

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART POWER MONITORING SYSTEM (SPMS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

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



Disusun Oleh :

Nama : Fahmi Aji Wibowo
N.I.M. : 41418120016
Pembimbing : Yudhi Gunardhi, ST MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART POWER MONITORING SYSTEM (SPMS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)



Disusun Oleh :

Nama : Fahmi Aji Wibowo
NIM : 41418120016
Program Studi : Teknik Elektro

UNIVERSITAS
Mengetahui,
MERCU BUANA
Pembimbing Tugas Akhir

(Yudhi Gunardhi, ST .MT)

Kaprodi Teknik Elektro

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Setiyo Budiyanoto, .ST .MT)

(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST .M.Sc)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fahmi Aji Wibowo
NIM : 41418120016
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Proyek Akhir : Perancangan dan Implementasi Smart Power Monitoring System (SPMS) Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Internet Of Things (IOT)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulis Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulis 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 dipaksakan.

Jakarta, ~~22~~ 22 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Fahmi Aji Wibowo

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir tepat pada waktunya. Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) di Universitas Mercu Buana. Adapun judul dalam Tugas Akhir ini adalah **“PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SMART POWER MONITORING SYSTEM (SPMS) MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua yang telah banyak memberi dukungan moril maupun materil dan masukan dalam pembuatan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Setiyo Budiyanto, ST.MT. selaku ketua program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Yudhi Gunardhi, ST MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir
4. Dosen program studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana di Kampus Meruya maupun di Kampus D Mercu Buana Bekasi.

Dan semua orang yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu. Semoga Alloh SWT memberikan balasan atas semua kebaikannya kepada pihak-pihak tersebut dan penulis memohon maaf jika terdapat kesalahan yang terjadi selama pengerjaan tugas akhir ini.

Jakarta, Agustus 2020

Fahmi Aji Wibowo

ABSTRAK

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat vital dalam kehidupan manusia, karena hampir semua aspek kehidupan membutuhkan energi listrik. Mulai dari kegiatan industri yang memerlukan energi sangat besar hingga rumah tangga, Namun penggunaan energi listrik masih kurang efektif dan pemakaiannya yang berlebihan.

Jika dilihat dari permasalahan yang ada, penelitian perancangan *smart power monitoring sytem* ini penting dilakukan agar dapat mengatasi masalah tersebut. Smart power monitoring menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things* (IoT) beroperasi untuk memonitor keadaan tegangan, arus dan daya. Alat ini bekerja menggunakan sensor ZMPT101b untuk mendeteksi tegangan dan sensor ACS712 untuk mendeteksi arus, data yang dibaca oleh sensor kemudian diproses dengan mikrokontroler menjadi informasi.

Berdasarkan hasil pengujian didapatkan persentase nilai error rata-rata pada sensor tegangan sebesar 0.87 %, sensor arus sebesar 4.99 % dan daya sebesar 4.5 % serta hasil pengujian metode online dan offline dapat berjalan dengan baik walaupun terdapat perbedaan waktu sekitar 3 menit.

Kata Kunci : Monitoring, Sensor ACS712, Sensor ZMPT101b, Internet of Things

ABSTRACT

Electrical energy is one of the most vital energies in human life, because almost all aspects of life require electrical energy. Ranging from industrial activities that require enormous energy to households, but the use of electrical energy is still less effective and excessive use.

If seen from the existing problems, research on designing smart power monitoring systems is important in order to overcome these problems. Smart power monitoring using an Internet-based microcontroller based on IoT operates to monitor the state of voltage, current and power. This tool works using the ZMPT101b sensor to detect voltage and the ACS712 sensor to detect current, the data read by the sensor is then processed by a microcontroller into information.

Based on the test results obtained an average percentage error value on the voltage sensor of 0.87%, current sensor of 4.99% and power of 4.5% and the results of online and offline method testing can run well even though there is a time difference of about 3 minutes.

Keywords : Monitoring, Sensor ACS712, Sensor ZMPT101b, Internet of Things

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Studi Literatur	4
2.2. Internet Of Things (IOT)	6
2.3. Besaran Listrik	7

2.3.1. Arus.....	7
2.3.2. Tegangan.....	7
2.3.3. Daya dan Faktor Daya	8
2.4. Arduino Mega 2560.....	9
2.4.1. Beberapa Pin Power pada Arduino Mega 2560	12
2.4.2. Beberapa Pin Memiliki fungsi Khusus	12
2.5. Sensor Arus ACS712.....	14
2.5.1. Fitur ACS712	16
2.6. Sensor Tegangan ZMPT101b	17
2.7. Modul SD Card.....	18
2.8. Modul Wifi ESP8266	19
2.9. Arduno IDE.....	21
2.10. Modul RTC DS3231.....	22
2.11. Thingspeak.....	23

BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1. Perancangan Blok Diagram	25
3.2. Perancangan Hardware	26
3.2.1. Rangkaian Sensor ACS712	26
3.2.2. Rangkaian Sensor ZMPT101b	27
3.2.3. Rangkaian Modul SD Card	27
3.2.4. Rangkaian Display LCD	28

3.3. Perancangan Software Arduino.....	29
3.4. Metodologi Penelitian.....	30
3.5. Flowchart	31
BAB IV	PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN
4.1. Prosedur Pengujian.....	32
4.2. Pengujian Sensor Tegangan ZMPT101b	33
4.3. Pengujian Sensor Arus ACS712	34
4.4. Pengujian Modul RTC DS3231	36
4.5. Pengujian Metode Online Menggunakan Thingspeak	36
4.6. . Pengujian Metode Offline Menggunakan Modul SD Card ..	38
4.6. . Pengujian Keseluruhan Sistem.....	39
BAB V	PENUTUP
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	xiv
LAMPIRAN	xvi

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Arduino Mega 2566	9
Gambar 2.2.	Pin Out ACS712	15
Gambar 2.3.	Sensor ACS712	16
Gambar 2.4.	Sensor Tegangan ZMPT101B	17
Gambar 2.5	Modul Mikro SD Card	18
Gambar 2.6	Modul WiFi Esp8266	20
Gambar 2.7	Arduino IDE	21
Gambar 2.8	Real Time Clock DS3231	23
Gambar 3.1	Blok Diagram Perancangan	26
Gambar 3.2	Rangkaian Sensor ACS712	27
Gambar 3.3	Rangkaian Sensor ZMPT101b	28
Gambar 3.4	Rangkaian modul SD card	29
Gambar 3.5	Rangkaian LCD16x2	30
Gambar 3.6	Workspace Arduino	31
Gambar 3.7	Flowchart kerja alat	32
Gambar 4.1	Perbandingan Pembacaan Tegangan oleh alat vs Multimeter	33
Gambar 4.2	Perbandingan Pembacaan Arus oleh alat vs Multimeter	34
Gambar 4.3	Tampilan RTC DS3231 pada Serial Monitor Arduino IDE	36
Gambar 4.4	Tampilan grafik nilai tegangan pada halaman thingspeak.com	37

Gambar 4.5	Tampilan grafik nilai arus pada halaman thingspeak.com	37
Gambar 4.6	Tampilan grafik nilai daya pada halaman thingspeak.com	37
Gambar 4.7	Tampilan SD Card dalam Ekstensi (txt).	38



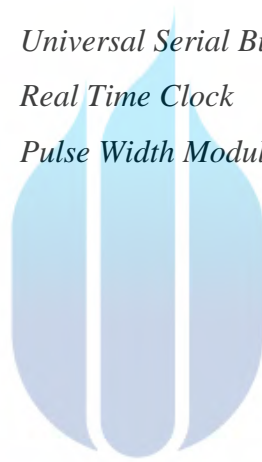
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jurnal Studi Literatur	6
Tabel 2.2	Spesifikasi Arduino Mega 2560	10
Tabel 2.3	Terminal list sensor arus ACS712	16
Tabel 2.4	DC & AC Electrical Characteristics of SD Card Module	21
Tabel 3.1	Keterangan Bagian Sensor ACS712	27
Tabel 3.2	Keterangan Bagian Sensor ZMPT101b	28
Tabel 3.3	Keterangan Terminal modul SD card	29
Tabel 4.1	Hasil Pengukuran Tegangan AC	34
Tabel 4.2	Hasil Pengukuran Arus	35
Tabel 4.3	Hasil Pengukuran Daya	35
Tabel 4.4	Hasil Pengukuran Keseluruhan	39

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR SINGKATAN

ADC	<i>Analog to Digital Converter</i>
IOT	<i>Internet of Things</i>
M2M	<i>Machine to Machine</i>
IDE	<i>Integrated Development Enviroment</i>
LCD	<i>Liquid crystal display</i>
ICSP	<i>In Circuit Serial Programming</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
RTC	<i>Real Time Clock</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>



UNIVERSITAS
MERCU BUANA