

**PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI DAYA LISTRIK 1 PHASE
BERBASIS *AUTOMATIC METER READING* (AMR) GUNA UNTUK
MEMONITORING DAYA LISTRIK
(Studi Kasus Pada Laboratorium PLC)**

Helma Faturrahmah¹⁾, Drs Irzan Zakir, M.Pd²⁾, Syufrijal, M.T³⁾

¹⁾Mahasiswa S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta

^{2),3)}Dosen Pembimbing S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
Email : helma.2610@gmail.com

ABSTRACT

This research aims to control and monitor the terms of use of electricity at home. With the use of Wavecom Fastrack Modem M1206B programmed microcontroller system ATMEGA8 that serves as the central control system is a tool to provide information / data on the use of current, voltage, and power the home. The method used in this research was a laboratory experiment. Where testing is done in laboratory PLC with SMS Gateway system. In the sending and receiving of data information can be carried out under conditions remotely assisted by modem wavecom fastrack. conclusion of this research is the Automatic Meter Reading system can provide energy consumption data of electrical power. So homeowners can control the electrical energy consumption of the condition remotely.

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk hal mengontrol dan memonitoring penggunaan listrik di rumah. Dengan penggunaan Modem *Wavecom Fastrack* M1206B yang terprogram pada sistem mikrokontroler ATMEGA8 yang berfungsi sebagai pusat kendali sistem alat untuk memberikan informasi/data mengenai pemakaian arus, tegangan, dan daya listrik rumah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium. Dimana pengujian dilakukan di laboratorium PLC dengan sistem *SMS Gateway*. Dalam pengiriman dan penerimaan informasi data dapat dilakukan pada kondisi jarak jauh yang dibantu oleh modem *Wavecom Fastrack*. Kesimpulan penelitian ini adalah sistem *Automatic Meter Reading* dapat memberikan informasi data pemakaian energi daya listrik. Sehingga pemilik rumah dapat mengontrol pemakaian energi listrik dari kondisi jarak jauh.

Keyword : Automatic Meter Reading, Microcontroller ATMEGA8, SMS Gateway

PENDAHULUAN

Saat ini teknologi bukan lagi sesuatu yang istimewa tetapi sudah menjadi suatu kebutuhan dari semua kalangan. Perkembangan teknologi yang sangat pesat bukan hanya dari peralatan sehari-hari seperti handphone, komputer, dan gadget lainnya. Tetapi juga sudah merambah pada peralatan kelistrikan/elektronik. Kemampuan teknologi yang tinggi sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dan perusahaan industri.

Oleh karena itu, Aplikasi teknologi dalam bidang teknologi telekomunikasi dan informasi semakin berkembang saat ini. Salah satu aplikasi dari bidang tersebut yang saat ini sedang berkembang adalah sistem monitoring. Sistem monitoring adalah suatu sistem yang bisa digunakan untuk mengamati suatu data dari alat ukur oleh manusia dimanapun tempat dan kapanpun waktunya.

Dengan Adanya perkembangan teknologi memberikan manfaat bagi kehidupan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi, banyak peralatan yang dialihkan dari bentuk manual ke bentuk otomatis. Karena peralatan manual masih mempunyai kekurangan dalam hal kecepatan, ketepatan dan ketelitian. Sehingga transformasi kearah otomatis mampu menjadi sebuah pilihan yang tepat dan efektif dimasa yang akan datang.

Pada tugas akhir ini, sistem monitoring memanfaatkan media SMS Gateway untuk memonitor besarnya pemakaian daya rumah tangga yang diukur oleh watmeter dan kemudian dapat diakses oleh konsumen sebagai client. Sistem Monitoring pada Tugas Akhir ini digunakan untuk memonitor pemakaian daya listrik pada rumah tangga yang diketahui dari alat ukur berupa wattmeter digital. Wattmeter digital ini berfungsi untuk mengambil data per menit yang berupa arus listrik yang terpakai, tegangan rumah tangga,

dan daya listrik. Maka dari itu diambil dari masalah-masalah keadaan pada instalasi listrik rumah dalam pemantauan pemakaian daya listrik.

Saat ini penulis akan mengembangkan dan mengimplementasikan salah satu sistem Automatic Meter Reading sebagai pengontrolan terhadap energi listrik kedalam Tugas Akhir dengan judul “ Prototype Alat Pendeteksi Energi Daya Listrik 1 Phase Berbasis *Automatic Meter Reading* Guna Untuk Memonitoring Instalasi Listrik Rumah (Studi Kasus di Laboratorium PLC Universitas Negeri Jakarta). Dengan dibuatnya alat ini akan dimanfaatkan dalam pengontrolan penggunaan energi daya listrik.

Pembatasan masalah dilakukan agar penelitian tidak menyimpang dari pokok permasalahan dan tujuan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Alat monitoring daya listrik untuk aplikasi pencatatan Kwh secara otomatis dari tiap beban.
2. Alat monitoring daya listrik mampu menerima instruksi berupa set, batas Kwh, batas arus, laporan rata-rata penggunaan listrik tiap 24 jam, mematikan dan menghidupkan melalui sistem SMS, serta pengecekan penggunaan listrik oleh pelanggan.
3. Perancangan alat pendeteksi energi daya listrik berbasis sistem monitoring daya dengan dilengkapi Automatic Meter Reading.
4. Penginputan data dengan sistem monitoring daya untuk mempermudah mengidentifikasi arus dan daya yang masuk. Pemasangan Modem Wavecome Fastrack/ GSM shelt untuk penghubung sinyal sensor arus melalui SMS sebagai pesan pemberitahuan.

METODE

Pada perancangan *Prototype* Alat Pendeteksi Energi Daya Listrik 1 Phase Berbasis *Automatic Meter Reading* (AMR) Guna Untuk Memonitoring Daya Listrik. Ada beberapa tahapan yang akan dilakukan dalam pembuatan alat tersebut. Tahapan pertama perancangan mekanik alat (*Hardware*) . Tahapan kedua yaitu perancangan rangkaian elektronik. Tahapan ketiga yaitu perancangan program pada Mikrokontroler Atmega 8 yang meliputi program yang digunakan, penentuan alamat *input* dan *output* pada tiap-tiap port yang sudah tersedia pada sistem yang dibuat (*Software*) Tahapan terakhir yaitu pengujian alat.

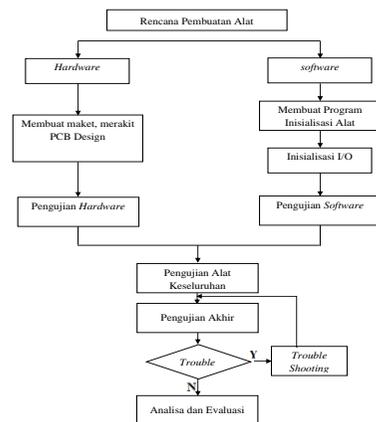
Metode yang digunakan dalam pembuatan alat adalah dengan melakukan eksperimen, yang terbagi kedalam 3 bagian yaitu :

1. *Input* berupa Sensor Arus ACS712, Sensor Tegangan, dan Modem Wavecom Fastrack sebagai pendeteksi.
2. Proses berupa penggunaan sistem Mikrokontroler Atmega8 sebagai pusat kendali alat.
3. *Output* berupa keluaran yang dihasilkan yaitu arus, tegangan dan daya listrik sebagai data energi daya listrik.

Gambar 1 menerangkan langkah-langkah dan proses awal hingga akhir dalam pembuatan alat, berikut urutan proses pembuatan alat.

1. Membuat rancangan maket alat (*Hardware*)
2. Merangkai rangkaian sistem sensor arus ACS712 + Modem *Wavecom Fastrack*.
3. Pembuatan mekanik.
4. Menempatkan rangkaian elektronik pada mekanik.
5. Pengukuran.
6. Membuat program.
7. *Testing* program.
8. Uji coba alat.

Dalam pembuatan alat dibagi menjadi 2 bagian, yaitu pembuatan *hardware* dan *software*. Setelah itu dilakukan pengujian alat dan jika terjadi *trouble* maka perlu dilakukan pengecekan dan pengujian ulang.



Gambar 1 Langkah-langkah pembuatan alat

Deskripsi Kerja Alat

“ *Prototype* Alat Pendeteksi Energi Daya Listrik 1 Phase Berbasis *Automatic Meter Reading* Guna Untuk Memonitoring Daya Listrik” adalah alat untuk mendeteksi dan mengontrol pemakaian listrik rumah dari kondisi jarak jauh dengan menggunakan sistem SMS *Gateway* sehingga dapat mengontrol pemakaian energi daya listrik.

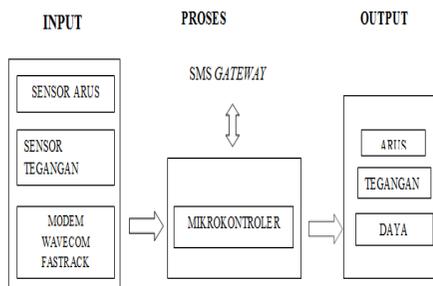
Sesuai program yang telah dibuat dan dirancang pada aplikasi software Codevision AVR, sensor acs712 dan sensor tegangan yang terprogram akan mendeteksi arus, tegangan dan daya listrik yang dikeluarkan. Selain itu

penggunaan *interface to registered standart* digunakan sebagai pengendali sistem SMS Gateway ke Handphone.

Dengan menggunakan sistem sensor arus ACS712 sebagai komponen utama jika adanya arus lebih yang masuk dapat memberikan informasi pada mikrokontroler ATmega8 yang di program menggunakan bahasa C++ pada software aplikasi Code Vision AVR sehingga inputan dapat diproses dan mengaktifkan sistem SMS menggunakan Modem Wavecome Fastrack sehingga mengirimkan perintah data tegangan, daya dan arus listrik.

Dengan bantuan menggunakan Modem Wavecom Fastrack, pesan dari input dapat tersampaikan melalui sinyal-sinyal keluaran agar sistem berjalan dengan baik. Setelah sinyal telah tersampaikan maka pada LCD (Liquid Crystal Display). Kemudian saat arus yang masuk lebih dari batas standar ambang aman maka sensor ACS712 akan bekerja dan memberikan respon outputan peringatan melalui sms.

Blok Diagram Sistem



Gambar 2.29 Blok Diagram Prinsip Kerja Alat

Gambar 2 Blok Diagram Sistem Kerja Alat

Blok diagram sistem akan menunjukkan konsep dasar dari alat yang akan dibuat. Pada gambar 2 dapat dilihat

blok diagram sistem dari *Prototype Alat Pendeteksi Energi Daya Listrik 1 Phase Berbasis Automatic Meter Reading (AMR) Guna Untuk Memonitoring Daya Listrik (Studi Kasus pada Laboratorium PLC)*.

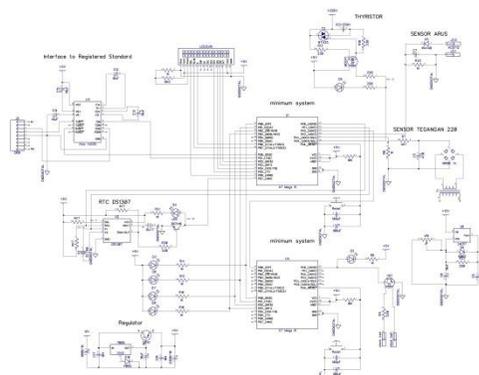
Pada gambar 2 diatas merupakan sistem kerja alat yang dimana sensor arus acs712, sensor tegangan dan modem wavecom fastrack sebagai inputan yang mendeteksi aliran listrik ke peralatan listrik kemudian diproses oleh Mikrokontroler Atmega 8 untuk dikendalikan agar mengeluarkan outputan berupa nilai arus, tegangan dan daya pada layar LCD dan Handphone agar dapat termonitoring setiap saat.

Perancangan Meket Alat

Pembuatan maket alat terbuat dari bahan akrilik berwarna hitam berukuran 30 cm x 30 cm digunakan untuk peletakan PCB bolong dengan sistem mikrokontroler ATmega 8 dan instalasi sederhana yaitu dengan 4 buah fitting lampu dan 2 saklar seri. Dan triplek ukuran 70 cm x 40 cm yang digunakan sebagai penahan dan peletak maket sistem mikrokontroler, 1 Kwh meter, 1 MCB, 1 Stop kontak dan Modem Wavecom Fastrack.

Untuk membuat bangun maket alat terdiri dari beberapa tahap :

1. Pengukuran, bahan yang dibuat pertama-tama diukur sesuai dengan ukuran yang dibuat dan kemudian dipotong sesuai dengan ukuran yang ada pada ukuran perancang.
2. Perakitan, setelah bahan dipotong sesuai dengan ukuran, selanjutnya tahap perakitan yaitu dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan.
3. Mencetak rangkaian yang telah dibuat ke papan PCB bolong untuk



menyusun komponen-komponen.

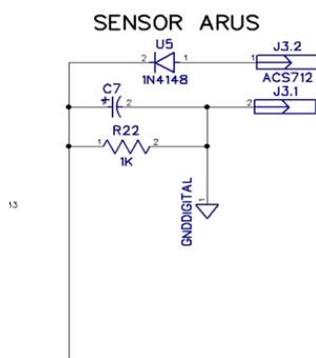
Perancangan Alat Sistem Minimum

Gambar 3 Rangkaian Skematik Alat Sistem Minimum

Rangkaian mikrokontroler terdiri dari minimum sistem IC AVR ATmega8 itu sendiri beserta komponen-komponen penunjangnya dan rangkaian mikrokontroler ini berfungsi sebagai sistem pengolahan data atau sebagai prosesor pada alat ini.

Dimana Atmega 8 yang digunakan untuk sistem pengendali alat yang dimana pin-pin pada ATmega 8 berfungsi mengendalikan input dan output serta berfungsi sebagai penghubung sistem alat dengan media komunikasi dengan menggunakan Modem Wavecom Fastrack.

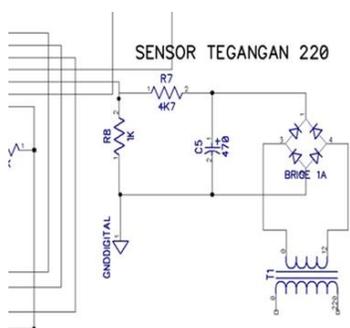
Rangkaian Sensor ACS712



Gambar 4 Rangkaian Sensor ACS712

Sensor arus ini sebagai pendeteksi arus yang masuk dari MCB ke sistem kemudian sensor ACS712 yang sudah terprogram pada mikrokontroler.

Rangkaian Sensor Tegangan 220



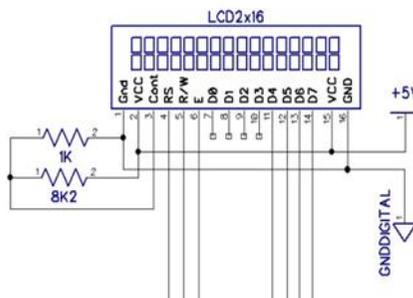
Gambar 5 Rangkaian Sensor Tegangan

Sensor tegangan ini berfungsi sebagai pendeteksi tegangan yang masuk ke sistem kemudian ditransformasikan dalam bentuk data yang di tampilkan pada layar LCD.

Rangkaian LCD

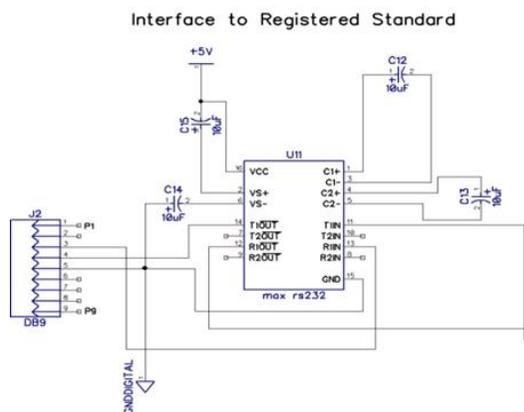
Gambar 6 Rangkaian LCD

Liquid Cristal Display (LCD) berfungsi untuk membaca atau menampilkan nilai angka tegangan, arus



dan daya listrik. LCD ini diprogram pada mikrokontroler ATmega 8.

Rangkaian Modem Wavecom Fastrack



Gambar 7 Rangkaian Modem Wavecom Fastrack

Modem Wavecom Fastrack berfungsi sebagai media komunikasi

Tabel 2 Pengujian beban 100 watt (Multimeter)

NO	Arus (per 10 menit)	Tegangan (per 10 menit)	Daya (per 10 menit)
1	0,42 A	217 V	72,91 W
2	0,43 A	217 V	74,65 W
3	0,45 A	217 V	78,12 W
4	0,41 A	217 V	71,18 W
5	0,40 A	217 V	69,44 W

Sumber dokumentasi

Tabel 3 Pengujian beban 100 Watt (Tampilan LCD)

NO	Arus (per 10 Menit)	Tegangan (per 10 Menit)	Daya (per 10 Menit)
1	0,53 A	217 V	92,00 W
2	0,68 A	217 V	118,05 W
3	0,63 A	217 V	109,37 W
4	0,70 A	217 V	121,52 W
5	0,75 A	217 V	130,20 W

Sumber dokumentasi

Tabel 4 Pengujian beban 200 Watt (Multimeter)

NO	Arus (per 10 menit)	Tegangan (per 10 menit)	Daya (per 10 menit)
1	0,74 A	217 V	128,46 W
2	0,78 A	217 V	135,40 W
3	0,80 A	217 V	138,88 W
4	0,75 A	217 V	130,20 W
5	0,77 A	217 V	133,67 W

Sumber dokumentasi

Tabel 5 Pengujian beban 200 Watt (Tampilan LCD)

NO	Arus (per 10 menit)	Tegangan (per 10 menit)	Daya (per 10 menit)
1	1,08 A	217 V	187,48 W
2	1,24 A	217 V	215,26 W
3	1,30 A	217 V	225,68 W
4	1,16 A	217 V	201,38 W
5	0,98 A	217 V	170,12 W

Sumber dokumentasi

Tabel 6 Pengujian beban di Laboratorium PLC (multimeter)

NO	Arus	Tegangan	Daya
1	15,2 A	217 V	2638,72 W
2	14,8 A	217 V	2569,28 W
3	15,5 A	217 V	2690,80 W
4	15,8 A	217 V	2742,88 W
5	14,7 A	217 V	2551,92 W

Sumber dokumentasi

Tabel 7 Pengujian beban di Laboratorium PLC (Tampilan LCD)

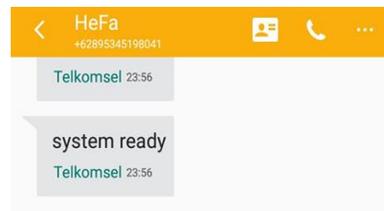
NO	Arus	Tegangan	Daya
1	17,6 A	217 V	3055,36 W
2	16,9 A	217 V	2933,84 W
3	18,4 A	217 V	3194,24 W
4	15,9 A	217 V	2760,24 W
5	16,8 A	217 V	2916,48 W

Sumber dokumentasi

HASIL PENGUJIAN SISTEM SMS GATEWAY

Dalam pengujian sistem SMS Gateway bekerja sesuai sistem, maka dilakukan pengujian sms.

1. System Ready



2. Tegangan dihidupkan



3. Request Data



4. Tegangan Dimatikan



HASIL PENGUJIAN KECEPATAN SMS PADA ALAT

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat waktu kecepatan SMS Gateway pada Modem Wavecom Fastrack bekerja sesuai dengan beberapa operator GSM. Dimana Operator 1 (OP 1) digunakan pada modem wavecom dan Operator 2 (OP 2) digunakan pada Handphone.

OP 1 \ OP 2	Telkomsel	XL	Three	Axis
Telkomsel	80 Sekon	58 Sekon	100 Sekon	45 Sekon
XL	87 Sekon	65 Sekon	70 Sekon	75 Sekon
Axis	38 Sekon	72 Sekon	50 Sekon	40 Sekon

Sumber Dokumentasi

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian dan pengujian alat yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prototype Alat Pendeteksi Energi Daya Listrik 1 *Phase* berfungsi untuk mengontrol dan mengetahui arus, tegangan, dan daya daya instalasi listrik rumah yang menggunakan sistem Automatic Meter Reading. Alat ini dikendalikan oleh Mikrokontroler ATmega8 untuk mengatur kerjanya alat sesuai fungsinya.
2. Penggunaan Modem Wavecom Fastrck M1206B sebagai pengirim data informasi ke handphone. Data tersebut berupa nilai dari arus, tegangan, dan daya agar dapat mengetahui arus, tegangan, dan daya listrik pemakaian pada instalasi listrik rumah.
3. Alat pendeteksi ini dapat digunakan dalam kondisi jarak jauh, sehingga kita dapat memantau arus, tegangan, dan daya listrik di rumah menggunakan sistem SMS Gateway dengan dibantu oleh Modem Wavecom Fastrck M1206B.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan diatas maka dapat dikemukakan saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini masih menggunakan sistem sms gateway lebih baik di kembangkan melalui internet design berbasis android dan dapat di akses pada smartphone
2. Pada penelitian ini sensitifikasi sensor arus ACS712 kurang linear sehingga data yang ditampilkan di LCD sedikit menyimpang dari hasil pengukuran pada AVO meter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balafif, Nufan 2013. Mengenal Bahasa C dan C++. Diakses 10 Januari 2016, dari <http://staff.unipdu.ac.id/nufan/2013/11/11/mengenalbahasa-pemrograman-c-dan-c/>
- [2] Baqin 2008. Proteksi Arus Lebih dan Tipe-tipe arus Lebih. Diakses 9 Januari 2016, dari <https://q1en.wordpress.com/2008/05/30/proteksi-arus-lebih/>.
- [3] Bejo, Agus 2008. C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C++ dalam Mikrokontroler ATmega8, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] DataSheet 2008. ATmega8.ATMEL. Diakses 10 Januari 2016, dari <http://members.tripod.com/Konsep-Mikrokontroler.2009/>.
- [5] Nababa, Joko 2011, Belajar Teknik Elektronika. Diakses 15 Januari 2016, dari <http://jokiandi36.blogspot.co.id/2011/11/karakteristik-kerja-sensor-arus-ac-712.html>
- [6] Purnama, Agus 2012. LCD (Liquid Cristal Display). Diakses 28 Desember 2015, dari <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/lcd-liquid-cristal-display/>.
- [7] Tarigan, D.E, 2012, Membangun SMS Gateway Berbasis Web Desain Codeignite, Lokomedia, Yogyakarta.
- [8] Zufadli, Agam, 2013, Fungsi Modem Wavecom. Diakses 8 Januari 2016, dari <http://jokiandi36.blogspot.co.id/2011/11/karakteristik-kerja-sensor-arus-ac-712.html>