

**SISTEM DATA LOGGER DENGAN MEMORY SD CARD PADA ALAT
MONITORING TEGANGAN, ARUS, INTENSITAS CAHAYA DAN SUHU**



SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat kurikulum pada tingkat sarjana
Strata 1 Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang

Oleh :



IRPAH SYAD

1423110014

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Irpah Syad
No pokok : 1423110014
Program studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata-1
Judul Skripsi : Sistem data logger dengan memory SD card pada alat
monitoring tegangan, arus, intensitas cahaya dan suhu

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Ir.H. Herman, M.T.

Pembimbing II,



Mukminatun Ardaisi, S.T., M.T.

Mengetahui,
Dekan, Fakultas Teknik
Elektro



Ir.Zulkarnain Fatoni, MT., M.M.

Palembang, 03 Mei 2021
Program Studi Teknik
Ketua,



M.Husni Syahbani, ST., M.T.

LEMBAR PERNYATAAN

Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Irpah Syad
Nomor Pokok : 1423110014
Program Studi : Teknik Elektro
Jenjang Pendidikan : Strata 1 (S1)
Judul Skripsi : Sistem Data Logger dengan Memory SD Card pada alat Monitoring Tegangan, Arus, Intensitas Cahaya, dan Suhu

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Skripsi dengan judul tersebut diatas adalah murni karya saya sendiri, bukan hasil plagiat, kecuali yang tertulis yang dikutip dalam naskah skripsi dan disebutkan sebagai bahan referensi serta dimasukkan dalam daftar pustaka
2. Apabila dikemudian hari penulisan skripsi ini terbukti merupakan hasil plagiat atau jiplakan dari skripsi karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan serta bersedia menerima sanksi hukum berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia nomor 20 tahun 2003 tentang “ Sistem Pendidikan Nasional “ pasal 70 berbunyi : Lulusan yang karya ilmiah yang digunakannya untuk mendapatkan gelar akademik, profesi atau vokasi sebagaimana dimaksud dalam pasal 25 ayat (2) terbukti merupakan jiplakan dipidana dengan pidana penjara paling lama dua tahun/ atau pidana denda paling banyak Rp 200.000.000,-(dua ratus juta rupiah)

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 03 Mei 2021
penulis,



Irpah Syad

ABSTRAK

Kebutuhan energi yang semakin tinggi namun tidak diimbangi dengan persediaan energi yang besar. Dalam menanggapi hal tersebut langkah awal adalah perlu dilakukannya analisa tentang adanya peluang penghematan energi. Dengan mengetahui seberapa besar pemakaian energi listrik, Kebutuhan pencahayaan, dan suhu adalah salah satu sikap peduli dalam upaya meminimalisir penggunaan energi agar lebih efisien. Namun pada umumnya satu alat ukur hanya dapat mengukur satu parameter. Oleh karena itu perlu adanya sebuah alat ukur yang dapat mengukur banyak parameter dalam satu kali pengukuran secara otomatis dan hasilnya tersimpan kedalam memory tanpa perlu mencatat hasil pengukuran. Hasil pengukuran pun harus dapat diandalkan dan mempunyai nilai error yang masih dapat diterima. Untuk itulah penelitian skripsi ini membuat sebuah alat monitoring tegangan, arus, suhu dan cahaya dengan sistem data logger yang dapat diaplikasikan pada suatu ruangan. Dari hasil pengujian yang didapat melalui pengukuran menggunakan sensor tegangan ZMPT101B didapat error sebesar 0.3%, pengujian sensor arus SCT013-000 didapat error sebesar 3.5%, pengujian sensor lux gy-302 bh1750 didapat error sebesar 1.1%, dan pengujian sensor suhu ds18b20 didapat error sebesar 0.03 %

Kata kunci : Alat ukur, Data logger, sensor tegangan, sensor arus, sensor suhu, sensor lux

ABSTRACT

Higher energy requirements but not balanced with large energy supplies. In response to this, the first step is to conduct an analysis of the opportunities for energy savings. By knowing how much electrical energy consumption, lighting requirements, and temperature is one of the caring attitudes in an effort to minimize energy use to make it more efficient. However, in general, one measuring instrument can only measure one parameter. Therefore it is necessary to have a measuring instrument that can measure many parameters in one measurement automatically and the results are stored in memory without the need to record the measurement results. The measurement results must also be reliable and have an acceptable error value. For this reason, this thesis research makes a monitoring tool for voltage, current, temperature and light with a data logger system that can be applied to a room. From the test results obtained through measurements using the voltage sensor ZMPT101B obtained an error of 0.3%, testing the current sensor SCT013-000 obtained an error of 3.5%, testing the lux sensor gy-302 bh1750 obtained an error of 1.1%, and testing the temperature sensor ds18b20 obtained an error of 0.03%.

Keywords : measuring instrument, data logger, voltage sensor, current sensor, temperature sensor, lux sensor

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan skripsi ini yang berjudul “SISTEM DATA LOGGER DENGAN MEMORY SD CARD PADA ALAT MONITORING TEGANGAN, ARUS , INTENSITAS CAHAYA DAN SUHU” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata 1 Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Elektro Universitas Tridinanti Palembang.

Selama penyusunan dan penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih serta hormat dan penghargaan setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak Ir.H. Herman, MT., Selaku Pembimbing 1
2. Ibu Mukminatun ardaizi, S.T., M.T. Selaku Pembimbing II

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ir.Zulkarnain Fatoni,MT, M.M. Selaku Dekan Universitas Tridinanti Palembang
2. Bapak M.Husni Syahbani,ST.,M.T. Selaku Ketua Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
3. Ibu Dina Fitria, S.T., M.T. Selaku Sekretaris Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang
4. Bapak Ir.H. Ishak Effendi, MT. Selaku Dosen Pembimbing Akademik

5. Seluruh Staf dosen dan karyawan Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Tridinanti Palembang

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih perlu penyempurnaan yang lebih baik.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Palembang, 03 Mei 2021

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Irpah Syad', with a stylized, cursive script.

Irpah Syad

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metode Penelitian	3

1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Besaran Listrik	6
2.1.1 Arus	6
2.1.2 Tegangan	6
2.1.3 Daya dan Faktor Daya.....	7
2.2 Teori dasar pencahayaan.....	10
2.2.1 Tabel standar Tingkat Pencahayaan.....	11
2.3 Teori Dasar Suhu.....	12
2.3.1 Standar tingkatan temperature pada ruangan.....	13
2.4 Pengukuran dengan sistem data logger.....	13
2.4.1 Teori dasar Pengukuran	13
2.4.2 Kelas Ketelitian Alat Ukur	14
2.4.3 Kesalahan Dalam Pengukuran.....	15
2.4.4 Teori Data Logger.....	16
2.4.5 Komponen pendukung yang digunakan pada sistem data logger	17
2.4.5.1 Serial RTC (Real Time Clock) DS3231	17
2.4.5.2 MicroSD card modul	18
2.4.5.3 Liquid Crystal Display (LCD) 20 x 4	18

2.4.5.4 I2C Module	19
2.4.5.5 Mikrokontroler Arduino.....	21
2.4.5.6 Pemrograman Arduino IDE	22
2.4.6 Sensor yang digunakan pada rancangan sistem data logger.....	23
2.4.6.1 Sensor tegangan ZMPT101B	24
2.4.6.2 Sensor Arus SCT-013-000.....	25
2.4.6.3 Sensor Cahaya BH1750	25
2.4.6.4 Sensor Suhu DS18B20.....	26
BAB 3 IMPLEMENTASI ALAT SISTEM DATA LOGGER.....	27
3.1 Tujuan.....	27
3.2 Langkah langkah pengelolaan & implementasi alat.....	27
3.3 Pengelolaan Komponen elektronik.....	27
3.3.1 Pemilihan Komponen.....	28
3.3.2 Pembuatan layout PCB dan penyolderan	29
3.3.3 Proses Pemasangan PCB	29
3.4 Pengelolaan Komponen Mekanik	30
3.4.1 Pembuatan Box	30
3.4.2 Perakitan dan pembuatan lubang panel	31
3.5 Pengelolaan Program.....	31

3.5.1 Flowchart	31
3.5.2 Pemrograman	33
3.6 Block Diagram	35
3.7 Gambar alat monitoring dengan sistem data logger	35
3.8 Implementasi Rangkaian Sensor	36
3.8.1 Sensor Tegangan	36
3.8.2 Sensor Arus	37
3.8.3 Sensor Suhu	38
3.8.4 Sensor Lux	39
3.8.5 Modul RTC	40
3.8.6 Modul SD Card	40
3.9 Gambar Rangkaian Keseluruhan	41
3.10 Komunikasi Arduino terhadap Sensor dan Modul	41
3.11 Skenario Pengujian	44
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	45
4.1 Prosedur pengukuran	45
4.2 Pengujian output data sensor	46
4.3 Pengujian output data sensor tegangan	47
4.3.1 Analisa Pengukuran Sensor Tegangan	49

4.3.2 Grafik perbandingan data alat penulis dengan Multimeter.....	49
4.4 Pengujian output data sensor arus	50
4.4.1 Analisa Pengukuran Sensor Arus.....	53
4.4.2 Grafik perbandingan data alat penulis dengan clamp meter	53
4.5 Pengujian output data sensor Lux	53
4.5.1 Analisa pengukuran intensitas cahaya pada ruangan	55
4.5.2 Grafik perbandingan data alat penulis dengan lux meter	56
4.6 Pengujian output data sensor suhu	56
4.6.1 Analisa pengukuran suhu pada ruangan	58
4.6.2 Grafik perbandingan data alat penulis dengan thermometer	59
4.7 Pengujian penyimpanan data logger	59
4.7.1 Pengujian MicroSD Card.....	59
4.7.2 Pengujian <i>Real Time Clock</i> (RTC).....	62
4.7.3 Pengujian LCD I2C 20 x 4	65
4.7.4 Analisa Pengujian penyimpanan data logger.....	67
BAB V KESIMPULAN	68
DAFTAR PUSTAKA	69
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Segitiga Daya	10
Gambar 2. 2 Bentuk fisik Modul RTC DS323	18
Gambar 2. 3 Bentuk fisik Modul MicroSD Card	18
Gambar 2. 4 Bentuk fisik LCD 20 x 4	19
Gambar 2. 5 Bentuk fisik Module I2C.....	20
Gambar 2. 6 Rangkaian LCD 20 x 4 dan I2C	20
Gambar 2. 7 Bentuk fisik Arduino Mega 2560	21
Gambar 2. 8 Tampilan Program Arduino IDE	23
Gambar 2. 9 Bentuk fisik Sensor Tegangan ZMPT101B	24
Gambar 2. 10 Bentuk fisik Sensor Arus YHDC SCT013.....	25
Gambar 2. 11 Bentuk fisik Sensor BH1750.....	26
Gambar 2. 12 Bentuk fisik Sensor DS18B20.....	26
Gambar 3. 1 Pembuatan layout PCB pada Program Proteus	29
Gambar 3. 2 Tampilan 3D dari rangkaian PCB Program Proteus.....	29
Gambar 3. 3 Penyolderan dan Pemasangan Komponen	30
Gambar 3. 4 proses Perakitan komponen.....	31
Gambar 3. 5 Pembuatan lubang panel	31
Gambar 3. 6 Alur flowchart program	32
Gambar 3. 7 Library yang digunakan pada program Arduino IDE.....	33
Gambar 3. 8 Variabel yang digunakan pada program Arduino IDE	34
Gambar 3. 9 Block Diagram Alat keseluruhan	35

Gambar 3. 10 Hasil rancangan alat ukur data logger.....	35
Gambar 3. 11 Rangkaian sensor tegangan ZMPT101B.....	36
Gambar 3. 12 Rangkaian Sensor SCT-013-000	37
Gambar 3. 13 Rangkaian Sensor Suhu DS18B20	38
Gambar 3. 14 Block diagram sensor Lux BH1750.....	39
Gambar 3. 15 Rangkaian Modul RTC DS3231.....	40
Gambar 3. 16 Rangkaian Module SD Card.....	40
Gambar 3. 17 Rangkaian alat secara keseluruhan	41
Gambar 4. 1 Grafik perbandingan data alat penulis dengan multimeter	49
Gambar 4. 2 Grafik perbandingan data alat penulis dengan clamp meter	53
Gambar 4. 3 Grafik perbandingan data alat penulis dengan lux meter.....	56
Gambar 4. 4 Grafik perbandingan data alat penulis dengan thermometer ruangan	59
Gambar 4. 5 Hasil Pembacaan Mikro SD Card.....	62
Gambar 4. 6 Hasil pembacaan RTC pada Serial Monitor.....	65
Gambar 4. 7 Foto pengujian LCD I2C 20 x 4	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Standar Tingkat Pencahayaan	11
Tabel 2. 2 Kelas ketelitian alat ukur dan penggunaanya.....	15
Tabel 2. 3 Konfigurasi Pin LCD.....	19
Tabel 2. 4 Spesifikasi Arduino Atmega 2560	21
Tabel 3. 1 Komponen utama	28
Tabel 3. 2 Komponen pendukung.....	28
Tabel 4. 1 Data Hasil pengukuran secara keseluruhan selama 1 jam	46
Tabel 4. 2 Hasil pengujian sensor tegangan setelah kalibrasi	48
Tabel 4. 3 Hasil pengujian sensor arus setelah kalibrasi.....	52
Tabel 4. 4 Perbandingan hasil pengukuran sensor Lux	54
Tabel 4. 5 Perbandingan hasil pengukuran sensor suhu	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi hasil pengukuran pada alat di ruangan Tata Usaha

Lampiran 2 Listing Program

Lampiran 3 SK Bimbingan

Lampiran 4 Kartu Bimbingan Skripsi

Lampiran 5 Tanda Tangan Dosen Penguj

Lampiran 6 Datasheet Arduino Mega 2560

Lampiran 7 Datasheet Micro SD

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan informasi mengakibatkan kebutuhan energi yang semakin tinggi namun tidak diimbangi dengan persediaan energi yang besar, maka Penggunaan energi harus seefisien mungkin, salah satunya yaitu dengan menggunakan energi sesuai dengan kebutuhan. Dalam menanggapi hal tersebut langkah awal adalah perlu dilakukannya analisa tentang adanya peluang penghematan energi. Pada ruangan dapat dianalisa kebutuhan energi listrik, pencahayaan, dan suhu. Dengan mengetahui seberapa besar pemakaian energi listrik, kebutuhan pencahayaan, dan suhu di ruangan adalah salah satu sikap peduli yang sangat sederhana terhadap pemakaian energi sehingga dapat menghemat penggunaan energi hari ini dan di masa yang akan datang. Dalam upaya untuk mengetahui seberapa besar energi listrik, suhu, intensitas cahaya dan durasi menyala peralatan elektronik di ruangan, diharapkan mampu membantu dalam perbaikan ruangan kelas atau pengkondisian udara di dalam ruangan untuk memberikan ruangan yang nyaman bagi para mahasiswa, sehingga kinerja belajar pun semakin meningkat karena seluruh analisa energi bertumpu pada hasil pengukuran. Namun hal tersebut membutuhkan sebuah alat yang mampu mengetahui seberapa besar energi listrik, suhu, intensitas cahaya dan durasi menyala peralatan elektronik. Maka dalam penelitian ini dilakukan analisa kebutuhan energi pada ruangan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengimplementasikan alat monitoring tegangan, arus, intensitas cahaya dan suhu dengan sistem data logger dan mempunyai nilai pengukuran lebih akurat

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem alat ukur meliputi 4 parameter yakni, tegangan, arus, intensitas cahaya dan suhu
2. Hasil pengukuran ditampilkan di LCD dan di simpan di board memory card

1.4 Tujuan

Mampu mengimplementasikan alat ukur tegangan, arus, suhu, dan intensitas cahaya secara integrasi dan nilai pengukuran yang dideteksi oleh sensor tersebut dapat lebih akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Sedangkan manfaat yang diperoleh dalam pembuatan skripsi ini adalah :

1. Dengan adanya alat ini maka dapat memonitoring suhu ruang, pencahayaan, dan daya listrik dan hasil pengukuran dapat di simpan.
2. Dapat mengetahui seberapa besar energi listrik, suhu, intensitas cahaya dan durasi menyala peralatan elektronik yang diukur pada hari tertentu

1.6 Metode Penelitian

Dalam penulisan skripsi ini penulis menggunakan beberapa metode penulisan, yaitu :

1. Studi Literatur

Penulis mencari dan pengumpulan literatur dan kajian yang berkaitan dengan penulisan dan perancangan skripsi ini baik berupa artikel, buku, referensi lain,

2. Metode Bimbingan

Metode ini untuk mendapatkan pengarahan dan petunjuk pembuatan skripsi ini hingga dapat berjalan dengan lancar.

3. Metode Simulasi

Dalam tahap ini dilakukan simulasi dengan komputer menggunakan program arduino

4. Metode Observasi

Merupakan metode penelitian dan pengujian secara langsung di lapangan yang dibuat sebagai tolak ukur dalam pengambilan data dan informasi yang di perlukan dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah dalam penyusunan skripsi ini yang lebih jelas dan sistematis, maka penulis membaginya dalam sistematika penulisan yang terdiri dari beberapa bab pembahasan dengan urutan sebagai berikut :

BAB 1 : Pendahuluan

Dalam bab ini penulis mengemukakan latar belakang, pemilihan judul, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, manfaat, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : Tinjauan Pustaka

Bab ini menjelaskan semua tentang teori yang berhubungan dengan alat yang dibuat

BAB 3 : Implementasi alat monitoring tegangan, arus,lux,suhu dengan sistem data logger

Bab ini dipaparkan tahap-tahap perakitan, mulai dari tujuan, komponen yang digunakan, tahap-tahap pengelolaan implementasi alat hingga pemrograman

BAB 4 : Pengujian dan analisa

Bab ini meliputi hasil pengujian dan analisa secara keseluruhan

BAB 5 : Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pembahasan serta saran dari penulis ke pembaca

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asrizal, Yohandri, (2016) Elektronika dasar 1, Jakarta; Kencana
- [2] Aslimeri, (2008) Teknik Transmisi Tenaga Listrik jilid 1, Jakarta; Departemen Pendidikan Nasional
- [3] Bertha, Reniana, Jading. (2020) Pengukuran dan Instrumentasi, Sleman: CV Budi Utama
- [4] Ct sensors - interfacing with an arduino. <https://learn.openenergymonitor.org/electricitymonitoring/ctsensors/interface-with-arduino>. Accessed: 2019-4-17
- [5] Kadir, A (2017) Pemrograman Arduino dan Proccesing, Jakarta, PT Elex Media Komputindo
- [6] Ponto, H. (2019) Dasar teknik listrik, Jakarta: CV Budi Utama
- [7] Setiabudi, S (2010) Metode Numerik dengan Scilab, Yogyakarta, CV Andi offset
- [8] Van Harten, (1981). Instalasi arus kuat 2. Bandung: Binacipta