

“Design of Battery Capability Indicator System Based on The AVR Atmega8”

Maula Fatimah Azzahra¹, Samsul Hidayat, Nugroho Adi Pramono
Program Studi Fisika FMIPA Universitas Negeri Malang
¹Email : maula_fisika@gmail.com

Abstrak

Sistem kelistrikan pada kendaraan bermotor merupakan sumber tenaga penggerak berasal. Aki adalah sumber bagi kelistrikan kendaraan bermotor. Pentingnya peranan aki ternyata belum didukung baik oleh teknologi pada kendaraan bermotor yang sudah ada di pasaran. Kebanyakan masyarakat pemilik kendaraan bermotor kurang memperhatikan kondisi penyuplai daya atau aki. Sehingga banyak kendaraan bermotor yang mogok dan mesin yang cepat rusak karena tidak terkontrolnya kondisi dari penyuplai daya atau aki kendaraan bermotor. Dengan memperhatikan kondisi aki akan menjadi suatu pencegahan awal agar aki tidak cepat rusak.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat rancang bangun alat ukur untuk mengetahui persentase kapabilitas aki dengan berbasis AVR ATmega8 dari besar penurunan arus dalam waktu (dI/dt). Dengan demikian pengguna dapat melihat tingkat kapabilitas aki yang ditampilkan pada LCD 16x2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian “Rancang Bangun Sistem Penunjuk Kapabilitas Aki Berbasis Mikrokontroler ATmega8 dengan display LCD 16x2” ini telah berhasil dibuat sesuai dengan spesifikasi alat yang diinginkan. Alat dapat menunjukkan besar penurunan tegangan pada aki dan menunjukkan tingkat kapabilitas. Alat ini memiliki ketelitian 0,01V.

Kata Kunci : aki asam timbal, ACS712, LM324, diode zener, LCD 16x2

I. PENDAHULUAN

Sistem kelistrikan mobil adalah bagian yang penting karena pada sistem inilah sumber tenaga penggerak berasal. Arus listrik dari sistem kelistrikan akan menimbulkan bunga api pada busi dimana bunga api tersebut merupakan syarat utama yang harus ada pada motor bensin. Penerangan pada mobil juga berasal dari sistem kelistrikan. Selain itu masih banyak komponen lain yang digerakkan oleh listrik, seperti pompa bensin, motor starter, motor penghapus kaca dan sebagainya. (Boentarto, 1993: 1)

Penyuplai daya atau aki memiliki fungsi penting pada kendaraan bermotor. Penyuplai daya atau aki berguna untuk menghidupkan mesin mobil (mencatu arus pada dinamo stator kendaraan), menghimpun tenaga listrik yang dipakai pada mesin mobil, penghasil dan penyimpanan daya listrik hasil reaksi kimia, dan piranti untuk mengubah tenaga listrik menjadi tenaga kimia atau sebaliknya.

Pentingnya peranan aki ternyata belum didukung baik oleh teknologi pada kendaraan bermotor yang sudah ada di pasaran. Kebanyakan masyarakat pemilik kendaraan bermotor kurang memperhatikan kondisi penyuplai daya atau aki mobilnya. Sehingga banyak mobil yang mogok

dan mesin yang cepat rusak karena tidak terkontrolnya kondisi dari penyuplai daya atau aki kendaraan bermotor. Dengan memperhatikan kondisi aki akan menjadi suatu pencegahan awal agar aki tidak cepat rusak.

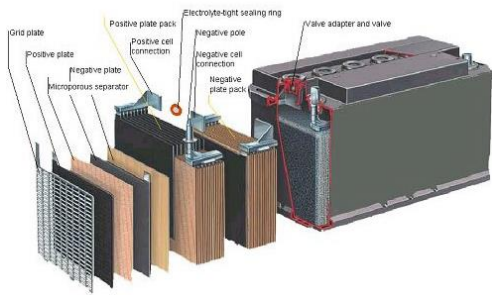
Untuk itu dibuatlah sebuah prototype alat yang berfungsi untuk membaca persentase kapabilitas aki kendaraan bermotor. Jadi pemilik kendaraan bermotor akan tahu usia aki mobilnya dan bisa mengantisipasi terjadinya mobil mogok atau rusaknya mesin yang disebabkan oleh habisnya kapabilitas aki kendaraannya. Prototype tersebut dirancang mampu mengukur output tegangan dan besar penurunannya berbasis mikrokontroler ATmega8 dot matrix LCD 2X16. Dengan demikian pengguna akan dipermudah dalam membaca persentase kapabilitas aki mobilnya setiap saat di mobilnya.

II. KAJIAN TEORI

a) Aki

Aki (baterai) merupakan bagian yang sangat penting pada sistem kelistrikan mobil karena berfungsi untuk menyimpan arus sementara yang kemudian digunakan untuk memenuhi kebutuhan arus listrik pada peralatan listrik

mobil. Di samping itu baterai sebagai sumber tenaga cadangan untuk menstart mobil. Tenaga putar pertama kali untuk memutar poros engkol adalah dari arus listrik baterai yang diubah menjadi tenaga mekanik pada motor starter. Oleh karena itu apabila baterainya habis atau arusnya sangat lemah maka motor starter tidak akan kuat memutar poros engkol sehingga mobil tidak bisa dihidupkan dengan cara distarter. (Boentarto, 1993: 98)



Gambar 2.1 Aki
(www.mycarforum.com, 2013)

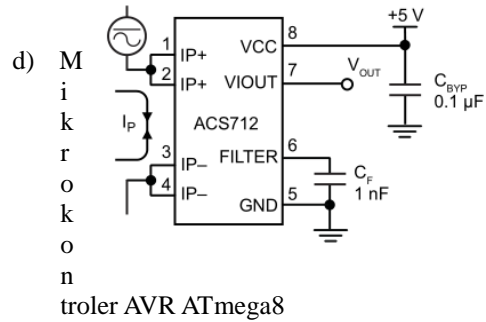
b) Pengukuran Tegangan

Tegangan atau beda potensial adalah kerja yang dilakukan untuk menggerakkan satu muatan (sebesar satu coulomb) pada elemen. Komponen dari satu terminal/kutub ke terminal/kutub lainnya, atau pada kedua terminal/kutub akan mempunyai beda potensial jika terjadi perubahan, baik itu, pergerakan atau pemindahan muatan sebesar satu Coulomb dari satu terminal ke terminal lainnya.

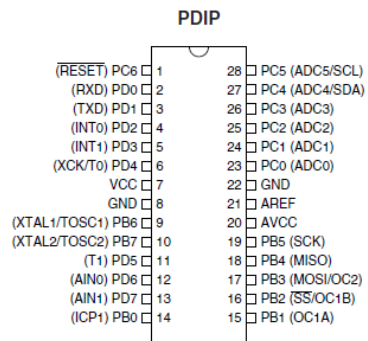
Sistem pembacaan tegangan dapat dilakukan langsung oleh mikrokontroler, tetapi dibutuhkan rangkaian pembagi tegangan yang berfungsi menjaga tegangan masuk ke dalam mikrokontroler tidak lebih dari 5 Volt.

c) Sensor Arus ACS712

Sensor arus Efek Hall ACS712 dengan kapasitas maksimum dapat digunakan untuk 30A dengan sensitifitas 66 (mV/A). Sensor arus ini dapat digunakan baik untuk arus AC maupun DC. Diagram rangkaian sensor ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



AVR ATmega8 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit berarsitektur AVR RISC yang memiliki 8K byte *in-System Programmable Flash*. Pada AVR tidak perlu digunakan *oscillator* eksternal karena di dalamnya sudah terdapat *oscillator* internal. Selain itu, AVR memiliki *Power On Reset*, yaitu tidak perlu ada tombol *reset* dari luar karena cukup hanya dengan mematikan *supply*, maka secara otomatis AVR akan melakukan *reset* (Indrapurna, 2013). Mikrokontroler dengan konsumsi daya rendah ini mampu mengeksekusi instruksi dengan kecepatan maksimum 16 MIPS pada frekuensi *clock* 16MHz. Berikut ini adalah *pin-pin* pada mikrokontroler ATmega8.



e) LCD 2 x 16

Liquid Crystal Display (LCD) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD digunakan dalam bidang elektronik karena daya listrik yang dibutuhkan rendah. LCD bisa memunculkan gambar atau tulisan dikarenakan terdapat banyak sekali titik cahaya (pixel) yang terdiri dari satu buah kristal cair sebagai sebuah titik cahaya.



f) Diode Zener

Diode zener adalah jenis dioda yang mempunyai karakteristik bisa menyalurkan arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika yang mengalir ke arah yang berlawanan bila ada tegangan yang melebihi batas tegangan zener

III. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah research and development. Metode penelitian ini sebagai prosedur untuk merancang dan mengembangkan suatu produk yang baik, bersifat deskriptif dengan menggariskan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan alat.

1. Desain Uji Coba

a) Alat dan bahan

1) Alat

- a. Multimeter
- b. Aki asam timbal
- c. Downloader

2) Bahan

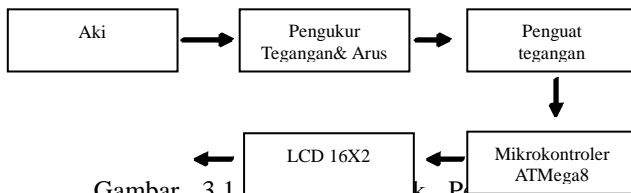
- a. Mikrokontroler ATmega8
- b. Sensor Arus ACS712
- c. LCD 16x2
- d. Kapasitor
- e. Resistor
- f. Dioda Zener
- g. Op-Amp IC LM324, LM358
- h. PCB
- i. Kabel Penghubung
- j. Timah

b) Set Up Peralatan

Set up peralatan ini dilakukan untuk membuat produk alat yang akan diuji. Set up peralatan ini dibagi menjadi dua macam perancangan, yaitu perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (Software) seperti yang dijelaskan berikut :

1. Perangkat Keras (Hardware)

Dalam perancangan alat pengukuran persentase kapabilitas aki asam timbal berbasis mikrokontroler ATmega8, sistematika kerja alat ditunjukkan pada gambar 3.1 sebagai berikut.

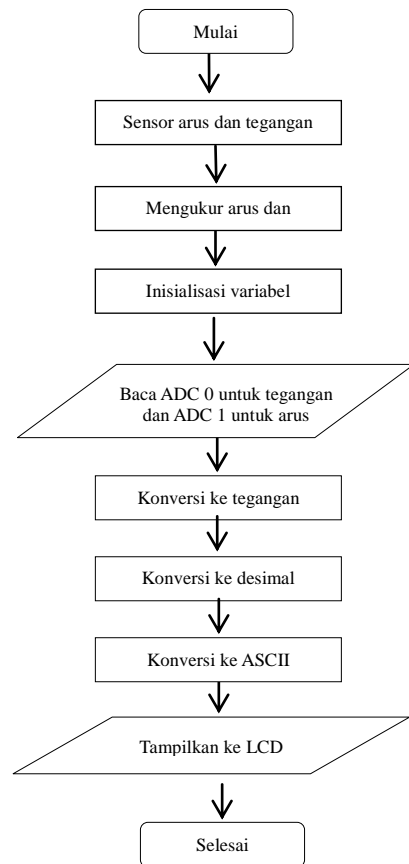


Gambar 3.1 Diagram Blok Perangkat Keras

2. Perancangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak dalam pembuatan sistem ini dirancang sehingga semua perangkat keras bekerja dalam satu sistem yang stabil. Untuk dapat bekerja perangkat keras memerlukan suatu perintah yang dijalankan oleh mikrokontroler. Perintah tersebut dalam bentuk kode mesin yang sesuai dengan mikrokontroler yang disebut program. Program terdiri dari source code yang berisi sekumpulan instruksi yang berfungsi mengendalikan mikrokontroler dan akan diterjemahkan ke dalam bahasa mesin dalam bentuk kode biner.

Untuk mempermudah perancangan perangkat lunak, terlebih dulu dibuat diagram alir perintah yang harus dikerjakan oleh mikrokontroler.



Gambar 3.2. Diagram alir perangkat lunak

IV. HASIL PENELITIAN

A. Penyajian Data Uji Coba

Pada bab ini disajikan data-data hasil

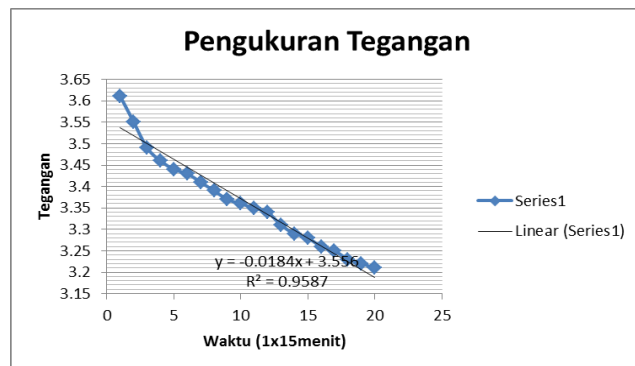
pengujian alat dan *software* penunjang bekerjanya alat, konsumsi daya, hasil uji coba pembagian dan keseluruhan *hardware* juga hasil pengukuran yang telah dilakukan.

1) Hasil Pengujian Pengukur Tegangan

Berdasarkan pengujian data yang dilakukan pada rangkaian sensor suhu mengacu pada Gambar 3.3, maka diperoleh data seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Pengukur Tegangan

No	x (Tegangan (V))	y(Waktu (s))
1	3.61	15
2	3.55	15
3	3.49	15
4	3.46	15
5	3.44	15
6	3.43	15
7	3.41	15
8	3.39	15
9	3.37	15
10	3.36	15
11	3.35	15
12	3.34	15
13	3.31	15
14	3.29	15
15	3.28	15
16	3.26	15
17	3.25	15
18	3.23	15
19	3.22	15
20	3.21	15



2) Hasil Pengujian Sensor ACS712

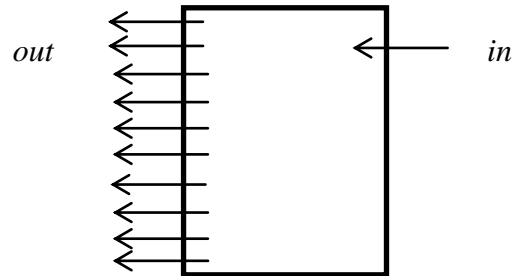
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sensor Arus ACS712

No	Vout (V)	Hambatan(Ohm)
1	2.4	1
2	2.4	1
3	2.4	1
4	2.6	1.2
5	2.6	1.2
6	2.6	1.2
7	2.6	1.2

3) Hasil Pengujian Penguat Tegangan

4) Hasil Pengujian ADC Atmega8

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah hasil ADC sesuai. Berdasarkan pengujian data yang dilakukan pada rangkaian ADC ATmega8, sketsa rangkaian pengujian ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Sketsa Pengujian ADC ATmega8

Program yang digunakan untuk pengujian ADC adalah sebagai berikut.

```

;Program ADC 16 LED
#include "m8def.inc"
.org 0x0000
rjmp utama
utama:
ldi r16,low(ramend)
out spl,r16
ldi r16,high(ramend)
out sph,r16
ser r16
out ddrb,r16
out ddrd,r16
clr r16
out ddrd,r16
ldi r16,0b10000111
out ADCSRA,r16
ldi r16,0b11000000
out ADMUX,r16
;
BACA_ADC:
sbi ADCSRA,ADSC
JAGA_POLLING:
sbis ADCSRA,ADIF

```

```

rjmp JAGA_POLLING
sbi ADCSRA,ADIF
in r16,ADCL
out portD,r16
in r16,ADCH
out portB,r16
rjmp BACA_ADC

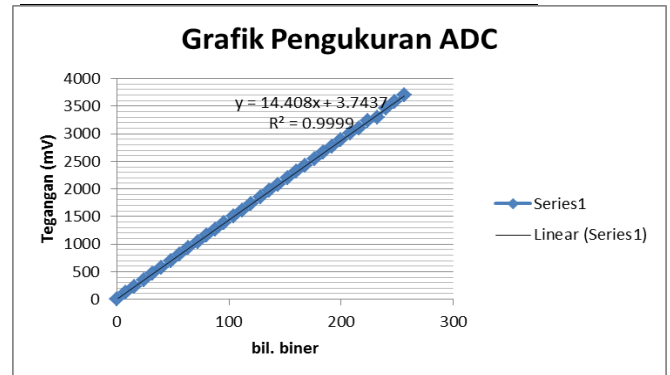
```

Berdasarkan sketsa dan program yang digunakan, maka diperoleh data seperti pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian ADC Atmega8

No	Tegangan (mV)	Bil. Biner
1	0	0
2	116	8
3	231	16
4	347	24
5	462	32
6	578	40
7	694	48
8	809	56
9	925	64
10	1040	72
11	1156	80
12	1272	88
13	1387	96
14	1503	104
15	1618	112
16	1734	120
17	1850	128
18	1965	136
19	2081	144
20	2196	152
21	2312	160
22	2428	168
23	2543	176
24	2659	184
25	2774	192
26	2890	200
27	3006	208
28	3121	216
29	3237	224
30	3352	232

31	3468	240
32	3584	248
33	3699	255



5) Hasil Pengujian LCD 16x2

Berdasarkan pengujian rangkaian LCD, diperoleh ampilan pada LCD seperti pada Gambar



Pengujian Keseluruhan

Setelah melakukan beberapa pengujian, pada uji keseluruhan dilakukan dengan memasang semua komponen baik *software*, *hardware*, dan (*Personal Computer*) *PC*. Setelah mikrokontroler deprogram dengan software AVR Studio, semua *hardware* dipasang. Selanjutnya sistem diberi tegangan, sehingga LCD akan menampilkan “*Battery Load Tester*”.

V. KESIMPULAN

Pengujian pada “Rancang Bangun Sistem Penunjuk Persentasi Kapabilitas Aki Berbasis AVR ATmega8” ini telah berhasil dibuat sesuai dengan spesifikasi alat yang diharapkan.

Alat ukur ini memiliki tegangan masukan 5 volt. Rentang tegangan yang dapat diukur antara 0V sampai 13V. Dalam penelitian

diketahui bahwa penurunan tegangan pada aki yang baik cenderung stabil dan tidak melebihi batas minimum, sedangkan pada aki tidak baik penurunannya drastis dan berada dibawah batas minimum. Alat dapat menunjukkan ketelitian hingga 0.01 V, sehingga lebih akurat dibandingkan alat yang telah ada.

REFERENSI

- Astra, I Made. 2011. Studi Rancang Bangun Solar Charge Controller dengan Indikator Arus, Tegangan dan Suhu Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535. Universitas Negeri Jakarta: Spektra Jurnal Fisika dan Aplikasinya.
- Boentarto. 1993. Cara Pemeriksaan, Penyetelan, dan Perawatan Kelistrikan Mobil. Yogyakarta: Penerbit Andy.
- Elnanda, Harda. 2012. Perancangan Alat Ukur Daya Listrik Lampu Pijar Menggunakan ADC TLV2543 Dengan Tampilan Komputer. Yogyakarta: Penerbit UGM.
- Soebhakti, Hendawan ST. 2007. Basic AVR Microcontroller Tutorial ATmega 8535L. Batan: Politeknik Batan. (online) diakses pada 15 November 2014.
- Sulistyowati, Riny dan Dedi Dwi F. 2012. Perancangan Prototipe Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler. Surabaya: Institut Adhi Tama Surabaya.
- Sutrisno. 1986. Elektronika Teori dan Penerapannya Edisi 1. Bandung: Penerbit ITB.
- Sutrisno. 1986. Elektronika Teori dan Penerapannya Edisi 2. Bandung: Penerbit ITB.
- Syahrul. 2014. Pemrograman Mikrokontroler AVR Bahasa Assembly dan C. Informatika: Bandung.

Data Sheet
ATmega8.

(<http://www.atmel.com/images/doc2502.pdf>) diakses pada 2 September 2014