSR Relay)	17
2.6.4 Raspberry pi 3	18
2.6.5 MIT APP Inventor	19
2.6.6 Arduino UNO	20
2.6.7 Arduino IDE	21
2.6.8 <i>Project Board</i>	22
2.6.9 <i>Power Supply</i>	23
BAB 3	24

METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Alat dan Bahan.....	24
3.2 Alur Penelitian	24
3.3 Proses Kerja Sistem	26
3.4 Flowchart Sistem Kerja Monitoring Keseluruhan	27
3.5 Rangkaian Skematik Alat	28
3.6 Pengambilan Data	28
3.7 Pengujian.....	29
BAB 4	30
HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Pengujian Power Supply	30
4.2 Pengujian Pengukuran Presentase Eror.....	31
4.3 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC.....	31
4.3.1 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Lampu.....	32
4.3.2 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Kipas Angin..	32
4.3.3 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Setrika.....	33
4.3.4 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada TV.....	34
4.3.5 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Solder.....	34
4.4 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC	35
4.4.1 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Beban Lampu	35
4.4.2 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC pada Kipas Angin	36
4.4.3 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Beban Setrika	36
4.4.4 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Beban TV	37
4.4.5 Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Beban Solder	38
4.5 Pengujian Proteksi Arus Bocor dan Notifikasi Telegram.....	39

4.5.1 Pengujian Notifikasi Telegram.....	42
4.6 Pengujian Monitoring	44
BAB 5	46
PENUTUP.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA.....	xii
LAMPIRAN.....	xiv



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Rangkaian Kerja ELCB	10
Gambar 2. 2 Segitiga Daya	13
Gambar 2. 3 Arus dan Tegangan pada Beban Resistif.....	14
Gambar 2. 4 Arus dan Tegangan Pada Beban Induktif.....	14
Gambar 2. 5 Arus dan Tegangan Pada Beban Kapasitif.....	14
Gambar 2. 6 IoT	16
Gambar 2. 7 LCD 2 X 16	16
Gambar 2. 8 Modul PZEM -004T.....	17
Gambar 2. 9 SSR Relai	18
Gambar 2. 10 Raspberry pi (Raspberry pi,n.d.)	19
Gambar 2. 11 Tampilan MIT App Inventor.....	20
Gambar 2. 12 Ardiuno UNO	20
Gambar 2. 13 Software ardiuno IDE	22
Gambar 2. 14 Project Board (Tawfik et al, 2013).....	22
Gambar 2. 15 Modul Power Supply.....	23
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	25
Gambar 3. 2 Proses Kerja Sistem.....	27
Gambar 3. 3 Flow Chart Sistem Monitoring.....	27
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Keseluruhan	28
Gambar 4. 1 Hasil Penelitian yang Dibuat.....	30
Gambar 4. 2 Pengukuran Keluaran Pada Power Supply.....	31
Gambar 4. 3 Contoh Simulasi Terjadi Arus Bocor	40
Gambar 4. 4 Tampilan MIT App Inventor & Tampilan Lcd 16 x 2 I2C	41
Gambar 4. 5 Pesan Notifikasi Arus Bocor Pada Telegram.....	41
Gambar 4. 6 Hasil Search Botfather	42
Gambar 4. 7 Token API	43
Gambar 4. 8 Contoh Copy Paste API ke Coding Raspberry pi 3.	43
Gambar 4. 9 Notifikasi Pesan Jika Terjadi Arus Bocor.....	44
Gambar 4. 10 Tampilan Monitoring App Inventor	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Mapping Jurnal Refrensi.....	8
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Keluaran Pada Power Supply.....	31
Tabel 4.2 Data Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Lampu	32
Tabel 4.3 Data Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Kipas Angin.....	32
Tabel 4.4 Data Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Setrika	33
Tabel 4.5 Data Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada TV.	34
Tabel 4. 6 Data Pengujian Pengukuran Presentase Eror Tegangan AC Pada Solder	34
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Pada Lampu	35
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Pada Kipas Angin.....	36
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Pada Beban Setrika	37
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Pada Beban TV	37
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian Pengukuran Presentase Eror Arus AC Pada Beban Solder	38
Tabel 4.12 Hasil Rata – Rata Presentase Eror Pada Setiap Pengujian.....	39