

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

**SISTEM MONITORING ARUS DAN TEGANGAN PADA BATERAI KENDARAAN
BERMOTOR(ACCU) BERBASIS ARDUINO UNO**

Zainul As’adi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

asadizainul45@gmail.com

Alex Harijanto

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

Alexharijanto.fkip@unej.ac.id

Bambang Supriadi

Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Jember

bambangsscmsg@gmail.com

ABSTRAK

Kendaraan motor membutuhkan baterai untuk menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia, yang akan digunakan untuk memasok listrik ke sistem pengapian, lampu dan komponen listrik lainnya. Masalah yang muncul adalah pengguna sepeda motor tidak mengetahui kondisi baterai yang telah mencapai tingkat tegangan di bawah rata-rata. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah komponen pengatur dan dinamo ,dimana nilai voltase yang dihasilkan oleh dinamo dinyalakan yang baik dan normal adalah kisaran 12 V-13,6V. Maka dibuatlah desain perangkat elektronik yang bisa dipantau dan dapat mengukur berbagai kondisi seperti voltase baterai dan arus baterai. Alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai mikrokontrolernya dan data tersebut akan tersimpan pada kartu memori untuk di tampilkan pada laptop sehingga pengguna bisa mengetahui kondisi baterai kendaraan secara langsung tanpa harus repot-repot membongkar baterai untuk melihat kondisi listrik dalam sebuah siklus motor.

Kata kunci : Sistem monitoring, Aki dan Arduino UNO

PENDAHULUAN

Sumber energi listrik merupakan sumber yang paling banyak digunakan oleh manusia saat ini. Hal ini disebabkan karena listrik merupakan kebutuhan yang sangat vital dalam hidup manusia. Kebutuhan akan sumber energi listrik semakin lama semakin meningkat dan peningkatan ini harus di imbangi oleh penyediaan sumber energi listrik tersebut (Wibowo at al., 2014). Salah satu alternatif penyediaan sumber energi listrik adalah baterai. Baterai pada saat ini sudah menjadi bagian yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Khususnya pada aki, Aki memiliki fungsi untuk mensuplai energi listrik ke

sistem starter, sistem pengapian, lampu-lampu dan komponen kelistrikan lainnya. Aki mobil/motor dirancang untuk penggunaan SLI (Starting Light Ignition), ini berarti tegangan aki harus dalam keadaan tinggi. Dengan kata lain bila energi listrik pada aki mobil/motor dikuras hingga 50% atau lebih dari kapasitas totalnya, aki akan cepat rusak. Pencegahan yang perlu dilakukan ialah melakukan pengecekan secara rutin dan melakukan pengisian kembali aki secara optimal. Masalah yang timbul ialah pengguna kendaraan bermotor tidak mengetahui kondisi aki yang sudah mencapai level tegangan dibawah rata-rata 85 %, untuk aki kering level tegangan terendah aki kering yang direkomendasikan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

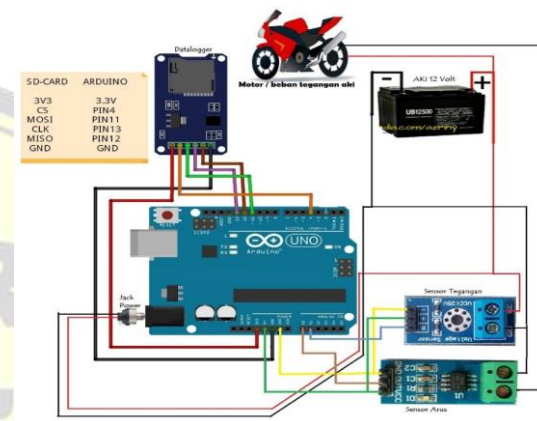
adalah minimal 10.5 volt dan untuk aki yang sedang dalam keadaan baik tegangan aki akan berkisar 12.3 – 13.6 volt (Agustian, 2015). Oleh karena itu diperlukan sebuah alat untuk memonitoring aki yang sangat mudah untuk digunakan dan dapat memonitoring aki setiap saat tanpa perlu repot-repot untuk membongkar tempat aki sehingga pengendara motor tak perlu khawatir tentang kondisi aki karena data akan tersimpan dan dapat ditampilkan kembali melalui laptop dengan menggunakan mikrokontroler arduino UNO.

Penelitian sebelumnya tentang monitoring baterai pernah dilakukan oleh Yudha (2010) dengan memonitoring arus dan tegangan pada baterai mobil listrik menggunakan mikrokontroler atmega 16 dan lampu dengan intensitas yang berbeda sebagai beban pada saat baterai dalam kondisi starting, konstan dan breaking. Monitoring arus, tegangan dan konsumsi daya listrik menggunakan media transmisi nirkaber sebagai pengiriman data informasi pengukuran oleh Yanuarti (2012) Berdasarkan penelitian tersebut metode monitoring hanya memanfaatkan jenis baterai yang digunakan sebagai sumber tegangan dan lampu sebagai bebannya. pada kenyataannya baterai dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya digunakan pada lampu saja melainkan pada saat proses starting kendaraan, lampu, klakson, penyimpan listrik dan stabilisator sehingga penelitian tersebut belum mengacu pada karakteristik baterai itu sendiri. Tujuan akhir dari sistem monitoring arus dan tegangan pada baterai kendaraan bermotor (accu) berbasis arduino UNO ini adalah untuk membuat rancang bangun sistem monitoring yang dapat membantu mengetahui kondisi dari aki motor saat berkendara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan memanfaatkan lama berkendara (waktu) sebagai variabel bebasnya, adapun variabel yang akan dicari pada penelitian ini adalah tegangan dan arus yang mengalir pada aki, Sehingga kondisi aki dapat termonitoring seutuhnya jika terdapat penurunan tegangan dan arusnya. aki yang digunakan adalah aki kering merek polestar GTZ-5S yang memiliki kapasitas 12V-4Ah/10. Perangkat keras pada sistem monitoring terbagi menjadi tiga bagian yaitu sensor arus dan tegangan

sebagai input, Arduino UNO sebagai control dan laptop sebagai outputnya. Secara umum gambaran sistem monitoring dapat di tunjukkan seperti gambar berikut



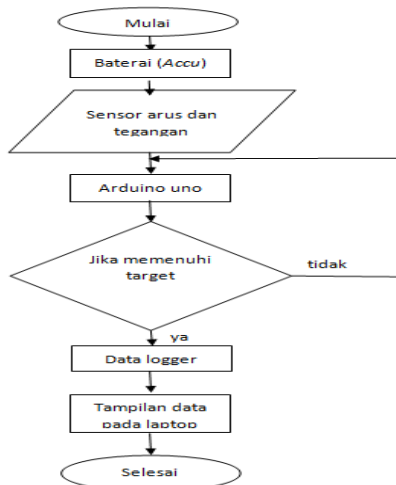
Gambar 1. Perangkat sistem monitoring

Pada perangkat lunak perintah untuk melakukan monitoring di atur oleh bagian controller yaitu pada arduino UNO. Ketika aki menyala atau mati maka arus dan tegangan yang ada pada aki akan diterima oleh input yaitu sensor arus dan tegangan yang kemudian oleh arduino UNO akan diterima sebagai data masukan dan akan dikirim pada data logger untuk disimpan sebagai output data dan akhirnya akan ditampilkan pada laptop sebagai data digital, dengan demikian pengguna motor dapat memonitoring aki dengan mudah. Perangkat lunak ini di bangun dengan bahasa C++, adapun alur program dapat dilihat pada gambar dua.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017



Gambar 2. Diagram alur kerja sistem

Pada penelitian ini terdapat dua tahap penelitian yaitu pertama tahap analisis regresi, rancang bangun yang dibuat harus mengacu pada pada alat ukur yang sebenarnya dalam hal ini adalah multimeter, data output arus dan tegangan yang dihasilkan harus memiliki nilai yang sama dengan yang di tunjukkan pada multimeter, jika terdapat selisih maka selisih tersebut tidak boleh sampai melampaui batas normal, batas normal perbandingan kesamaan nilai antara rancang bangun sistem monitoring dan alat ukur adalah 85% jika kurang dari itu maka rancang bangun tersebut tidak valid. Tahap kedua yaitu pengambilan data arus dan tegangan dengan membedakan lama waktu pemakaian dari aki tersebut pengukuran pertama dengan durasi waktu 10 menit, kedua 20 menit dan yang ketiga 30 menit dengan kecepatan yang konstan. Data output arus dan tegangan yang di dapatkan pada akhirnya akan digunakan untuk menentukan daya yang dimiliki oleh aki tersebut. Dari data yang di dapatkan akan dibuat diagram yang menunjukkan kondisi aki pada kurun waktu tertentu.

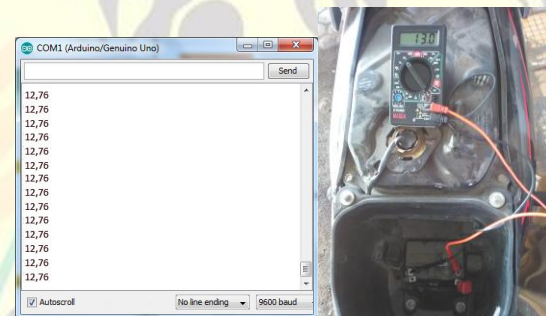
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari monitoring data terbagi menjadi dua bagian yaitu data pada tahap analisis regresi terhadap arus dan tegangan dan kedua monitoring pada durasi waktu pemakaian yang berbeda. Analisa pertama pada pengujian sensor

tegangan, pengujian sensor tegangan bertujuan untuk melihat bagaimana kinerja dari sensor yang telah dirancang. Dalam pengujian sensor tegangan ini dilakukan pengambilan tegangan keluaran (nilai analog) dari sensor tegangan bersamaan dengan pengambilan data digital yang telah dikonversikan oleh mikrokontroler. Hasil pengukuran tersebut juga akan dibandingkan dengan hasil pengukuran tegangan yang menggunakan alat multimeter. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor tegangan

Waktu pengambilan	Pengukuran sensor tegangan	Pengukuran multimeter
Kondisi sepeda motor dalam keadaan mati	12,76	13,0



(a)

(b)

Gambar 3. Pengukuran sensor tegangan

(a). Hasil pengukuran sensor tegangan yang di tunjukkan oleh arduino UNO

(b). Hasil pengukuran tegangan oleh multimeter

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sensor tegangan sangat valid karena kesamaan nilai dengan multimeter tidak kurang dari 85% dan dapat digunakan dalam sistem monitoring aki. Analisa kedua pada pengujian sensor arus dengan tujuan yang sama dengan sensor tegangan. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

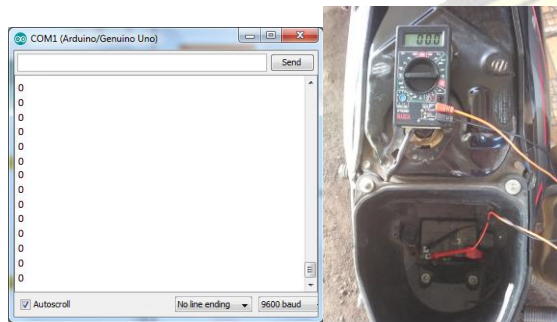
Tabel 2. Hasil pengujian sensor tegangan

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

Waktu pengambilan	Pengukuran sensor arus	Pengukuran multimeter
Kondisi sepeda motor dalam keadaan mati	0	0



(a)

(b)

Gambar 4. Pengukuran sensor arus

(a). Hasil pengukuran sensor arus yang di tunjukkan oleh arduino UNO

(b). Hasil pengukuran arus oleh multimeter

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sensor arus sangat valid karena kesamaan nilai dengan multimeter tidak kurang dari 85% dan dapat digunakan dalam sistem monitoring aki. Tahap kedua yaitu monitoring aki pada durasi waktu yang berbeda. Pengambilan data pada kondisi yang berbeda bertujuan untuk melihat perubahan nilai yang ada pada sensor arus dan tegangan. Hasil yang di peroleh saat aki digunakan dengan durasi 10 menit dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil monitoring arus dan tegangan pada pengukuran pertama dengan durasi waktu 10 menit

Waktu	Hasil monitoring

(menit)	Arus (A)	Tegangan (v)	Daya (P)
1	1,89	14,04	26,54
2	2,16	13,70	29,59
3	2,21	13,82	30,54
4	2,43	15,77	38,32
5	2,53	15,53	39,14
6	2,01	14,11	28,36
7	1,73	13,94	24,12
8	1,85	14,01	25,92
9	1,78	13,89	24,72
10	1,78	13,84	24,64

Data kedua adalah ketika aki digunakan dengan durasi waktu 20 menit. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil monitoring arus dan tegangan pada pengukuran kedua dengan durasi waktu 20 menit

Waktu (Menit)	Hasil monitoring		
	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (P)
1	2,01	14,11	28,36
2	1,73	13,94	24,12
3	1,85	14,01	25,92
4	1,76	13,89	24,45
5	1,78	13,84	24,64
6	2,21	13,82	30,54
7	2,22	13,84	30,72
8	2,31	13,90	32,11

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

9	2,01	13,54	27,22
10	1,73	13,43	23,23
11	2,03	13,82	28,05
12	2,32	14,01	32,50
13	2,21	13,97	30,87
14	1,89	13,52	25,55
15	1,97	13,41	26,42
16	2,01	13,54	27,22
17	2,04	13,57	27,68
18	2,22	13,75	30,53
19	1,98	13,52	26,77
20	2,01	13,76	27,66

Data ketiga adalah ketika aki digunakan dengan durasi waktu 30 menit. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5. Hasil monitoring arus dan tegangan pada pengukuran ketiga dengan durasi waktu 30 menit

Waktu (Menit)	Hasil monitoring		
	Arus (A)	Tegangan (V)	Daya (P)
1	1,73	13,43	23,23
2	2,03	13,82	28,05
3	2,32	14,01	32,50
4	2,21	13,97	30,87
5	2,32	14,01	32,50
6	2,21	13,97	30,87
7	1,89	13,52	25,55
8	1,97	13,41	26,42

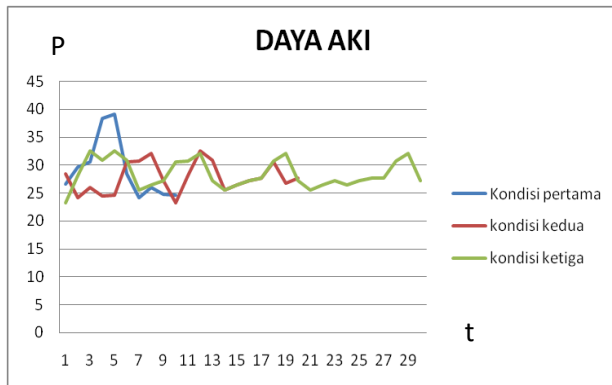
9	2,01	13,54	27,22
10	2,21	13,82	30,54
11	2,22	13,84	30,72
12	2,31	13,90	32,11
13	2,01	13,54	27,22
14	1,89	13,52	25,55
15	1,97	13,41	26,42
16	2,01	13,54	27,22
17	2,04	13,57	27,68
18	2,22	13,84	30,72
19	2,31	13,90	32,11
20	2,01	13,54	27,22
21	1,89	13,52	25,55
22	1,97	13,41	26,42
23	2,01	13,54	27,22
24	1,97	13,41	26,42
25	2,01	13,54	27,22
26	2,04	13,57	27,68
27	2,04	13,57	27,68
28	2,22	13,84	30,72
29	2,31	13,90	32,11
30	2,01	13,54	27,22

Setelah data di peroleh maka langkah selanjutnya yaitu membandingkan hasil arus dan tegangan pada durasi yang berbeda sehingga didapatkan data yang signifikan untuk kondisi aki pada saat ini. Grafik perbandingan antara daya aki pada kondisi yang berbeda dapat dilihat pada gambar 5.

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017



Gambar 5. Grafik Kondisi daya aki

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa daya yang dihasilkan ketika aki digunakan dengan durasi yang berbeda yaitu 10 menit, 20 menit dan 30 menit tidak memiliki perbedaan kondisi yang jelas menunjukkan bahwa aki yang dipakai masih tergolong normal atau layak pakai karena pada deskripsi aki yang digunakan terdapat keterangan bahwa aki memiliki kapasitas 12V-4Ah/10 dan jika dibandingkan dengan hasil yang di peroleh melalui monitoring diperoleh tegangan sekitar 13,5 V dan arus sekitar 2,2 A, selisih yang tidak telampau jauh dari kapasitas aki.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan maka dapat disimpulkan yaitu (1) Sistem monitoring bekerja dengan baik, Sensor tegangan yang dipasang pada sumber tegangan pada kendaraan bermotor bekerja dengan sangat baik tanpa adanya hambatan yang mempengaruhi dari proses pembacaan tegangan sampai dengan mengirim data tersebut ke mikrokontroler. Tegangan yang terbaca pada durasi waktu yang berbeda tidak memiliki perbedaan yang jauh dan dapat disimpulkan bahwa aki dalam kondisi normal atau layak pakai tegangan rata-rata yang dihasilkan yaitu berkisar antara 13,5 Volt. Sensor arus yang dipasang memiliki akurasi pengukuran yang sangat baik serta tidak ada masalah dalam pengiriman data ke mikrokontroler. Nilai arus rata-rata dari hasil pengujian kendaraan dalam kondisi durasi yang berbeda memiliki nilai rata-rata 2,2 Ampere (2) Kondisi daya aki dengan durasi pemakaian yang berbeda tidak mengalami perubahan

yang signifikan, ini menunjukkan bahwa aki masih dalam kondisi yang normal atau layak pakai. Dari hasil tersebut dapat dipastikan bahwa perangkat sistem Monitoring Kondisi Aki Pada Kendaraan Bermotor dapat membantu pengguna kendaraan dalam memantau kondisi aki, sehingga pengguna kendaraan bermotor dapat mengantisipasi kerusakan pada aki dengan melihat kondisi tegangan aki dan kondisi arus pada aki.

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian ini yaitu (1) Sistem monitoring dapat di buat lebih sederhana agar biaya perancangan alat dapat lebih terjangkau oleh masyarakat dan dapat di produksi secara massal. (2) Sistem monitoring dapat tahan terhadap segala macam cuaca seperti panas atau dingin agar tidak mengganggu jalannya data yang diatur oleh mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, I. 2015. Rancang bangun sistem monitoring kondisi aki pada kendaraan bermotor. *Jurnal teknik elektro universitas tanjungpura*. 1(1): 1-8.
- Iyuditya, E. Dayanti. 2013. Sistem pengendali lampu ruangan secara otomatis menggunakan pc berbasis mikrokontroler arduino uno. *Jurnal ICT*. 10(2): 52-59.
- Nisa, Z. S. 2014. Aplikasi pengenalan suara sebagai pengendali peralatan listrik berbasis arduinouno. *Jurnal TEUB*. 2(5): 235-243.
- Prihatmoko, D. 2016. Perancangan dan implementasi pengontrol suhu ruangan berbasis mikrokontroler arduino uno. *Jurnal SIMETRIS*. 7(1): 530-536.
- Purba, T. T., T. A. Bahriun. 2015. Perancangan sistem home automation berbasis arduino uno. *Jurnal Singuda Ensikom*. 10(28): 5352-5358.
- Wibowo, I.I., C. Sudiby, dan Basori. 2014. Pengaruh penggunaan vitamin baterai vitta-q terhadap temperatur charging dan berat elektrolit pada Yuasa lead acid battery tipe

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN FISIKA 2017

“Peran Pendidikan, Sains, dan Teknologi untuk Mengembangkan Budaya Ilmiah dan Inovasi terbaru dalam mendukung Sustainable Development Goals (SDGs) 2030“

24 SEPTEMBER 2017

liquid vented 12v 5ah. Jurnal pendidikan teknik dan kejuruan. 7(2): 10784-10793.

Suryawan, D. Wahyu. 2012. Rancang Bangun Sistem Monitoring Tegangan, Arus Dan Temperatur Pada Sistem Pencatu Daya Listrik Di Teknik Elektro Berbasis Mikrokontroler Atmega 128. JurnalTRANSIENT.1(4).245-250.

Yanuarti, C. 2012. Sistem monitoring arus dan tegangan pada alat uji efisiensi motor dc mobil listrik universitas jember berbasis arduino uno. Skripsi. Jember: fakultas teknik.

Yudha, R. 2010. Sistem monitoring arus dan tegangan pada baterai mobil listrik berbasis mikro kontroler atmega16. Skripsi. Jember: fakultas teknik.

