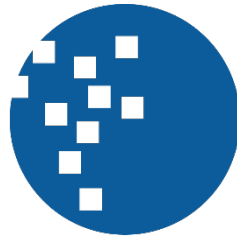


**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI**

**LISTRIK**



**UMN**

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

**TUGAS AKHIR**

**Michael Gunawan**

**0000034928**

**PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

# **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI LISTRIK**



Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

**Michael Gunawan**

**0000034928**

**PROGRAM STUDI TEKNIK FISIKA  
FAKULTAS TEKNIK DAN INFOMARTIKA  
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA  
TANGERANG**

**2024**

i

## HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Michael Gunawan  
NIM : 00000034928  
Program studi : Teknik Fisika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya yang berjudul:  
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI LISTRIK

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 12 Juni 2024

  
(Michael Gunawan)

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul  
RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI LISTRIK

Oleh  
Nama : Michael Gunawan  
NIM : 00000034928  
Program Studi : Teknik Fisika  
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Rabu, 29 Mei 2024  
Pukul 08.00 s.d 09.30 dan dinyatakan  
LULUS  
Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang



Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc.  
NIDN 0419128203/NIK 067341

Penguji



Ir. Arko Djajadi, Ph.D.  
NIDN 0406086704/NIK 078764

Pembimbing



Fahmy Rinanda Saputri, S.T., M.Eng  
NIDN 0326089301/NIK 066629

Ketua Program Studi Teknik Fisika



Muhammad Salehuddin, S.T., M.T., SMIEEE

iii

Rancang Bangun Sistem Pemantauan Konsumsi Listrik, Michael Gunawan, Universitas  
Multimedia Nusantara

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Michael Gunawan  
NIM : 00000034928  
Program Studi : Teknik Fisika  
Jenjang : S1  
Judul Karya Ilmiah : Rancang Bangun Sistem Pemantauan  
Konsumsi Listrik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia:

- ✓ Memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.

Saya tidak bersedia, dikarenakan:

- Dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)\*\*.

Tangerang, 12 Juni 2024



(Michael Gunawan)

\*\* Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama 6 bulan kedepan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas selesainya penulisan Skripsi ini dengan judul: "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Konsumsi Listrik" dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jurusan Teknik Fisika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tugas akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
2. Dr. Ninok Leksono, M.A., selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
3. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Universitas Multimedia Nusantara.
4. Muhammad Salehuddin, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Universitas Multimedia Nusantara.
5. Fahmy Rinanda Saputri, S.T., M.Eng., sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 12 Juni 2024



(Michael Gunawan)

# RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KONSUMSI LISTRIK

Michael Gunawan

## ABSTRAK

Listrik telah menjadi bagian dari kehidupan manusia dikarenakan banyak aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang membutuhkan listrik. Di masa sekarang, listrik sudah menjadi suatu hal yang melekat dalam berbagai aktivitas yang dilakukan oleh manusia, seperti pekerjaan yang menggunakan peralatan yang menggunakan sumber tenaga listrik, seperti gawai dan laptop, sebagai sumber penerangan pada malam hari, dan aktivitas lainnya yang menggunakan listrik. Meskipun listrik sudah menjadi bagian dari masyarakat, akan tetapi sumber daya listrik tidak abadi sehingga masyarakat perlu bijak dalam menghemat penggunaan listrik sehari-hari, terutama listrik yang dihasilkan dari sumber daya yang tidak terbarukan. Akan tetapi, meskipun masyarakat mulai menghemat penggunaan listrik, terkadang masyarakat tidak tahu bagaimana cara mengidentifikasi meskipun memiliki alat berupa kWh meter yang dapat membaca penggunaan listrik di suatu bangunan. Pada penelitian ini, dirancang suatu alat yang dapat membaca nilai tegangan, arus, daya, kWh, dan biaya per kWh dari peralatan listrik yang terhubung dan dapat menampilkan hasilnya melalui LCD dan gawai yang terhubung. Berdasarkan pengujian sistem tersebut, sistem tersebut dapat berjalan dengan persentase error rata-rata untuk variabel tegangan mencapai 0,005%, untuk variabel arus mencapai 13,445%, dan untuk variabel daya mencapai 26,535%. Dari hasil persentase tersebut, sistem tersebut dapat mendeteksi nilai tegangan, arus, dan daya mendekati nilai dari Wattmeter.

**Kata kunci:** *Arus, Daya, Listrik, Pemantauan, Tegangan*



# ***ELECTRICITY CONSUMPTION MONITORING SYSTEM***

Michael Gunawan

## ***ABSTRACT***

*Electricity has become a part of human life due to the many activities carried out by humans that require electricity. Nowadays, electricity has become something that is inherent in various activities carried out by humans, such as work that uses equipment that uses an electric power source, such as gadgets and laptops, as a source of lighting at night, and other activities that use electricity. Even though electricity has become part of society, electricity resources are not eternal, so people need to be wise in irritating their daily use of electricity, especially electricity generated from non-renewable resources. However, even though people are starting to get annoyed with electricity use, sometimes people don't know how to identify it even though they have a device in the form of a kWh meter that can read electricity usage in a building. In this research, a device is designed that can read the value of voltage, current, power, kWh, and cost per kWh of connected electrical equipment and can display the results via the LCD and the connected device. Based on system testing, the system can run with an average error percentage for the voltage variable reaching 0,005%, for the current variable reaching 13,445%, and for the power variable reaching 26,535%. From the percentage results, the system can detect voltage, current and power values close to the values from the Wattmeter.*

***Keywords:*** *Current, Electricity, Monitoring, Power, Voltage*





## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH MAHASISWA .	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR RUMUS .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Batasan Masalah .....	3
1.3 Rumusan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4
BAB II LANDASAN TEORI .....	6
2.1 Tinjauan Teori .....	6
2.2 Dasar Teori .....	10
2.2.1 Listrik .....	10
2.2.1.1 Energi .....	10
2.2.1.2 Listrik .....	10
2.2.1.3 Tegangan Listrik .....	11
2.2.1.4 Arus Listrik .....	12
2.2.2 Pengukuran Besaran Listrik .....	13
2.2.2.1 kWh Meter .....	13
2.2.3 Komponen Listrik .....	14

2.2.3.1 Arduino UNO .....	14
2.2.3.2 Sensor Arus .....	15
2.2.3.3 Sensor Tegangan .....	16
2.2.3.4 Relay .....	17
2.2.3.5 LCD .....	18
2.2.4 Penggunaan Listrik .....	19
2.2.4.1 Rumah Tinggal .....	19
2.2.4.2 Instalasi Listrik .....	20
2.2.4.3 Ketentuan Listrik .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Metode Perancangan dan Eksperimen .....	24
3.2 Flowchart cara Kerja Sistem Pemantauan Listrik .....	30
3.3 Blok Diagram Cara Kerja Sistem Pemantauan Listrik .....	31
3.4 Rangkaian Sistem Pemantauan Listrik .....	32
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	33
<b>BAB IV DATA DAN ANALISIS .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil .....	34
4.1.1 Rancang Bangun Sistem Pemantauan Energi Listrik .....	34
4.1.2 Pengambilan Data .....	35
4.2 Hasil Analisis Data .....	37
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>42</b>
5.1 Simpulan .....	42
5.2 Saran .....	42
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>43</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>47</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian yang Relevan dengan Tugas Akhir .....	6
Tabel 4.1 Data yang Dihasilkan Prototipe Tanpa Diberikan Beban .....	37
Tabel 4.2 Data yang Dihasilkan Prototipe dengan Diberikan Beban Lampu 8W .	37
Tabel 4.3 Data yang Dihasilkan Prototipe dengan Diberikan Charger 15,3 W Terhubung dengan <i>Smartphone</i> .....	38
Tabel 4.4 Data Beban Lampu Phillip Berdasarkan Alat Ukur Wattmeter .....	39
Tabel 4.5 Data Beban Charger Berdasarkan Alat Ukur Wattmeter .....	39
Tabel 4.6 Data Perbandingan untuk Beban Lampu .....	39
Tabel 4.7 Data Perbandingan untuk Beban Charger .....	40
Tabel 4.8 Data Perbandingan Tiap Variabel untuk Tiga Beban .....	40
Tabel 4.9 Data Perbandingan Daya (W) .....	41



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Rasio Elektrifikasi Tiap Provinsi di Indonesia Tahun 2020 .....	2
Gambar 2.1 kWh Meter .....	13
Gambar 2.2 Arduino UNO .....	15
Gambar 2.3 Spesifikasi Arduino UNO .....	16
Gambar 2.4 Sensor Arus ACS712 .....	17
Gambar 2.5 Spesifikasi Sensor ACS712 .....	17
Gambar 2.6 Sensor Tegangan Jenis Resistif dan Kapasitif .....	18
Gambar 2.7 Bentuk Relay .....	19
Gambar 2.8 LCD 16x2 .....	20
Gambar 2.9 Stop Kontak .....	21
Gambar 2.10 Steker Listrik .....	22
Gambar 2.11 Kabel Listrik .....	23
Gambar 2.12 Saklar .....	23
Gambar 2.13 Multiplug .....	24
Gambar 3.1 Arduino UNO .....	26
Gambar 3.2 Sensor Tegangan ZMPT101B .....	27
Gambar 3.3 Sensor Arus ACS712 .....	27
Gambar 3.4 LCD 16x2 .....	28
Gambar 3.5 LCD Module .....	28
Gambar 3.6 Module Relay .....	29
Gambar 3.7 Power Supply .....	29
Gambar 3.8 Saklar .....	30
Gambar 3.9 Kabel Jumper dan kabel Tembaga .....	30
Gambar 3.10 Stop Kontak .....	31
Gambar 3.11 Flowchart Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik .....	32
Gambar 3.12 Blok Diagram Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik .....	33
Gambar 3.13 Rangkaian Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Listrik .....	34
Gambar 4.1 Bagian Dalam dari Sistem Pemantauan Energi .....	35
Gambar 4.2 Grafik Pemantauan untuk Beban Lampu Variabel Tegangan .....	42
Gambar 4.3 Grafik Pemantauan untuk Beban Lampu Variabel Arus .....	43
Gambar 4.4 Grafik Pemantauan untuk Beban Lampu Variabel Daya .....	43

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Rumus Tegangan Listrik.....	12
Rumus 2.2 Rumus Arus Listrik.....	12



UMN

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Formulir Bimbingan Tugas Akhir .....	48
Lampiran B Lembar Pengesahan Plagiarism Turnitin .....	49
Lampiran C Koding Pemograman .....	50
Lampiran D Dokumentasi .....	57



UMN  
UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA