

***PROTOTYPE MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
PERALATAN RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT) DILENGKAPI FITUR PROTEKSI ARUS LEBIH DENGAN
MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266***



LAPORAN AKHIR

**Laporan Akhir Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik**

Oleh :

**Muhammad Ario Asyaka
0618 3031 0180**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PERSETUJUAN LAPORAN AKHIR

***PROTOTYPE MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK
PERALATAN RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
(IOT) DILENGKAPI FITUR PROTEKSI ARUS LEBIH DENGAN
MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266***



Oleh :

**Muhammad Ario Asyaka
0618 3031 0180**

Menyetujui,

Pembimbing I



**Sudirman Yahya, S.T., M.T.
NIP. 196701131992031002**

Pembimbing II



**Heri Liamsi, S.T., M.T.
NIP. 196311091991021001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**



**Ir. Iskandar Lutfi M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Koordinator Program Studi
Teknik Listrik**



**Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242008121001**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan:

Nama : Muhammad Ario Asyaka
Jenis Kelamin : Laki - laki
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 12 Juni 2001
Alamat : Jalan Insp Marzuki Komp Griya Mutiara C5 Pakjo
NPM : 061830310180
Program Studi : DIII Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Skripsi/Laporan Akhir* : Prototype Monitoring Pemakaian Energi Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT) Dilengkapi Fitur Proteksi Arus Lebih Dengan Mikrokontroler Nodemcu ESP8266

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir* ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh Jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI & COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Juli 2021
Yang Menyatakan,



(Muhammad Ario Asyaka)

Mengetahui,

Pembimbing I Sudirman Yahya, S.T.,M.T.

Pembimbing II Heri liamsi, S.T.,M.T.

*Coret yang tidak perlu

MOTTO

“Kau mengkhawatirkan segalanya seolah kau lupa, bahwa kau memiliki Allah yang maha segalanya”

(Muhammad Ario Asyaka)

“Maka ingatlah kepada-ku (Allah), aku pun akan ingat kepadamu.

Bersyukurlah kepadaku dan janganlah kamu ingkar kepada-ku”

(Q.S 2 : 152)

Kupersembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW
- ❖ Kedua orang tuaku
- ❖ Saudaraku
- ❖ Semua Keluarga Besarku
- ❖ Bapak Sudirman Yahya, S.T., M.T. dan Bapak Heri liamsi , S.T., M.T. Selaku dosen Pembimbing
- ❖ Teman-teman Sekelasku 6LB
- ❖ Teman-temanku yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu Yang telah banyak berkontribusi terhadap penyusunan laporan akhhir ini
- ❖ Almamater Tercinta “Politeknik Negeri Sriwijaya”.

ABSTRAK

PROTOTYPE MONITORING PEMAKAIAN ENERGI LISTRIK PERALATAN RUMAH TANGGA BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DILENGKAPI FITUR PROTEKSI ARUS LEBIH DENGAN MIKROKONTROLER NODEMCU ESP8266

**(2021: 91 halaman + Daftar Isi + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Daftar
Pustaka + Lampiran)**

Muhammad Ario Asyaka
061830310180
Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Prototype Monitoring Pemakaian Energi Listrik Peralatan Rumah tangga Berbasis IoT Dilengkapi Proteksi Arus Lebih ini dibuat dengan tujuan agar masyarakat sadar dengan penggunaan energi listrik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari, serta menghemat pemakaian energi listrik. Proteksi arus lebih disini berfungsi sebagai pembatas arus pada pemakaian energi listrik peralatan rumah tangga, jika arus melebihi kapasitas yang telah ditentukan maka alat akan trip. Kemudian alat akan kembali bekerja seperti semula setelah beberapa saat, ketika peralatan listrik dikurangi pemakaiannya. Monitoring dapat dilakukan secara real time lewat aplikasi *Blynk*. Alat ini menggunakan input 5V/DC. Persentase *error* dari pengukuran pada alat yang dibuat yaitu tegangan 0.42%, arus 1.11%, daya 0.9%, energi 0% dan biaya 0.36%. Arus *setting* yang ditentukan sudah sesuai dengan nilai arus trip yang dilakukan, dengan selisih rata-rata 0.032 A.

Kata Kunci : Monitoring, *Internet of Things* (IoT), NodeMCU ESP8266, Arus Lebih

ABSTRACT

PROTOTYPE MONITORING OF ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION HOME INTERNET OF THINGS (IOT) EQUIPPED WITH OVERCURRENT PROTECTION FEATURES WITH NODEMCU ESP8266 MICROCONTROLLER

(2021: 91 Page + List of Contents + List of Figures + List of Table + List of Attachment)

Muhammad Ario Asyaka

061830310180

Electro Department

Electrical Engineering Study Program

State Polytechnic Of Sriwijaya

Prototype Monitoring of Electrical Energy Consumption of IoT-Based Household Appliances Equipped with Overcurrent Protection is made with the aim that people are aware of the use of electrical energy used in daily life and are not negligent, in order to save electricity consumption. Overcurrent protection here functions as a current limiter on the use of electrical energy in household appliances, if the current exceeds the predetermined capacity, the appliance will trip. Then the appliance will return to work as before after a while, when the electrical equipment is reduced in use. Monitoring can be done in real time via the Blynk application. This tool uses a 5V / DC input. The percentage error of the measurement on the tool made is voltage 0.42%, current 1.11%, power 0.9%, energy 0% and cost 0.36%. The specified setting current is in accordance with the trip current value carried out, with an average difference of 0.032 A.

Kata Kunci : Monitoring, *Internet of Things* (IoT), NodeMCU ESP8266, Over Current

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT serta diiringi dengan rasa syukur atas rahmat karunia dan hidayahnya terhadap penulis, yakni telah dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul “Prototype Monitoring Pemakaian Energi Listrik Peralatan Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things* (IoT) Dilengkapi Fitur Proteksi Arus Lebih Dengan Mikrokontroler Nodemcu ESP8266” sebagai syarat memenuhi tugas akhir di Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.

Sholawat dan salam penulis limpahkan kepada nabi besar Muhammad SAW yang merupakan suri tauladan bagi seluruh umat manusia. Serta terima kasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada orangtua dan keluarga besar penulis yang telah membantu baik secara moril maupun material selama menyelesaikan Laporan Akhir.

Dalam pelaksanaan penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

- 1. Bapak Sudirman Yahya, S.T.,M.T., sebagai pembimbing I**
- 2. Bapak Heri liamsi, S.T.,M.T., sebagai pembimbing II**

Selain itu, tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan akhir ini, penulis banyak mendapatkan dukungan dan motivasi dari berbagai pihak.

Untuk itu, ucapkan terima kasih penulis kepada :

1. Allah SWT yang maha Esa, yang telah memberikan anugerah luar biasa dalam kehidupan manusia berupa kemampuan berpikir.
2. Kedua orang tua dan saudara serta keluargaku yang telah memberikan dorongan dan dukungan dalam do'a, semangat dan seta kasih sayangnya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Iskandar Lurfi M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Anton Firmansyah, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik.
7. Sahabat-sahabatku baik dari kampus Politeknik Negeri Sriwijaya maupun dari luar.
8. Teman-teman satu angkatan, satu perjuangan dan khususnya teman-teman kelas 6 LB yang telah bersama-sama berjuang selama 3 tahun lamanya.

Penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu penulis senantiasa mengharapkan saran yang bersifat membangun demi bermanfaatnya Laporan Akhir ini. Sehingga, Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua baik pada pembaca maupun kepada penulis sendiri. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, terutama bagi rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya,

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metode Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 NodeMCU ESP8266	6
2.1.1 Pengertian NodeMCU	6
2.1.2 Sejarah NodeMCU	7
2.1.3 Versi NodeMCU	10
2.1.4 Spesifikasi NodeMCU.....	14
2.2 Sensor PZEM-004T.....	15
2.2.1 Pengertian Sensor PZEM-004T	15
2.2.2 Perbedaan PZEM-004T V2.0 dan PZEM-004T V3.0.....	15

2.2.3 Spesifikasi dan Fungsi Sensor PZEM-004T	16
2.3 Relay Arduino	17
2.3.1 Pengertian Relay Arduino	18
2.3.2 Fungsi Relay Arduino	19
2.3.3 Cara Kerja Relay Arduino	19
2.3.4 Jenis-jenis Relay	21
2.4 LCD 20x4 (<i>Liquid Crystal Display</i>).....	22
2.4.1 Pengertian LCD 20x4	22
2.4.2 Fungsi Pin Modul LCD	23
2.5 I2C Module.....	24
2.5.1 Pengertian I2C Module	24
2.5.2 Spesifikasi I2C Module	25
2.5.3 Fungsi Pin I2C Module	25
2.6 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	26
2.6.1 Pengertian <i>Internet of Things</i> (IoT).....	26
2.6.2 Sejarah Perkembangan <i>Internet of Things</i> (IoT)	27
2.7 Adaptor	28
2.7.1 Pengertian Adaptor	28
2.7.2 Jenis-jenis Adaptor	29
2.8 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	31
2.9 <i>Led</i>	32
2.10 <i>Buzzer</i>	32
2.11 <i>Blynk</i>	33
2.12 Energi Listrik.....	34
2.13 Tarif Dasar Listrik	35
2.14 Galat Persentase (Perhitungan <i>Error</i>)	35
2.15 Stop Kontak.....	36

BAB III RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Rancangan Pembuatan	37
3.2 Komponen dan Material yang digunakan	40

3.3 Perancangan Sistem.....	40
3.3.1 Perancangan Hardware	40
3.3.2 Perancangan Software.....	51
3.4 Prinsip Kerja Alat	70
3.5 Metode Pengujian Alat.....	71

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil.....	72
4.1.1 Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Komponen	72
4.1.2 Hasil Pengujian Alat Pada Peralatan Listrik Rumah Tangga.....	73
4.1.3 Hasil Pengujian Relay	74
4.2 Perhitungan.....	75
4.2.1 Perhitungan Energi dan Biaya Alat Ukur PeaceFair Tipe-022	75
4.2.2 Perhitungan Persentase <i>Error</i>	78
4.3 Pembahasan	83
4.3.1 Pembahasan Hasil Pengukuran Komponen.....	83
4.3.2 Pembahasan Hasil Pengujian Alat.....	85
4.3.3 Pembahasan Hasil Pengujian Relay	88
4.4 Spesifikasi Alat.....	89

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran	91

DAFTAR PUSTAKA	92
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	94
----------------------	-----------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 NodeMCU	7
Gambar 2.2 PinOut ESP-12E	8
Gambar 2.3 Generasi Pertama NodeMCU	10
Gambar 2.4 Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V1	11
Gambar 2.5 NodeMCU Devkit V2	11
Gambar 2.6 Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V2	12
Gambar 2.7 NodeMCU Devkit V3	13
Gambar 2.8 Skematik Posisi Pin NodeMCU Devkit V3	14
Gambar 2.9 Sensor PZEM-004T.....	15
Gambar 2.10 Gambar Relay Arduino	18
Gambar 2.11 Skematik Modul Relay	19
Gambar 2.12 Gambar Skema Modul Relay	20
Gambar 2.13 Lcd (<i>Liquid Crycstal Display</i>).....	22
Gambar 2.14 Susunan Pin LCD	23
Gambar 2.15 I2C Module	24
Gambar 2.16 Skema Modul I2C.....	25
Gambar 2.17 Konsep IoT	26
Gambar 2.18 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	27
Gambar 2.19 Adaptor 5V	28
Gambar 2.20 Adaptor DC Converter	29
Gambar 2.21 Adaptor Step Up dan Step Down	29
Gambar 2.22 Adaptor Inverter	30
Gambar 2.23 Adaptor Power Supply	30
Gambar 2.24 <i>Software</i> Arduino IDE.....	31
Gambar 2.25 Bentuk Fisik LED.....	32
Gambar 2.26 <i>Buzzer</i>	33
Gambar 2.27 Aplikasi <i>Blynk</i>	33
Gambar 2.28 Tarif Daya Listrik.....	35
Gambar 2.29 Stop Kontak.....	36

Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Prototype</i>	38
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian Alat Monitoring	39
Gambar 3.3 Rangkaian Adaptor 5 V	41
Gambar 3.4 Pin Mode ESP8266 Lolin.....	42
Gambar 3.5 Blok Diagram Sensor PZEM-004T	42
Gambar 3.6 Rangkaian Relay1 Channel	43
Gambar 3.7 PinOut LCD 20x4.....	43
Gambar 3.8 I2C Terhubung LCD	44
Gambar 3.9 Rangkaian Alat Secara Keseluruhan	45
Gambar 3.10 Skema Alat	46
Gambar 3.11 LCD 20X4 dengan I2C	47
Gambar 3.12 NodeMCU ESP8266 dengan I2C.....	47
Gambar 3.13 NodeMCU dengan Sensor PZEM-004T	48
Gambar 3.14 NodeMCU dengan Relay 1 Channel.....	48
Gambar 3.15 NodeMCU ESP8266 dengan Buzzer	49
Gambar 3.16 NodeMCU ESP8266 dengan LED	49
Gambar 3.17 Perancangan Keseluruhan	50
Gambar 3.18 Proses Instal Arduino IDE	51
Gambar 3.19 Proses Instal Arduino IDE	52
Gambar 3.20 Proses Instal Arduino IDE	52
Gambar 3.21 Proses Instal Arduino IDE	53
Gambar 3.22 <i>Loading</i> Arduino IDE.....	53
Gambar 3.23 Tampilan Arduino IDE.....	54
Gambar 3.24 Proses Instalasi <i>addon</i>	55
Gambar 3.25 Proses <i>Install</i> ESP8266	55
Gambar 3.26 Proses Memilih Board NodeMCU	56
Gambar 3.27 Proses <i>Download Files</i>	56
Gambar 3.28 Proses <i>Extract Files</i>	57
Gambar 3.29 Proses Pemindahan <i>Files</i>	57
Gambar 3.30 Proses Instalasi <i>Library</i> LCD.....	58
Gambar 3.31 Proses Instalasi <i>Library</i> I2C	58

Gambar 3.32 Proses Instalasi <i>Library Blynk</i>	59
Gambar 3.33 Proses Instalasi <i>Bylnk</i>	59
Gambar 3.34 Proses membuat <i>Project Blynk</i>	60
Gambar 3.35 Tampilan pada <i>Blynk</i>	60
Gambar 3.36 Proses <i>Compile Program</i>	68
Gambar 3.37 Memilih <i>Board</i>	68
Gambar 3.38 <i>Upload Program</i>	69
Gambar 3.39 Diagram Alir Cara Kerja <i>Prototype</i>	70
Gambar 3.40 Hasil Perancangan	71
Gambar 4.1 Percobaan Pada Radio Polytron Grand Bazzoke	85
Gambar 4.2 Percobaan Pada Kipas Angin Cosmos 16-SDB	85
Gambar 4.3 Percobaan Pada Rice Cooker Cosmos CRJ-3301	85
Gambar 4.4 Percobaan Pada Kipas Angin Regency FL 45 Stand	86
Gambar 4.5 Percobaan Pada Setrika Maspion HA-125	86
Gambar 4.6 Notifikasi dari <i>Blynk</i>	88
Gambar 4.7 Indikator pada Kotak.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi I2C	25
Tabel 3.1 Komponen dan Material.....	40
Tabel 3.2 Tabel Pengkodean.....	61
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Adaptor	72
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran NodeMCU ESP8266	72
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Sensor PZEM-004T	73
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Pin I2C Module	73
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Pin Relay 1 Channel	73
Tabel 4.6 Hasil Uji Tegangan	73
Tabel 4.7 Hasil Uji Arus	73
Tabel 4.8 Hasil Uji Daya.....	74
Tabel 4.9 Hasil Uji Energi	74
Tabel 4.10 Hasil Uji Biaya.....	74
Tabel 4.11 Hasil Pengujian Arus Trip.....	74
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Energi Alat Ukur	77
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Biaya Alat Ukur	77
Tabel 4.14 Persentase <i>Error</i> Pengujian Tegangan	79
Tabel 4.15 Persentase <i>Error</i> Pengujian Arus	80
Tabel 4.16 Persentase <i>Error</i> Pengujian Daya	81
Tabel 4.17 Persentase <i>Error</i> Pengujian Energi	82
Tabel 4.18 Persentase <i>Error</i> Pengujian Biaya	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Dokumentasi	94
Lampiran B Datasheet.....	103
Lampiran C Berkas Surat	115