

## PENERAPAN SENSOR ACS758 PADA KWH CERDAS

Kifaya<sup>1)</sup>, Chaerur Rijal<sup>1)</sup>, Fitriaty Pangerang<sup>1)</sup>  
Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri UjungPandang

### ABSTRACT

The purpose of this research is to create a tool that uses the ACS758 sensor on a smart KWh. Application of ACS758 sensor on Smart KWh as transducer in converting KWh amount to Rp (electricity bill fee). The type of sensor used is ACS758LC-050B with a  $\pm$  accuracy rate of 2.4% and sensitivity of 20mv/A. Smart kwh designed at 450 VA load will display a large electricity bill in the LCD payment amount (Rp). The cost of electricity bills for one month will be accumulated and sent automatically to consumers. Data retrieval with a time interval of one month will take a very long time then 3 (three) minutes in this design is comparable to 30 days, meaning 1 (one) day is comparable to 6 seconds, the power calculation, 5 kWH is assumed to be comparable to 30 kWH. Testing of the ACS758 sensor to be performed by activating the tool and connecting to the load continuously, together with which the Real Time Clock (RTC) will be active. After three minutes, Microcontroller will send data to wavecom to be sent via SMS to consumers. The data sent is the customer's name, billing account number, the amount of power that has been used and the amount of the bill to be paid. After sending data via SMS, the microcontroller will re-read the power for the next three minutes.

Keywords: Smart Kwh, ACS758,sensor

### 1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan sumber energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan masyarakat. Semua peralatan rumah tangga membutuhkan energi listrik, mulai dari peralatan yang sederhana sampai peralatan yang canggih. Penggunaan listrik di tiap – tiap rumah tangga dilihat dengan KWH meter analog. KWH meter analog adalah alat yang digunakan oleh pihak PLN untuk menghitung besar pemakaian daya konsumen. Para pengguna energi listrik diwajibkan untuk membayar tarif listrik setiap bulan. Tarif listrik setiap bulannya selalu mengalami perubahan sesuai dengan banyaknya pemakaian. Hal ini menyebabkan beberapa pengguna PLN merasa ragu dengan jumlah biaya tarif tagihan yang harus dibayar. KWh meter cerdas merupakan solusi dari masalah yang dikemukakan diatas. Biaya listrik langsung diinformasikan ke pengguna melalui SMS sesuai dengan data jumlah tagihan listrik pada LCD. alat yang dapat memonitoring pembayaran listrik sesuai penggunaan, kemudian data tersebut dikirim kehandphone pengguna melalui modem, sehingga pengguna tidak akan ragu dalam menyiapkan uang untuk membayar tagihan listrik dan dapat mengetahui biaya tagihan listrik dari dalam handphonenya sendiri. KWh cerdas menggunakan komponen ACS758, sebagai transduser atau sensor arus . Komponen ini yang dihubungkan ke mikrokontroler. Keakuratan komponen ini dapat diketahui dengan melakukan pengujian pada alat KWh cerdas. Penelitian yang terkait dikemukakan oleh Diah Risqiwati, 2016, Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Prabayar dengan Menggunakan Arduino Uno, Kinetik Game Technology Information System Computer Network Computing Electronics and Control mendesain alat listrik yang digunakan untuk dapat melakukan kontrol dari pulsa listrik yang dibeli dengan menggunakan arduino uno, dapat mengontrol penggunaan listriknya secara real time dan menggunakan sensor AC712, , Rozeff Pramana, ST., MT dkk, 2017, Prototype Sistem Monitoring Daya pada KWH Meter 1 Phase dan Sistem Kontrol On/Off Via SMS Module, Jurnal Umrah dikemukakan Sistem kontrol otomatis yang diterapkan untuk membatasi daya listrik telah dirancang dan dikembangkan berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Dalam melakukan pengontrolan, sistem tersebut menggunakan modul GSM SIM 900 untuk kontrol on-off. menggunakan sensor arus ACS712 dan sensor tegangan ZMPT101B, dapat diketahui biaya penggunaan listrik dengan beban yang digunakan dan mengetahui nilai kWh dalam setiap jam. Pada penelitian ini akan menampilkan energy listrik yang digunakan dalam satuan rupiah .

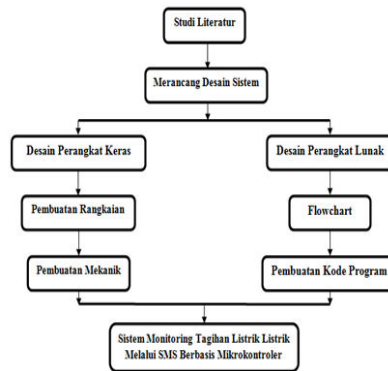
### II. METODE PENELITIAN

A. Tahap pra-penelitian meliputi:

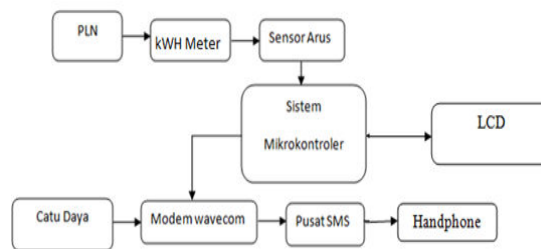
1. Mengidentifikasi masalah yang dihadapi selama yang ada pada masyarakat (ibu-ibu) pengguna energy listrik
2. Proses studi literatur melalui beberapa kajian penelitian sehingga diperoleh topik yang fokus untuk diteliti.
3. Menginventarisir jenis sensor arus

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Kifaya, Telp.085299648417, kifayaariana@gmail.com

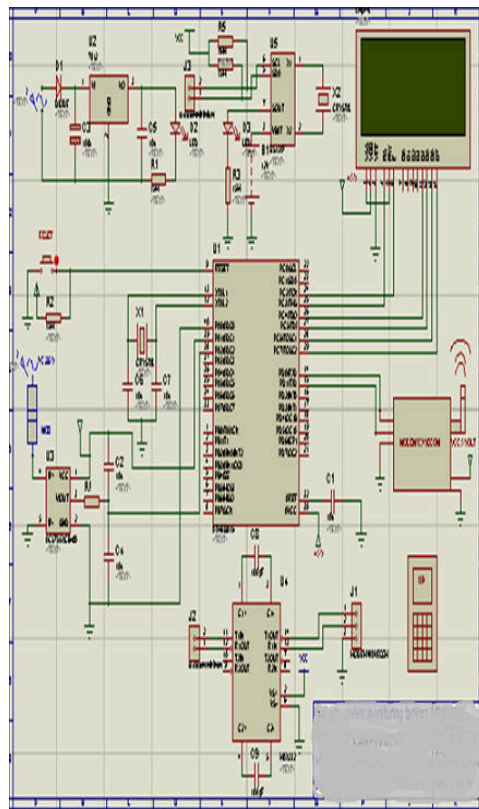
4. Menentukan jenis pelanggan yang akan dimodelkan  
 B. Tahap Perancangan dan Pengujian



Gambar 2.1. Diagram rancangan



Gambar 2.2.. Blok diagram perangkat keras



Gambar 2.3. Gambar skematik Kwh cerdas

Untuk membangun Kwhmeter cerdas dibutuhkan:

1. Mikrokontroler ATmega16, 1 buah.
2. Sensor Arus ACS758

3. Modem wavocom M1306B
4. MCB , 1 buah
5. IC max 232
6. Terminal Blok, 1 buah
7. Lcd 4 x 20 karakter, 1 buah

Mikrokontroler ATmega16 berkapasitas memori maksimum 16 *Kbyte* dengan tegangan input 5 Volt dan merupakan *single chip* yang dioperasikan dengan menggunakan bahasa C. denfan frekuensi *clock* 12 MHz..  
*Sensor arus ACS758LC-050B.*

Memiliki akurasi  $\pm 2.4\%$  , sensitivitas : 20mv/A dan linearitas : 1,25%

**Karakteristik Dinamis**

**Rise time**

Merupakan waktu yang dibutuhkan oleh respon untuk naik dari 10-90% (Overdamped) atau 0- 100% (Underdamp) dari nilai akhir

**Liquid Crystal Display (LCD)**

Pada *LCD* dengan tampilan karakter 20x4. Power suplay untuk *LCD* ini sebesar 5V di hubungkan dengan PORT C pada mikrokontroler.

**Real Time Clock**

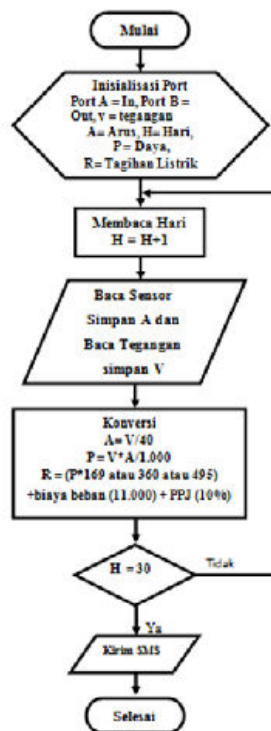
*Real-time clock* DS1307 sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengaturan waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun. Pengaksesan data dilakukan dengan sistem serial sehingga hanya membutuhkan dua jalur untuk komunikasi yaitu jalur *clock* untuk membawa informasi data *clock* dan jalur data yang membawa data.

**Interface RS232**

IC MAX232 ini terdapat empat buah buffer yang digunakan. Buffer ini akan membuat ayunan sinyal antara +10v sampai -10V. dan membutuhkan komponen Capacitor elektrolit (Elco) sebanyak 4 buah sebesar 1uF.

**C. Rancangan Perangkat Lunak**

Flowchart untuk program kWh meter sebagai berikut :



Gambar 2.6. Flowchart atau Diagram Alir Sistem

### Pembuatan Kode Program

Program ini didesain dengan tujuan untuk menerima data dari sensor maupun karakter yang dikirim oleh modem *wavecom* dan mengeksekusinya. Program ini dibuat menggunakan CodeVision AVR. CodeVisionAVR merupakan software *C-crosscompiler*, dimana program dapat ditulis menggunakan bahasa-C. *Software* ini mendukung sistem download secara *ISP (In-System Programming)*, yaitu dapat menuliskan program secara langsung pada chip mikro yang dipakai.

Program dibuat dengan asumsi 1 hari = 6 detik sehingga 1 bulan = 3 menit., Dilakukan pada pelanggan menggunakan tarif R1/450 VA, dengan biaya beban Rp. 11.000,- dan tarif pembayaran sebagai berikut :

- ⊙ 0 – 30 kWh = Rp. 169,-
- ⊙ 30 – 60 kWh = Rp. 360,-
- ⊙ Diatas 60 kWh = Rp. 459,-

### Pengujian yang dilakukan:

1. Pengujian *Sensor Arus*
2. Pengujian Modem *Wavecom*
  - 1) Pengujian Koneksi Modem *Wavecom*
  - 2) Pengujian Pengiriman *SMS*
  - 3) Pengujian Penerimaan *SMS*

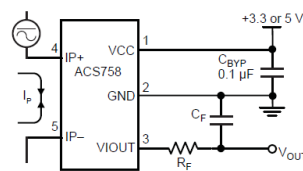
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### KWh Cerdas

KWh cerdas, alat tagihan listrik melalui *SMS* berbasis Mikrokontroler merupakan alat yang bekerja dengan membaca tagihan listrik secara digital dan mengirimkan ke Handphone pelanggan melalui *SMS* (Memanfaatkan teknologi *SMS Gateway*). Sistem ini terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri atas sensor arus ACS 758, mikrokontroler atmega 16, lcd 20x4 dan modem *wavecom* Fastrack. Perangkat lunak terdiri atas program yang menggunakan bahasa C. Dalam alat simulasi ini, diasumsikan interval waktu 3 menit ekuivalen dengan 30 hari, 5 kWh ekuivalen 30 kWh, dan biaya tagihan listrik akan dikirim setiap 3 menit. Alat ini menggunakan tarif R1/450 VA, dengan biaya beban Rp. 11.000,- ditambah Pajak Penerangan Jalan (PPJ) 10% . Perangkat keras terdiri atas:

#### 1. Rangkaian Sensor Arus

Sensor tipe ACS758, arus yang dibaca mengalir melalui kabel tembaga yang terdapat didalamnya yang menghasilkan medan magnet yang di tangkap oleh *integrated Hall IC* dan diubah menjadi tegangan proporsional. Berikut gambar skematik Sensor arus ACS758 :



Gambar 3.1. Skematik Sensor ACS758

#### 2. Sistem Minimum Mikrokontroler ATmega16

Mikrokontroler bekerja pada tegangan input 5 Volt DC dan komponen utamanya adalah IC ATmega16. kapasitas memori maksimum 16 *Kbyte* Sistem minimum ini memerlukan *clock* untuk bekerja. *Clock* ini dihasilkan oleh kristal yang berfrekuensi 12 MHz..

#### 3. Liquid Crystal Display (LCD)

Pada *LCD* mempunyai tampilan karakter 20x4, yaitu dalam satu baris dapat menampilkan 20 karakter huruf ataupun angka. *LCD* ini memiliki 16 pin yang terdiri dari jalur data dan jalur power suplay. Jalur data terdiri dari pin RS, RW, E, dan PD0...PD7, pin data ini yang kemudian dihubungkan dengan mikrokontroler untuk selanjutnya dapat menampilkan berbagai karakter sesuai dengan yang diinginkan. Power suplay untuk *LCD* ini sebesar 5V di hubungkan dengan dengan PORT C pada mikrokontroler.

#### 4. Real Time Clock

*Real-time clock* DS1307 sebuah IC yang dapat digunakan sebagai pengaturan waktu yang meliputi detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan dan tahun.

#### 5. Interface RS232

IC MAX232 ini terdapat empat buah buffer yang digunakan. Buffer ini akan membuat ayunan sinyal antara +10v sampai -10V. dan membutuhkan komponen Capacitor elektrolit (Elco) sebanyak 4 buah sebesar 1uF.

**Analisa**

Beban berupa lampu pijar 40 Watt, output dari sensor arus adalah 2,52 V, kemudian dikonversi menjadi arus menjadi 181,8 mA.

$$P = V \cdot I$$

$$P = 220 \cdot 0,1818$$

$$P = 39,996 \text{ Watt}$$

Jadi besarnya daya dari sebuah beban berupa lampu pijar adalah 39,996 watt. Untuk menganalisa jumlah tagihan listriknya, maka harus dirubah menjadi satuan kWH, misalnya data pertama sebuah beban berupa lampu pijar dengan jumlah daya 1242 Watt menyala selama satu jam maka, perhitungannya:

$$1242 \text{ Watt} = 1,242 \text{ kWatt} = 1,242 \text{ kWatt} \times 1 \text{ jam}$$

$$= 1,242 \text{ kWH}$$

Perhitungan biaya tagihannya :

$$= (1,242 \text{ kWH} \times \text{Rp. } 169.-) + \text{Biaya Beban}$$

$$= 169 + 11.000$$

$$= \text{Rp. } 11.169,-$$

Kemudian ditambah Pajak Penerangan Jalan (PPJ) sebesar 10 %, sehingga menjadi :

$$= \text{Rp. } 11.169,- + 1.116,9$$

$$= \text{Rp. } 12.285,-$$

Jadi, besarnya biaya tagihan listrik yang harus dibayar sebesar Rp. 12.285,-

Hasil pengamatan yang diperoleh

Tabel 1. Pengamatan arus yang melalui sensor

Beban	Secara Teori (Ampere)	Sensor Arus (Volt)	Arus yang terukur pada sensor (Ampere)	Selisih (Ampere)
Charger HP 33 watt	0.15	2.51	0.16	0.01
Lampu Pijar 40 watt	0.18	2.52	0.198	0.018
Solder 35 watt	0.27	2.51	0.282	0.012
Setrika 300 watt	1.45	2.56	1.6	0.02

Tabel 2. Pemakaian energy

Beban	Sensor Arus (volt)	Durasi (Jam)	Daya terpakai (KWH)	Harga	Biaya PPI(10 %)	Harga Total
Lampu 40 watt	2.52	10	0,4	11.067	1.106	12.173
Charger 33 watt	2.51	20	0.66	11.111	1.111	12.222
Solder 35 watt	2.51	30	1.05	11.177	1.117	12.294
Setrika 300 watt	2.56	40	12	13.028	1.302	14.330

**IV. KESIMPULAN**

1. Pada table 1 data pengamatan arus yang terdiri dari arus yang diperoleh dari hasil pengukuran dan arus yang melalui sensor arus memiliki perbedaan yang tidak terlalu besar. Besar rata-rata selisih arus adalah 0,015 A
2. Makin besar beban yang digunakan makin besar selisih arus yang ada yaitu 0,002 A

**V. DAFTAR PUSTAKA**

1. Arianto Heri, Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega 16 menggunakan bahasa C (codevisionAVR, Bandung: Informatika Bandung, 2013)
2. D William.S., JR. Analisis Sistem Tenaga Listrik, Bandung, Erlangga, 1996
3. Allegro. *thermally Enhanced, fully integrated, hall effect-based linear current sensor IC with 100  $\mu\Omega$  current conductor.*, 2008, (Online). (<https://www.google.com/#q=acs758+datasheet+pdf>), diakses 9 september 2019)
4. Angjuna, Sistem minimum atmega 16, 2012  
(online). (<http://angjuna.wordpress.com/2012/03/16/sistem-minimum-atmega16/>), diakses 24 November 2019)
5. Katsuhiko Ogata, "Teknik Kontrol Automatik" – terjemahan: Ir. Edi Laksono, Erlangga, Jakarta, 2000
6. Katsuhiko Ogata. "Discrete-Time Control Systems (2nd Edition)". Prentice Hall. 2002
7. Kuo, Benjamin C. 1982. "Automatic Control System". Prentice Hall.
8. Sastra KusumaWijaya, "Pengenalan Instrumentasi Maya", Diktat Kuliah Instrumentasi Maya, Universitas Indonesia. 2008
9. Akyldiz, I.F, Sankarasubramaniam, Y, dan Cayirci, E., "A Survey on Sensor Network", *IEEE Commun Mag*, hal. 102-114. 2002.
10. C.Allipi, R.Camplani, C.Galperti, M.Roveri., "A Robust, Adaptive, Solar-Powered WSN Framework for Aquatic Environmental Monitoring". *IEEE Sensor Journal*. vol 11. hal 45-55. Januari 2011.
11. Diah Risqiwati, Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Prabayar dengan Menggunakan Arduino Uno, Kinetik Game Technology Information System Computer Network Computing Electronics and Control, 2016
12. Rozeff Pramana, ST., MT dkk, Prototype Sistem Monitoring Daya pada KWH Meter 1 Phase dan Sistem Kontrol On/Off Via SMS Module, Jurnal Umrah, 2017