

Url :
<https://syekhnurjati.ac.id/journal/index.php/itej>
Email : itej@syekhnurjati.ac.id

ANALISIS SISTEM MONITORING DAYA DAN KENDALI SAKLAR BERBASIS ESP8266

Ari Yuliati¹
Teknik Elektro
Univ. Muhammadiyah
Tasikmalaya
¹aryuli@umtas.ac.id

Abstrak — Sistem monitoring dan kendali alat listrik jarak jauh ini merupakan alat yang dibuat berdasarkan permasalahan kebutuhan monitoring daya listrik yang tersambung dengan perangkat listrik dan sebagai pengembangan penelitian sebelumnya[6]. Sistem monitoring dan kendali ini bertujuan untuk mengetahui pemakaian daya listrik setiap waktu dengan cara membaca tegangan listrik dan arus listrik, masing-masing dengan sensor tegangan dan sensor arus. Nilai daya listrik yang sudah terdeteksi dikirim ke *firebase* dan *thingspeak*, selanjutnya dikirimkan ke aplikasi *android*. Sistem ini diaplikasikan untuk monitoring penggunaan ruangan yang terhubung ke perangkat listrik sebagai indikator pemakaian ruangan. Hasil pengujian sistem monitoring dan kendali saklar ini adalah beban daya minimum yang dapat terdeteksi 80Watt, beberapa beban masih memiliki *error* yang tinggi, namun sistem mampu mendeteksi pada jarak tertentu dengan baik.

Kata kunci — *sensor, firebase, thingspeak, android*

Abstract — *The system of remote monitoring electrical and control is a device that was created based on the problem of monitoring the need for electrical power connected to electrical devices and as a development of previous research[6]. This monitoring and control system aims to determine the use of electric power at any time by reading the electric voltage and current with a voltage sensor and a current sensor respectively. The electrical power value that has been detected is forward to firebase and thingspeak, then transmit to the android application. This system is applied for usage monitoring of rooms connected to electrical devices as an indicator of room usage. The results of this system test are the minimum power load that can be detected is 80Watt, some loads still have a high error, but the system is able to detect at a certain distance effectively.*

Keywords — *sensor, firebase, thingspeak, android*

I. PENDAHULUAN

Ketertarikan penelitian terkait sistem monitoring dan kendali perangkat listrik banyak diminati dan dilakukan dengan berbagai inovasi, baik dari sudut metode maupun disain. Peneliti Putu M., dkk.[1] melakukan sistem monitoring dan kendali perangkat listrik dengan memantau tegangan, arus, dan daya dengan menggunakan sensor arus SCT013 yang tidak terpasang pada PCB (*not on-board*). Sistem didesain dengan sensor arus SCT013 terpasang pada kabel listrik. Sementara sensor tegangan menggunakan *transformator step down* yang terhubung dengan pengkondisi sinyal, kemudian diolah dengan mikrokontroler. Sistem yang dibuat belum *plug and play*, sehingga sulit untuk

dipasang dan membutuhkan lebih banyak ruang. Penelitian Yuliati, A., dkk.[6] mengembangkan sistem monitoring ruangan dengan kehadiran modul wifi yang memiliki fungsi yang sama dengan *mikrokontroler AT89S52*, yaitu *chip ESP8266*. Peneliti[6] mencoba mengembangkan sistem yang ada untuk pendekatan solusi masalah pencarian ruangan dengan menganalisis dan merancang *monitoring* ruangan untuk mengetahui ruangan yang sedang dipakai, ruangan tidak sedang dipakai, dan memonitor penggunaan proyektor dalam ruangan tersebut. Namun konsekuensinya informasi ruangan yang baru kosong akan kurang *up to date* selama 3 menit. Penelitian ini mencoba mengembangkan dan mengadopsi dari peneliti[1][2][3][4][6] dengan menganalisis dan simulasi sederhana sistem monitoring dan kendali perangkat listrik jarak jauh dengan aplikasi *android* berbasis ATmega328 dan ESP8266 dengan menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B.

II. LANDASAN TEORI

Prototipe dari sistem monitoring daya dan kendali saklar menggunakan beberapa komponen peranti keras seperti WeMos D1 Mini, *sensor*, *relay*, *modem*, dan NodeMCU ESP8266.

A. WeMos D1 Mini

WeMos D1 Mini merupakan *module development board* yang berbasis *wifi* dari keluarga ESP8266, serta NodeMCU dapat diprogram menggunakan *software IDE arduino*. Salah satu kelebihan dari WeMos D1 *mini* ini dibandingkan dengan *module development board* berbasis ESP8266 lainnya yaitu adanya *module shield* untuk pendukung *hardware plug and play*. Modul wifi ini tepat untuk teknologi IoT karena harga murah dan kebutuhan daya relative kecil (Mehta, 2015). Modul wifi ini terdiri dari 2 pin GPIO, UART untuk berkomunikasi, CPU 32 bit, dan antenna yang sudah ditanam dalam PCB (Bohora, dkk., 2016).

B. Sensor Arus ACS712

Sensor arus ACS712 adalah *hall effect current sensor*. *Hall effect allegro ACS712* merupakan sensor dengan presisi sebagai sensor arus AC atau DC dalam pembacaan arus, banyak digunakan di industri otomotif, komersial, dan sistem-sistem komunikasi. Pada umumnya aplikasi sensor arus ACS712 digunakan sebagai pengontrol motor, deteksi beban listrik, *switched-mode power supplies*, dan proteksi beban berlebih.

C. Sensor Tegangan ZMPT101B

LDR Sensor arus dengan bentuk *ultra micro voltage*. Sensor arus dengan karakteristik transformator ukuran kecil, akurasi tinggi, dan konsistensi yang baik untuk tegangan serta pengukuran daya. Sensor ini juga memiliki spesifikasi elektrik arus primer sekunder 2 MA:2mA, rasio balik 1000:1000, linieritas 0.1%, batas frekuensi (50-60) Hz dengan tingkat akurasi 0.2 (Datasheet ZMPT101B).

D. Relay

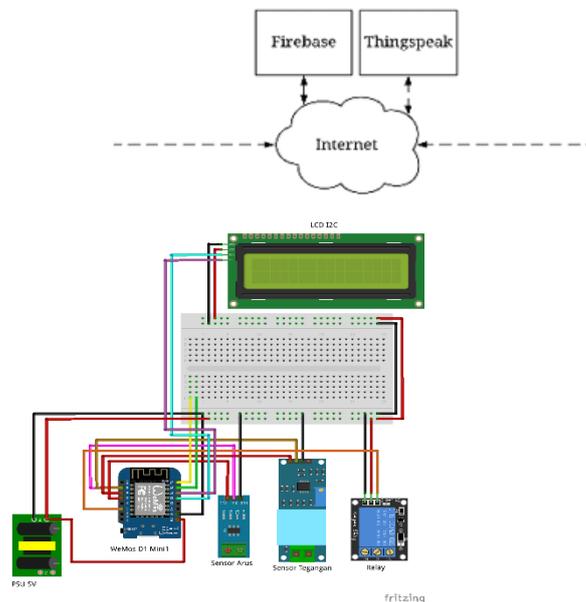
Relay adalah komponen elektronika yang berfungsi memutuskan atau menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung, sering disebut sebagai saklar magnet. Cara kerja *relay* adalah ketika arus listrik tersambung maka akan terjadi kontak antar plat, sehingga arus listrik dapat mengalir. Pada komponen relay utama berfungsi sebagai saklar elektronik ketika diperlukan untuk mengendalikan arus dan tegangan tinggi. Sementara komponen *relay* pada rangkaian listrik berfungsi menyambungkan atau memutuskan aliran listrik secara tidak langsung atau menyambung dan memutuskan aliran listrik secara bersamaan. Bentuk fisik relay modul dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah.

E. Sensor LDR modem

Light depend sensor (LDR) adalah komponen elektronika yang resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. LDR dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi.

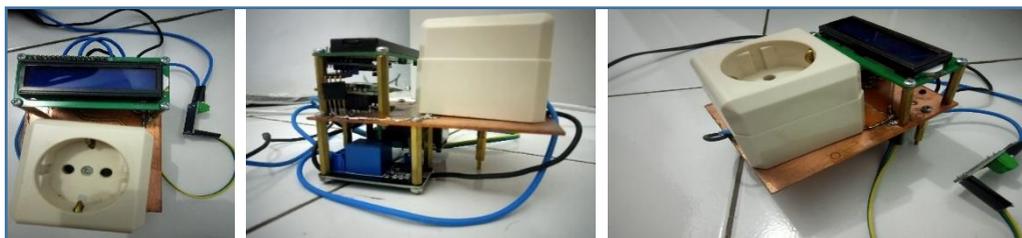
III. IMPLEMENTASI

Disain sistem monitoring daya dan kendali saklar ini dikembangkan dengan menggunakan WeMos D1 Mini, sensor arus ACS712, sensor tegangan ZMPT101B, relay, sensor LDR modem, dan NodeMCU ESP8266 sebagai server. Komponen utama dari sistem ini ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



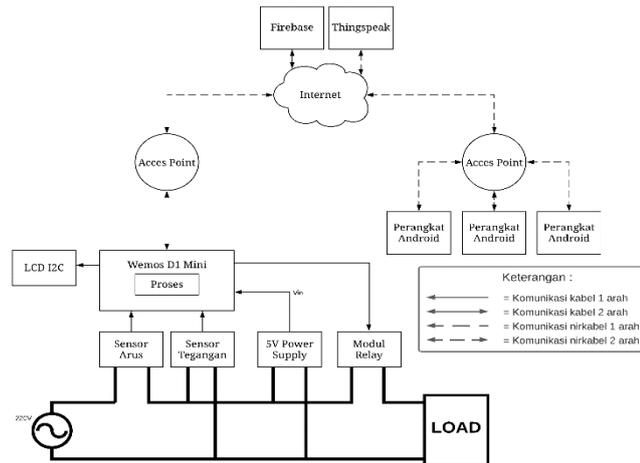
Gambar 1. Komponen Utama Untuk Sistem Monitoring Dan Kendali Saklar

Implementasi sistem dengan sensor arus dan sensor tegangan, masing-masing untuk melakukan pengukuran arus dan tegangan. Sensor arus ACS712 mengukur besar arus bolak-balik (AC) dan sensor ZMPT101B sebagai modul untuk mengukur tegangan AC 1 phasa. Sensor ZMPT101B dirancang dengan menggunakan transformator. Data sensing dari kedua sensor tersebut diolah oleh WeMos D1 Mini. Database menggunakan *thingspeak* untuk menampilkan grafik arus dan tegangan. Sementara *firebase* untuk komunikasi dengan aplikasi android. Penggunaan konsumsi daya dan besar KWH dari perhitungan arus dan tegangan ditampilkan sebagai hasil pembacaan sensor. Prototipe disain perangkat dari sistem ini terlihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Prototipe Disain Perangkat Sistem Monitoring Daya dan Kendali Saklar

Skema diagram rancangan sistem ini ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Skema Rancangan Sistem Monitoring Daya Dan Kendali Saklar

Pembacaan sensor arus dan tegangan serta hasil perhitungan daya listrik ditampilkan pada layer LCD terlihat pada Gambar 4 dan Gambar 5. Pada Gambar 4 sebagai hasil pembacaan sensor pada beban 80 Watt dan Gambar 5 hasil pembacaan sensor pada beban 350 Watt.



Gambar 4. Hasil Pembacaan Sensor Pada Beban 80 Watt

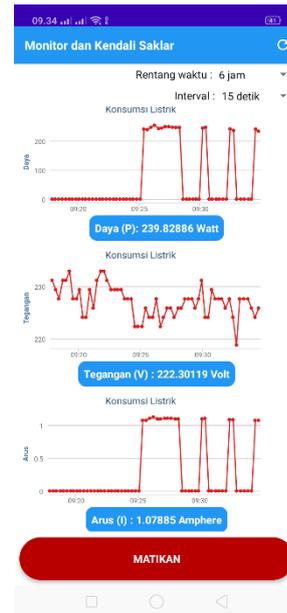


Gambar 5. Hasil Pembacaan Sensor Pada Beban 350 Watt

Sistem *monitoring* dilakukan melalui antarmuka aplikasi *android*, ditampilkan pada Gambar 6 dan Gambar 7. Data besaran listrik yang dikirimkan WeMos disimpan ke *database* yang telah dibuat dalam *thinspeak*. Selanjutnya dari *database* tersebut, data ditampilkan dalam bentuk informasi dan *monitoring* ditampilkan dalam bentuk grafik untuk masing-masing besaran listrik.



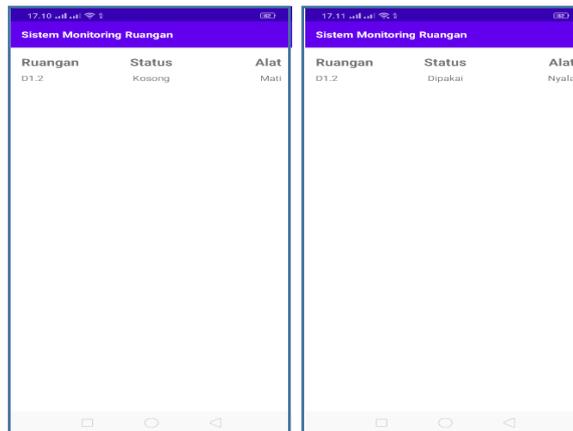
Gambar 6. Antarmuka Monitoring dan Kendali Pada Beban 80 Watt



Gambar 7. Antarmuka Monitoring dan Kendali Pada Beban 350 Watt

Grafik *monitoring* terdiri *field chart* 1 untuk *monitoring* daya, *field chart* 2 untuk *monitoring* tegangan, dan *field chart* 3 untuk *monitoring* arus. Gambar 6 diatas adalah hasil *monitoring* pada beban 80 Watt dan Gambar 7 sebagai hasil *monitoring* pada beban 350 Watt. Pada Gambar 7 dapat dilihat grafik *field chart* 1 dan *field chart* 3 terlihat bergelombang, dikarenakan beban 350 Watt akan padam secara otomatis ketika sudah mencapai suhu sangat panas.

Pengujian sistem *monitoring* daya dan kendali saklar diaplikasikan pada sistem *monitoring* penggunaan ruang kelas dengan cara menghubungkannya dengan perangkat listrik yang menjadi indikator pemakaian ruangan. Analisa uji coba dengan menghubungkannya dengan proyektor di ruangan sebagai indikator penggunaan ruangan. Hasil tampilan antarmuka dengan aplikasi *android* terlihat pada Gambar 8. Data status penggunaan ruangan ditampilkan dari kondisi perangkat listrik nyala, artinya sensor arus pada perangkat *monitoring* dan kendali mendeteksi arus listrik, sehingga menandakan ruangan dalam kondisi sedang dipakai.



Gambar 8. Antarmuka Monitoring Ruangan

Beban yang digunakan dalam uji coba perangkat adalah kipas angin 80 Watt dan proyektor 350 Watt. Pemilihan kedua beban tersebut berdasarkan pertimbangan daya beban antara (80-350)Watt, karena sensor arus mudah mendeteksi arus pada daya beban yang lebih besar. Hasil *monitoring* membandingkan antara data arus dan tegangan pembacaan sensor dengan *datasheet* perangkat sebagai beban. Perhitungan *error* diperoleh dari $P_{Gap} = P_{datasheet\ pada\ alat(beban)} - P_{hasil\ monitoring}$ dan untuk menentukan persentasi *error* dihitung dengan formulasi $Error\ Daya(\%) = \frac{P_{Gap}}{P_{datasheet\ pada\ alat(beban)}} \times 100\%$. Data hasil Analisa menggunakan formulasi terlihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil Analisa

| Beban | $P_{Hasil\ monitoring}$ | $P_{datasheet\ pada\ alat(beban)}$ | Error |
|-------------|-------------------------|------------------------------------|--------|
| Kipas angin | 74,37 Watt | 80 Watt | 7,04% |
| Proyektor | 239,83 Watt | 350 Watt | 31,48% |

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah melakukan proses perancangan prototipe, evaluasi disain, implementasi, dan pengujian, sistem *monitoring* daya dan kendali saklar dengan aplikasi *android* berbasis *chip* ESP8266 yang berfungsi dengan baik ketika mengendalikan saklar dari jarak jauh. Sistem dengan uji tahap pertama diperoleh tingkat *error* terendah 7,04% dan uji tahap kedua diperoleh tingkat *error* 31,48%, dengan beban daya minimum yang dapat dideteksi oleh perangkat ini sebesar 80 Watt. Sistem ini dapat diterapkan pada ruangan dengan menghubungkannya dengan perangkat listrik (proyektor dan kipas angin) yang menjadi indikator penggunaan ruangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Putu Mastawan E.P.I Gusti dan Darminta, I Ketut (2017). *Monitoring Penggunaan Daya Listrik Sebagai Implementasi Internet of Things Berbasis ESP8266*. Prosiding Sentrinov, vol 3 No. 1, p. TE313-TE327, Nov. 2017.
- [2] Ansori, Tirangga, Ari N.I Made, dan Rachman, A. Sjamsjiar (2019). *Rancangan Energi Meter Dan Sistem Monitoring Berbasis NodeMCU ESP8266*. Diunduh: <https://docplayer.info/134425304>.
- [3] Suryana, A., Fauzi, M.R., Ramadhan, R.A., Muiz F., (2019). *Monitoring Electrical Energy Consumption Through Impulse Detection Using LDR Sensors and Relay With NodeMCU ESP8266*. 5th International Conference on Computing Engineering and Design (ICCED), Singapore, IEEE. DOI: 10.1109/ICCED46541.2019.9161127.
- [4] Hudan, I.S. dan Rijanto, T. (2019). *Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya Listrik Pada Kamar Kos Berbasis Internet of Things (IoT)*. Jurnal Teknik Elektro, Unesa, vol. 8, No. 1, 2019.
- [5] Espressif Systems. 2020. *ESP8266EX Datasheet*. Shanghai. Espressif Systems.
- [6] Yuliati, A., Hafid, A.F., dan Eddy, S. (2020). *Designing a Lecture Room Monitor System with an Android Application Based on the Chip's ESP8266*, Information Technology Engineering Journals (ITEJ), Vol.5 No.2 (2020), pp. 80-87. Doi: <https://doi.org/10.24235/itej.v5i2.43>