

**RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN
MONITORING KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK
BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Guna Meraih Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**FIRZA ISTIGHFAR
1021722011**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG
2019**

SKRIPSI

**RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN MONITORING
KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN
APLIKASI BLYNK**

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

**FIRZA ISTIGHFAR
1021722011**


Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji
Tanggal 29 Juni 2019

Ketua Dewan Penguji,



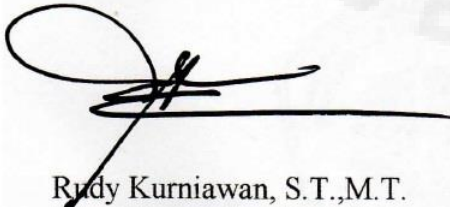
Rika Favoria Gusa, S.T., M.Eng.
NIP.198407222014042002

Anggota Penguji,



M. Yonggi Puriza, S.T.,M.T.
NIP. 198807022018031001

Anggota Penguji,



Rudy Kurniawan, S.T.,M.T.
NIP. 198009142015041001

Anggota Penguji,



Fardhan Arkan, S.T., M.T.
NP. 307406003

SKRIPSI

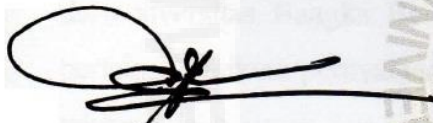
**RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN MONITORING
KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN
APLIKASI BLYNK**

Dipersiapkan dan disusun Oleh :

FIRZA ISTIGHFAR
1021722011

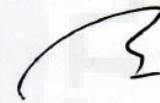
Telah Disetujui dan Disahkan
Tanggal 29 Juni 2019

Pembimbing Utama,



Rudy Kurniawan, S.T.,M.T.
NIP. 198009142015041001

Pembimbing Pendamping,



M. Yonggi Puriza, S.T.,M.T.
NIP. 198807022018031001

Mengetahui,
Pli. Ketua Jurusan Teknik Elektro,



Wahri Sunanda, S.T., M.Eng.
NIP. 198508102012121001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : FIRZA ISTIGHFAR

NIM :1021722011

Judul : **RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN
MONITORING KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK BERBASIS
ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK**

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam karya skripsi saya ini, maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 29 Juni 2019



FIRZA ISTIGHFAR

NIM. 1021722011

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : FIRZA ISTIGHFAR
NIM : 1021722011
Jurusan : TEKNIK ELEKTRO
Fakultas : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN MONITORING KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Blitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasi tugas akhir sata selama tetap mencantumkan nana saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bangka Belitung

Pada tanggal : 29 Juni 2019

Yang menyatakan,



(FIRZA ISTIGHFAR)

INTISARI

Listrik saat ini telah menjadi konsumsi primer untuk kebutuhan masyarakat khususnya di dalam rumah tangga. Pemanfaatan energi listrik sebaiknya dapat termonitoring dengan baik untuk menghindari pemborosan energi listrik atau untuk menghindari kecelakaan karena penggunaan daya yang berlebihan. Alat monitoring yang telah dibuat selama ini masih berupa purwarupa dengan keterbatasan pengukuran satu buah beban saja. Selain itu desainalattidak fleksibel sehingga sulit diterapkan kepada masyarakat awam. Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu sistem monitoring dan kontrol secara jarak jauh terhadap penggunaan daya listrik yang ada di rumah tangga dengan menggunakan smartphone Android. Hasil pengujian menunjukkan perangkat monitoring dan kontrol konsumsi listrik berhasil dibuat dengan menggunakan Arduino dan Platform Blynk. Informasi yang disajikan pada aplikasi adalah berupa pengukuran Vrms, Irms, daya aktif, dan total pemakaian energi. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk memperbarui data di aplikasi Blynk adalah sebesar 311.5 mS. Fungsi kontrol berhasil dibuat dengan fungsi berupa kontrol manual, kontrol beban secara otomatis dengan masukan waktu dan berdasarkan pembatasan daya. Waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh sistem ketika beroperasi mengontrol beban dari aplikasi Blynk adalah sebesar 844mS. Pengujian keakuratan pengukuran oleh sensor memiliki persentase kesalahan relatif rata-rata 0.1847% untuk pengukuran Vrms, 12.357% untuk pengukuran Irms, dan pengukuran daya efektif sebesar 0.7172%.

Kata Kunci : Arduino, Blynk, Monitoring Beban Listrik, Sensor PZEM-004T

ABSTRACT

Electricity has become primary consumption for the needs of the community, especially in households. The use of electrical energy should be well monitored to avoid waste of electrical energy or to avoid accidents due to excessive power use. The monitoring tool that has been made so far is still a prototype with limited measurement of one load. In addition, the design of the tool is not flexible so it is difficult to apply to ordinary people. This study aims to create a remote monitoring and control system for the use of electrical power in households using an Android smartphone. The test results show that the electricity consumption and control devices were successfully created using Arduino and the Blynk Platform. The information presented in the application is in the form of measurements of Vrms, Irms, active power, and total energy consumption. The average time needed to update data in the Blynk application is 311.5 mS. The control function is successfully created with a function in the form of manual control, load control automatically with time input and based on power restrictions. The average time needed by the system when operating controls the load from the Blynk application is 844 mS. Testing the accuracy of measurements by sensors has a relative percentage error of 0.1847% for measurement of Vrms, 12.357% for Irms measurements, and effective power measurements of 0.7172%.

Keyword : Arduino, Blynk, Monitoring, PZEM

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Rudy Kurniawan, S.T.,M.T. selaku Pembimbing Utama dan Sekretaris Jurusan
2. Bapak M.Yonggi Puriza, S.T.,M.T. selaku Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
3. Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Bangka Belitung.
4. Bapak Ketua Jurusan Teknik Elektro.
5. Dosen dan Staf Jurusan Teknik Elektro.
6. Kedua orang tua Bapak Alm. Guspian dan Ibu Maryani yang telah memberikan kasih sayang, doa, dukungan serta motivasi untuk menjadi orang yang sukses baik di dunia maupun di akhirat.
7. Pimpinan Cabang dan Rekan Kerja PT. Bank BRI Syariah yang telah memberikan dukungan dan waktu untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan-rekan mahasiswa kelas alih jenjang angkatan 2017 yang telah memberikan semangat dan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

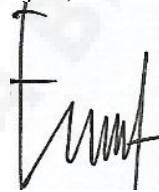
Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala. Atas limpahan rahmat dan hidayah-NYA sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul :

”RANCANG BANGUN ALAT PENGENDALI DAN MONITORING KONSUMSI PEMAKAIAN LISTRIK BERBASIS ARDUINO DAN APLIKASI BLYNK”

Di dalam tulisan ini disajikan pokok-pokok bahasan yang meliputi teknik antarmuka dan pemrograman Arduino dengan sensor daya PZEM-004T, teknik antarmuka, dan komunikasi data antara Arduino dengan NodeMCU, membuat desain antarmuka grafis aplikasi Blynk di smartphone Android.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu peneliti mengharapkan saran yang membangun agar tulisan ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan kedepan.

Balunijuk, 29 Juni 2019



Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Keaslian Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.2 Landasan Teori	12
2.2.1 Listrik Kebutuhan Rumah Tangga.....	12
2.2.2 Arus Listrik Bolak-Balik	13
2.2.3 Tegangan dan Arus RMS Listrik AC	14
2.2.4 Daya Listrik	15
2.2.5 Energi Listrik	16
2.2.6 Arduino	17
2.2.7 Arduino Mega 2560.....	18

2.2.8	Sensor Daya PZEM-004T.....	20
2.2.9	NodeMCUIOT Platform Versi 3.0	22
2.2.10	OLED 128x64 0.96 INCH I2C	23
2.2.11	Modul Relay Arduino	24
2.2.12	Perangkat Lunak Arduino IDE	25
2.2.13	Aplikasi Blynk	28
BAB III	METODE PENELITIAN	30
3.1	Bahan dan Alat Penelitian	30
3.1.1	Bahan	30
3.1.2	Alat Penelitian	30
3.2	Langkah Penelitian	31
3.2.1	Studi Pustaka dan Pengumpulan Data	32
3.2.2	Merancang Perangkat Keras	33
3.2.3	Merancang Sistem Komunikasi Data	35
3.2.4	Merancang Antarmuka Grafis Aplikasi Monitoring Daya	35
3.2.5	Perancangan Bentuk Fisik Alat Monitoring	38
3.2.6	Uji Coba Alat	40
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1	Pembuatan dan Pengujian Alat Monitoring Beban	43
4.2	Pembuatan dan Pengujian Sistem Komunikasi Data.....	47
4.2.1	Pengujian Sistem Komunikasi Data Arduino Mega dengan NodeMCU.....	47
4.2.2	Pengujian Sistem Komunikasi Data NodeMCU dengan Aplikasi Blynk.....	51
4.3	Pembuatan Antarmuka Grafis	54
4.4	Pengujian Fungsi Keseluruhan Alat	59
4.4.1	Pengujian Fungsi Monitoring Beban	59
4.4.2	Pengujian Fungsi Kontrol Beban.....	61
4.4.3	Pengujian Fungsi Penyimpan Data Pemakaian Bulanan	66

BAB V PENUTUP	69
5.1 Kesimpulan.....	69
5.2 Saran	69
 DAFTAR PUSTAKA	 71
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gelombang Sinus Arus Bolak-Balik (Dkital, 2018).....	13
Gambar 2.2	Papan mikrokontroler Arduino Mega 2560 (Arduino, 2019).....	18
Gambar 2.3	Modul Sensor sensor PZEM-004T (better-pzem-004T, 2018).....	21
Gambar 2.4	Antarmuka Arduino dengan Sensor PZEM-004T(vinz973, 2017)..	21
Gambar 2.5	NodeMCU <i>Board</i> (Faudin, 2017).....	23
Gambar 2.6	Bagian-bagian Relay (Kiat Berbagi, 2019).....	25
Gambar 2.7	Modul Relay 2 <i>Channel</i> Kontak SPDT (Osoyoo, 2017)	25
Gambar 2.8	Arduino IDE	27
Gambar 2.9	Arsitektur <i>Platform</i> Blynk (BitBase, 2019).....	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Proses Penelitian.....	32
Gambar 3.2	Blok Diagram Perangkat Keras Elektrik	34
Gambar 3.3	Perancangan Sistem Komunikasi Data	35
Gambar 3.4	Perancangan Antarmuka Grafis Tab Monitoring Beban	36
Gambar 3.5	Perancangan Antarmuka Grafis Tab Kontrol Perangkat	37
Gambar 3.6	Perancangan Antarmuka Grafis Tab Pemakaian Daya Bulanan	37
Gambar 3.7	Perancangan Bentuk Fisik Alat Monitoring	38
Gambar 3.8	Ukuran Bagian-bagian Perangkat Monitoring.....	39
Gambar 3.9	Wiring Diagram Pemasangan 3 Buah Beban Pada Sensor PZEM ..	40
Gambar 4.1	Hasil Perakitan Alat Monitoring Beban.....	43
Gambar 4.2	Pengujian Pengukuran Sensor PZEM – Serial Monitor PC	44
Gambar 4.3	Pengujian Pengukuran Sensor PZEM – Power Quality Analyzer ...	44
Gambar 4.4	Hasil Pembuatan Antarmuka Grafis Aplikasi Blynk Tab Monitoring Beban	56
Gambar 4.5	Hasil Pembuatan Antarmuka Grafis Aplikasi Blynk Tab Kontrol Perangkat	57
Gambar 4.6	Hasil Pembuatan Antarmuka Grafis Aplikasi Blynk Tab Data Pemakaian Bulanan.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Mega 2560	18
Tabel 2.2	Spesifikasi Sensor PZEM-004T	21
Tabel 2.3	Spesifikasi NodeMCU <i>board</i> V.3	23
Tabel 2.4	Spesifikasi OLED 128x64 0.96 Inch I2C	24
Tabel 2.5	Fungsi <i>Tools</i> pada Arduino IDE	27
Tabel 3.1	Bahan Penelitian.....	30
Tabel 3.2	Alat Penelitian	31
Tabel 4.1	Bagian-bagian Perangkat Keras Elektrik	43
Tabel 4.2	Pengujian Akurasi Pengukuran Sensor PZEM	45
Tabel 4.3	Data Hasil Perhitungan Persentase Kesalahan Relatif Sensor PZEM	46
Tabel 4.4	Data Hasil Perhitungan Persentase Kesalahan Relatif Rata-Rata	46
Tabel 4.5	Data Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega (Pengirim) – NodeMCU (Penerima)	50
Tabel 4.6	Data Pengujian Komunikasi Serial Arduino Mega (Penerima) – NodeMCU (Pengirim).....	50
Tabel 4.7	Data Hasil Pengujian Komunikasi Data NodeMCU (Pengirim) Blynk (Penerima)	53
Tabel 4.8	Data Hasil Pengujian Komunikasi Data NodeMCU (Penerima) Blynk (Pengirim).....	53
Tabel 4.9	Fungsi Tiap-Tiap Kategori <i>Widget</i> di Aplikasi Blynk	54
Tabel 4.10	Data Hasil Pengujian Fungsi Monitoring Beban Terhadap Aplikasi Blynk	60
Tabel 4.11	Data Hasil Pengujian Fungsi Monitoring Beban Terhadap OLED Display	60
Tabel 4.12	Data Hasil Pengujian Kontrol Manual dari Aplikasi blynk	62
Tabel 4.13	Data Hasil Pengujian Kontrol Manual dengan Sakelar.....	63
Tabel 4.14	Data Hasil Pengujian Fungsi Kontrol Pembatas Daya.....	64
Tabel 4.15	Data Hasil Pengujian Fungsi Kontrol Berdasarkan Masukan Waktu	65

Tabel 4.16 Data Hasil Pengujian Energi (Wh) Aplikasi Blynk	66
Tabel 4.17 Data Hasil Pengujian Fungsi Reset Energi (Wh) Harian	67
Tabel 4.18 Data Hasil Pengujian Fungsi Reset Energi (Wh) Bulanan.....	68

