

PENGUKURAN ARUS DAN TEGANGAN MENGGUNAKAN SISTEM SCADA BERBASIS ARDUINO MEGA R3+WIFI

Yuda Muhammad Hamdani, Muhamad Taufik Firdaus

Politeknik Enjineri Indorama

e-mail: yuda.muhammad@pei.ac.id

Abstract

Perkembangan ilmu pengetahuan teknologi saat ini ditandai dengan bermunculannya alat-alat yang menggunakan sistem control digital dan otomatis. Teknoogi menjadi hal yang sangat berguna bagi kehidupan manusia, mulai dari teknologi mekanik, listrik dan juga teknologi telekomunikasi. Penggunaan teknologi website saat ini dapat diaplikasikan sebagai sistem control dan monitoring yang dapat di akses pada PC maupun smartphone. Dalam penelitian ini membahas penggunaan website untuk monitoring perangkat. Adapun pembacaan yang dimonitoring adalah tegangan dan arus. Sensor tegangan menggunakan ZMPT1010B sedangkan sensor arus menggunakan ACS712. Kontroler yang digunakan yaitu Arduinio MEGA R3+WiFi. Beban Listrik yang digunakan adalah lampu dengan berbagai nilai. Hasil pembacaan sensor tegangan dengan alat ukur multimeter memiliki perbedaan sebesar 1,8%. Sedangkan pembacaan sensor arus dengan alat ukur tang ampere memiliki perbedaan sebsar 1,1%.

Kata kunci : Sensor Tegangan, Sensor Arus, Arduino MEGA R3+Wifi

Abstract

The development of science and technology is currently marked by the emergence of tools that use digital and automatic control systems. Technology has become a very useful thing for human life, ranging from mechanical technology, electricity and also telecommunications technology. The current use of website technology can be applied as a control and monitoring system that can be accessed on a PC or smartphone. This study discusses the use of websites for device monitoring. The monitored readings are voltage and current. The voltage sensor uses ZMPT1010B while the current sensor uses ACS712. The controller used is Arduinio MEGA R3+WiFi. Electrical loads used are lamps with various values. The results of the voltage sensor readings with a multimeter measuring instrument have a difference of 5%. While the current sensor readings with ampere pliers have a difference of 2.5%

Keyword : voltage sensor, current sensor, Arduino MEGA R3+Wifi

1. PENDAHULUAN

Audit Energi dalam sistem manajemen energi berkelanjutan berfungsi untuk menghindari terjadinya kondisi pemanfaatan energi yang tidak terkendali dan membantu organisasi mengontrol penggunaan energi. Dengan menerapkan ssistem manajemen energi, maka konsumsi energi akan cenderung turun dan resultan hasil penghematan energi akan maksimal

Makalah dikirim 4 Agustus 2022; Revisi 24 Agustus 2022; Diterima 4 Oktober 2022

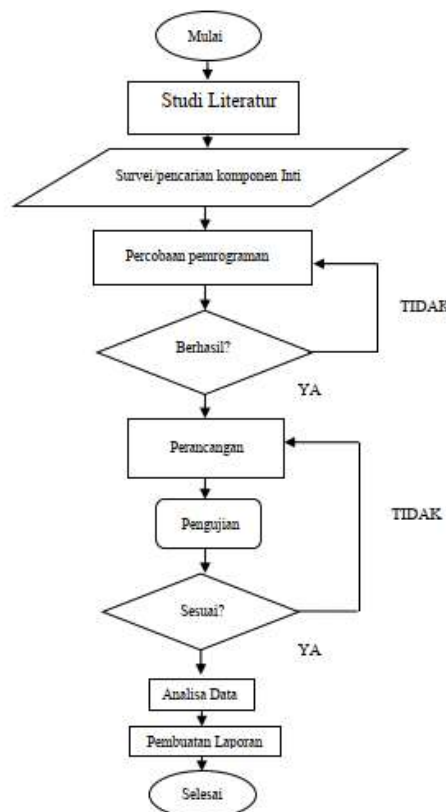
secara konsisten. Pelaksanaan audit energi di lapangan utamanya adalah pengumpulan data, diantaranya pengumpulan data primer kelistrikan seperti beban operasi, ketidakseimbangan arus dan tegangan, factor daya, tingkat harmonic (THD) arus dan tegangan melalui pengukuran langsung dengan alat ukur khusus yang dapat mengukur data tersebut sekaligus.

Dalam penelitian ini dilatar belakangi pada sebuah maintenance di PT. Clama, dimana dilakukan penggantian lampu penerangan pada sebuah mesin rajut yang sering mengalami gangguan. Dampak seringnya pergantian lampu menjadi perhatian lebih guna memperbaiki kondisi agar lampu tersebut dapat tahan lebih lama dan lebih hemat dari yang sebelum-sebelumnya. Mengingat pentingnya sistem audit dalam kehidupan sehari-hari maka dari itu penulis melakukan penelitian mengenai pembuatan perangkat yang dapat melakukan proses audit energi. Perangkat yang digunakan berupa arduino MEGA R3+WiFi sebagai kontroller, modul sensor ACS712 untuk pengukuran arus, modul sensor ZMPT101B untuk pengukuran tegangan, modul ESP8266 untuk mengirimkan data, dan nantinya data tersebut akan ditampilkan pada Cloud Server.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Pelaksanaan Penelitian

Perancangan ini dibuat dalam alur pelaksanaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alur Pelaksanaan Penelitian.

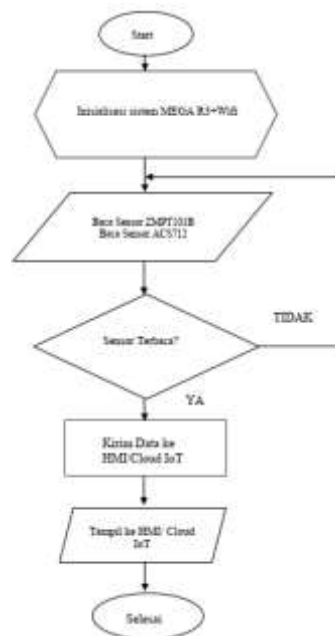
Langkah-langkah pelaksanaan penelitian :

1. Studi Literatur
Langkah awal yang penulis lakukan dalam penelitian dengan mencari literatur jurnal yang terkait dengan judul penelitian.
2. Pencarian Komponen

- Langkah Kedua, Penulis mulai melakukan pengadaan komponen yang akan digunakan pada penelitian.
3. Percobaan Pemrograman
Langkah Ketiga, Penulis melakukan simulasi pemrograman pada software, serta melakukan sinkronisasi dengan perangkat.
 4. Perancangan
Langkah Keempat, Penulis melakukan rancang bangun alat sesuai dengan sistem yang diharapkan.
 5. Pengujian
Tahapan Kelima, Penulis melakukan pengujian pada sistem yang sudah dapat berjalan dengan baik.
 6. Analisis Data
Tahapan Keenam, Penulis melakukan analisis data dari hasil pengujian sistem.

2.2 Perancangan Alat

Perancangan alat untuk audit energi listrik menggunakan sistem scada berbasis Arduino MEGA, dimana skema alat tersebut dapat dilihat dari diagram blok pada Gambar 2 berikut ini.

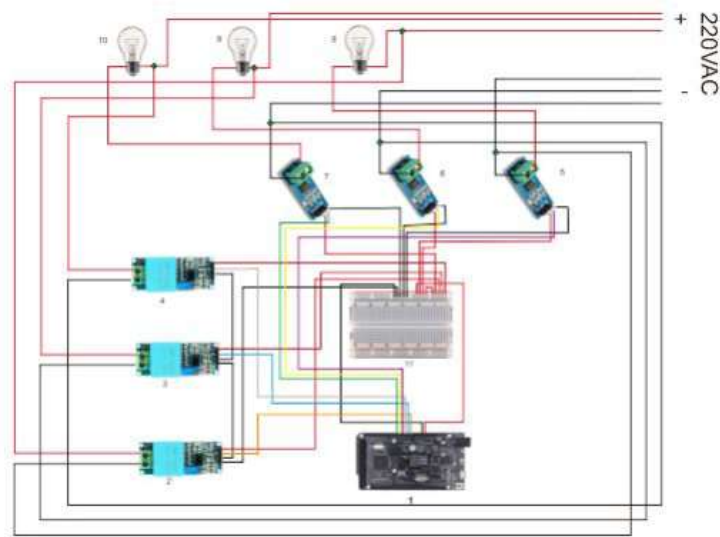


Gambar 2. Diagram Blok Alat.

Pada Gambar 2 di atas prinsip kerja alat ini yaitu ketika Arduino MEGA R3+WiFi melakukan inisialisasi maka sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B akan melakukan pembacaan arus dan tegangan yang masuk dari PLN untuk memberikan supply ke beban yang berupa lampu. Jika arus dan tegangan tidak terukur maka Arduino MEGA akan melakukan inisialisasi ulang program pembacaan. Setelah arus dan tegangan terbaca maka data yang didapat akan dikirim melalui modul ESP8266. Arduino MEGA kemudian memerintahkan untuk menampilkan di HMI/Cloud Server.

2.2 Rangkaian Alat

Dalam sebuah perancangan hal yang sangat diperlukan adalah rangkaian dari alatnya, karena selain memudahkan dalam pelaksanaan pembuatan alat rangkaian ini pun berguna untuk proses pemeliharaan atau perbaikan jika terjadi kerusakan. Rangkaian alat dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. Wiring Diagram.

Komponen yang terdapat pada wiring diagram diatas adalah 3 buah sensor ACS12 sebagai pengukuran arus, 3 buah Sensor ZMPT101B sebagai pengukur tegangan, 1 buah Arduino MEGA R3+WiFi sebagai kontroler, dan 3 buah lampu sebagai beban listrik.

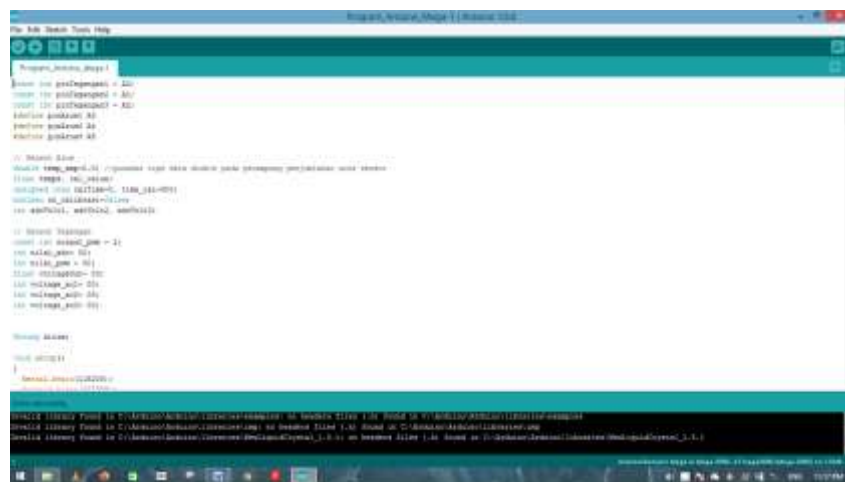
3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Alat

Pengujian alat merupakan tahapan setelah perencanaan direalisasikan menjadi sebuah alat. Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui keberfungsian alat sesuai dengan perencanaan awal. Pada pengujian akan didapatkan data yang berguna untuk mengetahui kinerja, kehandalan, kekurangan dan kelebihan alat serta analisa untuk bahan evaluasi dan pengembangan kedepannya.

3.1.1 Pengujian Program

Pengujian program dilakukan untuk mengetahui bahwa program yang dibuat sesuai dengan yang diinginkan, termasuk mengetahui kesalahan eror pada program. Pengujian pada software aplikasi Arduino IDE yang telah support dengan kontroler Arduino MEGA R3+WiFi (Gambar 4).



Gambar 4. Pengujian Program.

3.1.2 Pengujian Monitoring Sensor Tegangan

Pengujian sensor tegangan dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sensor tegangan ZMPT101B. Pada pengujian ini dilakukan dengan cara membandingkan data tegangan hasil pembacaan sensor dengan 3 buah multimeter sebagai referensi tegangan. Pengujian ini juga untuk mengetahui selisih besar tegangan yang terukur oleh sensor tegangan dengan yang terukur oleh multimeter.

Pengujian menggunakan variable alternating current (AC), pengujian ini akan mendapatkan keakuratan sensor tegangan yang digunakan. Pengujian sensor tegangan terhadap parameter tegangan AC dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Pengujian Sensor tegangan untuk Parameter AC.

Tabel 1. Data hasil pengujian pembacaan tegangan.

Tegangan Sumber (Volt)	Sensor Tegangan (Volt)	Multimeter (Volt)
25	24	26
50	49	50
75	74	75
100	99	100
125	124	126
150	149	152
175	174	175
200	199	201
225	224	227
250	249	251

Dari Tabel 1 di atas diperoleh data pengukuran sensor tegangan dan alat ukur multimeter dengan kenaikan tiap tegangan sumber sebesar 25 Volt dari tegangan 25 – 250 Volt. Hasil yang diperoleh perbedaan pembacaan pengukuran sebesar 1,8% antara sensor tegangan dengan alat ukur multimeter yang digunakan.

3.1.3 Pengujian Sensor Arus

Pengujian selanjutnya dengan melakukan pengujian pembacaan pengukuran sensor arus ACS12. Pengujian sensor arus ini untuk mengetahui kinerja dari sensor arus. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan data arus pembacaan sensor arus dengan alat ukur tang

ampere. Pengujian menggunakan beban lampu sehingga alat ukur dapat melakukan pembacaan arus pada saat berbeban (Gambar 6).



Gambar 6. Pengujian Sensor Arus untuk Parameter AC

Tabel 2. Data hasil pengujian pembacaan arus

Beban Listrik	Sensor Arus (mA)	Tang Ampere (mA)
Lampu LED 5W	31,7	30
Lampu Pijar 5W	91,7	90
Lampu Pijar 10W	301,7	300
Lampu Pijar 25W	101,2	100
Lampu Pijar 100W	451,7	450
Solder 60W	120,9	120
Kipas Angin 145W	298,8	300

Dari Tabel 2 di atas diperoleh data pengukuran sensor arus dan alat ukur tang ampere dengan dengan beban listrik yang berbeda-beda, yaitu lampu LED, lampu pijar, solder dan kipas angin dari beban 5W-145W. Hasil yang diperoleh perbedaan pembacaan pengukuran sebesar 1,1% antara sensor arus dengan alat ukur tang ampere yang digunakan.

3.2 Temuan -Temuan Hasil Pengujian

Dalam sebuah pengujian selama proses perancangan, pengerjaan hingga pada tahap pengujian peneliti mendapatkan beberapa temuan yang dapat dijadikan pengembangan ilmu. Para bagian ini peneliti akan menjelaskan temuan-temuan hasil percobaan yang akan penulis klasifikasi menjadi permasalahan yang ditemukan dan solusi dari permasalahan.

Adapun temuan-temuan masalah yang didapati sebagai berikut :

- a) Pada percobaan pemograman seringkali terdapat error salah satunya adalah kurang tepatnya penulisan syntax pada software Arduino IDE, sehingga peneliti harus sangat teliti pada saat pembuatan program kontroler Arduino MEGA R3+WiFi.
- b) Komunikasi pada saat melakukan upload program sering terjadi kegagalan, dikarenakan terjadi kesalahan dalam mengatur board ataupun port yang harus sesuai antara perangkat dengan software Arduino IDE.
- c) Pembacaan sensor tegangan dengan pembacaan alat ukur multimeter terdapat perbedaan pembacaan sebesar 2,5%.
- d) Sedangkan pembacaan sensor arus dengan pembacaan alat ukur tang ampere terdapat perbedaan pembacaan sebesar 0,5%..

Dari seluruh sistem pengujian telah dilakukan sehingga perangkat dapat bekerja sesuai harapan peneliti.

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang dapat peneliti uraikan dari hasil penelitian di atas adalah sebagai berikut :

- a) Sistem rangkaian alat yang dirancang sudah sesuai dengan harapan peneliti.
- b) Pembacaan sensor tegangan dengan alat ukur multimeter memiliki perbedaan pembacaan sebesar 2,5%.
- c) Pembacaan sensor arus dengan alat ukur tang ampere memiliki perbedaan pembacaan sebesar 2,5%.
- d) Penggunaan Arduino MEGA R3+WiFi dapat lebih efisien dikarenakan dalam satu board sudah terdapat ESP8266 untuk terhubung ke internet dalam proses pengiriman data dari sensor ke controller.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Thahir, D. Jurusan, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Ujung Pandang, “Audit Energi Sistem Kelistrikan Gedung Politeknik Ujung Pandang”, Vol.2017, Halaman 171-177.
- [2] M.T. Firdaus, “Perbaikan Pencahayaan Pada Mesin Rajut Guna Meningkatkan Efisiensi Energi dan Biaya Listrik”, 2019.
- [3] A.D. Pangestu, F. Ardianto, dan B. Alfaresi, “ Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266”, J.Ampere, Vol.4, No.1, Halaman 187, 2019.
- [4] Trias Prima Satya, Fitri puspasari. “Perancangan dan Analisis Sistem Alat ukur Arus Listrik Menggunakan Sensor ACS712 Berbasis Arduino Uno dengan Standard Clampmeter”. Jurnal SIMETRIS, Tahun 2020, Vol.11:39-44.
- [5] Angga Riantarto, Dedy Suryadi. “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus pada Beban Listrik Rumah Tangga Mengguakan Web Berbasis Arduino Uno R3”. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
- [6] Afrizal Fitriandi, Endah Komalasari. “Rancang Bangun Alat Monitoring Arus dan Tegangan Berbasis Mikrokontroller dengan SMS Gateway”. ELECTRICIAN – Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro. Tahun 2016. Vol 10 : 87-98.