

Rancang Bangun Catu Daya dan *Software* dalam Aplikasi Anemometer untuk Alat Peringatan Angin Kencang

Aulia Raudah*, Edy Ervianto**, Noveri Lysbetti M.**

*Teknik Elektro Universitas Riau **Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau
Email: aulia19raudah@gmail.com

ABSTRACT

Crosswind is a very dangerous if the wind hit motorcycle. Moreover, it happened on the bridge. Strong wind warning devices are needed in order to give warning to the motorcyclist. Anemometer is a measuring instrument which can measure wind speed. The type of this anemometer is bowl type. Rotary encoder proximity required to provide wind speed input and then it will be processed into the microcontroller ATmega 8. And ATmega will process all the data based on program in the microcontroller. The program is BASCOM AVR. From the data processing will be displayed to the LCD in the form of wind speed data. And the result of this processing will also be sent to the LEDs and buzzer alarm. The red LED will turn on when the wind speed is >22 knots as well as the buzzer sounded and the green LED will turn on when the wind speed is <22 knots. The strong wind warning devices require a power supply. The power supply used is a line to line voltage of PLN. But sometimes, the outages caused strong winds warning device is not working. So we need a backup power supply that comes from the battery, so that strong wind warning devices can work continuously. The second power supply is controlled by a relay which is the function as a transfer switch between the power supply to be used. Main power supply output voltage of 12 V and 5 V with a maximum current of 3 A and pull out the battery charger voltage 13.20 V.

Keywords: Anemometer, Bascom AVR, power supply catu daya, power supply, charger battery.

I. PENDAHULUAN

Angin sampung atau *Cross Wind* adalah angin yang sangat berbahaya jika menerpa kendaraan roda dua. Terlebih lagi jika ada pengendara roda dua sedang berboncengan atau sedang membawa barang, misalnya di jembatan, karena bisa menyebabkan turbulensi atau kehilangan keseimbangan sebagai akibat pengaruh angin.

Jika ada angin sampung berkecepatan 25 knot berhembus dalam skala *Beaufort*, maka angin ini dapat diklasifikasikan sebagai angin sepoi kuat. Menurut data dari BMKG yang diakses pada 23 Maret 2015 menyatakan bahwa angin di Indonesia umumnya bertiup dari

Barat menuju Timut Laut dengan kecepatan berkisar antara 5 sampai 20 Knot (**9 – 37 km/jam**) (BMKG, 2015).

Dari permasalahan yang terjadi dengan angin sampung ini sangat dibutuhkan sebuah alat yang dapat memperingati pengendara sepeda motor yang melewati lalu-lintas tertentu akan adanya angin sampung.

Alat ini bekerja dengan menggunakan anemometer sebagai pembacaan kecepatan angin. Anemometer yang digunakan adalah anemometer mangkok, karena jenis ini yang umum digunakan. Rotari encoder Proximity diperlukan untuk memberikan masukan

kecepatan angin yang kemudian akan diproses ke dalam mikrokontroler ATmega 8. Sebagai keluaran dari hasil pembacaan angin, digunakan lampu indikator dua warna, yaitu warna hijau dan merah. Lampu indikator hijau yang menandakan bahwa keadaan jalan aman untuk dilalui dengan kecepatan angin berkisar 0 sampai 22 Knot. Lampu merah menandakan pengendara sepeda motor harus berhenti karena angin kencang dengan kecepatan lebih dari 22 Knot.

Jadi, untuk dapat menjalankan *hardware* dari alat peringatan angin kencang ini membutuhkan catu daya yang sesuai dengan kebutuhan daya dan *software*. Oleh karena itu penelitian ini membahas tentang “*Rancang Bangun Catu Daya Dan Software Dalam Aplikasi Anemometer Untuk Alat Peringatan Angin Kencang*”.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Pengertian Angin

Angin merupakan udara yang bergerak yang diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan udara disekitarnya. Arah angin dinyatakan dalam derajat sedangkan kecepatan dinyatakan dalam satuan Internasional dan sering menggunakan tabel skala yang lebih dikenal dengan sebutan *Beaufort Scale / Skala Beaufort* dengan satuan knots. (1 knots = 0.5 m/s atau 1.8 – 1.9 km/jam).

2.2 Catu daya

Secara umum istilah catu daya biasanya berarti suatu sistem penyearah *filter (rectifier)*, dimana rangkaian ini mengubah tegangan AC yang berasal dari tegangan sumber PLN menjadi tegangan DC yang murni. Komponen dasar yang digunakan pada rangkaian catu daya adalah transformator, penyearah, resistor, dan kapasitor. Transformator (trafo) digunakan untuk mentransformasikan tegangan AC dari 220 volt menjadi lebih kecil sehingga bisa dikelola oleh rangkaian regulator linier. Penyearah yang terdiri dari dioda-dioda mengubah tegangan bolak-

balik menjadi tegangan searah, tetapi tegangan hasil penyearah kurang konstan, artinya masih mengalami perubahan periodik yang besar. Sebab itu diperlukan kapasitor sehingga tegangan tersebut cukup rata untuk diregulasi oleh rangkaian regulasi yang bisa menghasilkan tegangan DC yang baik dan konstan.

2.3 Charger baterai

Charger sering juga disebut converter adalah suatu rangkaian peralatan listrik yang digunakan untuk mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC), yang berfungsi untuk pasokan DC power baik ke peralatan-peralatan yang menggunakan sumber DC maupun untuk mengisi kapasitasnya tetap terjaga penuh. Bila level tegangan yang ditentukan itu telah tercapai, maka arus pengisian akan turun secara otomatis sesuai dengan setingan dan menahan arus pengisian hingga menjadi lebih lambat sehingga indikator menyala menandakan baterai telah terisi penuh.

2.4 Bascom AVR

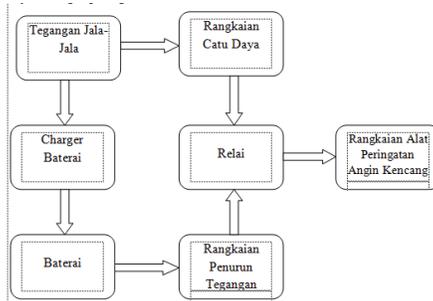
Untuk dapat menjalankan alat peringatan angin kencang ini, penulis sangat menggunakan *software* Bascom (AVR). Bascom atau *Basic Compiler* adalah pengembangan atau pembuatan program untuk ditanamkan dan dijalankan pada mikrokontroler keluarga AVR. Bascom AVR juga disebut sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) yaitu lingkungan kerja yang terintegrasi, disamping fungsi utamanya meng-compile kode program menjadi file hex atau bahasa mesin, Bascom AVR juga memiliki kemampuan atau fitur lain yang berguna sekali seperti monitoring komunikasi serial dan untuk menanamkan program yang sudah *compile* ke mikrokontroler.

III METODE PENELITIAN

Penelitian ini dikerjakan di Laboratorium Konversi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Riau.

Penelitian ini dimulai dengan merancang catu daya berdasarkan studi referensi yang dilakukan, kemudian merangkai komponen-komponen catu daya. Setelah dirangkai dilakukan optimasi komponen-komponen catu daya untuk menyempurnakan unjuk kerjanya.

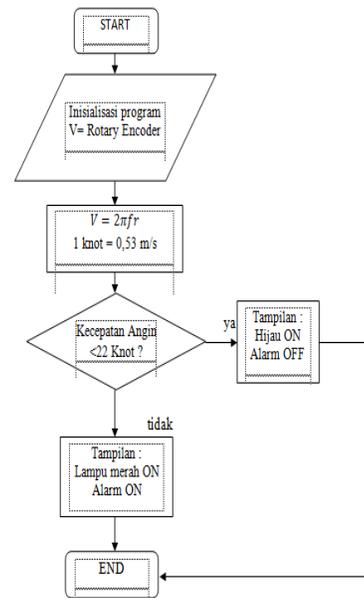
Langkah kerja untuk merancang dan membuat catu daya ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram blok catu daya utama dan catu daya cadangan

Sistem kerja dari blok diagram pada Gambar 1 adalah tegangan jala-jala merupakan sumber catu daya utama dan kemudian baterai adalah sumber catu daya cadangan. Catu daya berfungsi untuk merubah tegangan AC menjadi DC. Rangkaian penurun tegangan berfungsi untuk menurunkan tegangan dari baterai, tegangan dari baterai ke lampu indikator dan tegangan dari baterai ke rangkaian mikrokontroler. Relai digunakan untuk menentukan catu daya yang akan digunakan.

Penelitian ini juga akan membahas mengenai *software* untuk dapat menjalankan alat peringatan angin kencang. Langkah kerja untuk membuat program alat peringatan angin kencang ditunjukkan pada Gambar 2.

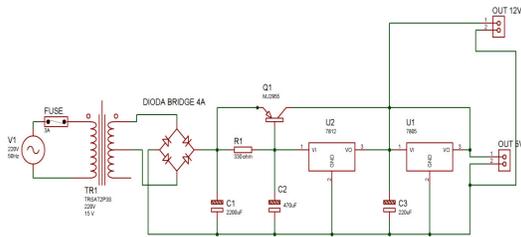


Gambar 2 Flow chart dari alat peringatan angin kencang

Penelitian ini dimulai dengan mengetahui baling-baling pada anemometer telah berputar maka rotary encoder mulai bekerja untuk menghitung kecepatan angin yang dihasilkan dari anemometer. Kecepatan putaran piringan *rotary encoder proximity* dapat dihitung perdetiknya dengan mengubah besaran kecepatan translasi menjadi kecepatan rotasi dengan rumus : $V = 2 \pi fr$ Setelah sensor pada *rotary encoder* membaca kecepatan angin maka akan dikirim ke mikrokontroler untuk di proses. LCD akan menampilkan hasil dari kecepatan angin. Apabila angin >22 knot maka lampu LED merah ON dan Alarm ON. Dan apabila angin <22 knot maka lampu hijau ON dan Alarm OFF.

3.1 Perancangan Rangkaian Catu Daya

Pada penelitian ini, untuk dapat membuat sebuah perancangan yang meliputi rangkaian keseluruhan sistem dan pembuatan dari perancangan spesifikasi sebuah alat. Rangkaian catu daya alat peringatan angin kencang pada Gambar 3



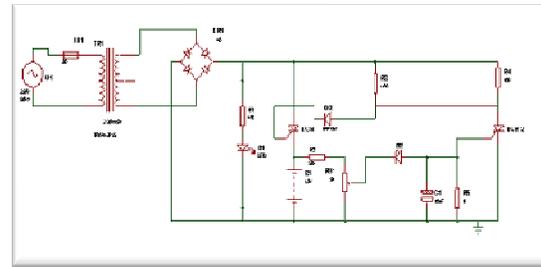
Gambar 3 Rangkaian catu daya

Pada gambar rangkaian catu daya utama Trafo yang digunakan adalah trafo CT dengan arus 3A. Tegangan masuk pada dioda bridge akan bekerja mengubah dari gelombang bolak-balik (AC) menjadi gelombang searah (DC) yang kemudian di filter oleh kapasitor 2200 µF. Tegangan masuk ke IC 7812 dan IC 7805. Dimana keluaran tegangannya adalah 5 volt DC dan 12 volt DC. Tegangan keluaran untuk 5 volt ditujukan pada rangkaian mikrokontroler dan tegangan keluaran 12 volt ditujukan ke rangkaian alat peringatan angin kencang.

Pada rangkaian regulator 12 volt ditambahkan rangkaian penguat arus yang terdiri dari transistor Q1 serta dua buah resistor R1 dan R2. Komponen IC regulator 7805 berfungsi untuk mengendalikan tegangan keluaran, dan rangkaian penguat arus mengalirkan arus ke beban. Transistor yang digunakan adalah transistor PNP yaitu MJ2955. Transistor ini mampu mengalirkan arus kolektor IC mencapai 15A dengan disipasi daya mencapai 115 Watt.

3.2 Perancangan Rangkaian *charger* baterai

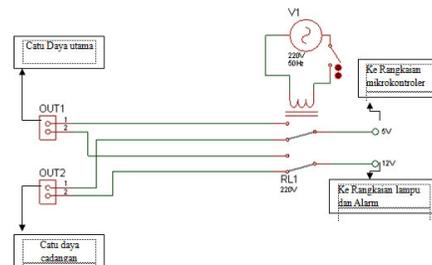
Charger baterai digunakan untuk pengisian baterai. Rangkaian pada *charger* baterai ini akan memberikan arus pengisian ke baterai secara konstan. Sesuai dengan prinsip pada *charger* baterai ini apabila muatan terisi penuh maka rangkaian pendeteksi tegangan penuh akan memutuskan arus pengisian secara perlahan yang terlihat pada Gambar 4



Gambar 4 Rangkaian *charger* baterai

3.3 Rangkaian kontrol catu daya

Perancangan kontrol catu daya ini menggunakan relai AC 220 Volt yang berfungsi untuk menentukan catu daya yang akan digunakan. Rangkaian kontrol catu daya dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5 Rangkaian kontrol catu daya

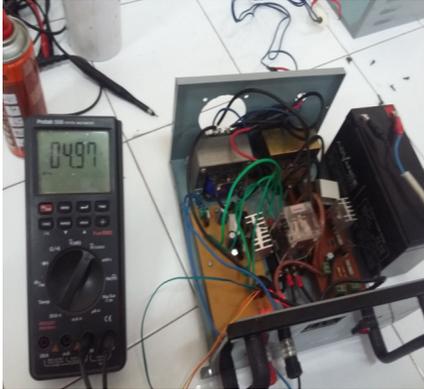
Berdasarkan rangkaian kontrol catu daya pada Gambar 5 keluaran tegangan catu daya utama adalah 12V dan 5V. Begitu juga dengan catu daya cadangan yang tegangan keluarannya adalah 5V dan 12V.

Pada relai terdapat dua buah kontak yaitu kontak NO dan kontak NC. Catu daya utama dihubungkan dengan kontak NO sedangkan catu daya cadangan dihubungkan dengan kontak NC, relai di hubungkan dengan tegangan jala-jala. Ketika kontak relai dihubungkan ke tegangan jala-jala maka kontak di relai akan berpindah, NO akan menutup dan NC akan membuka. Selama tegangan jala-jala aktif, maka catu daya utama aktif dan catu daya cadangan terputus. Apabila tegangan jala-jala tidak aktif maka catu daya cadangan aktif dan catu daya utama terputus.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

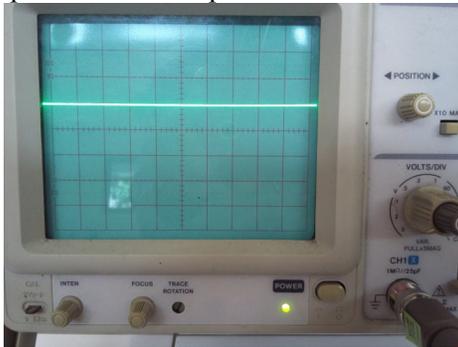
4.1 Pengujian Catu Daya

Pada uji coba dilakukan pengukuran terhadap keluaran yang dihasilkan oleh catu daya. Ada dua pengujian yang dilakukan yaitu pengujian catu daya tanpa beban dan catu daya berbeban. Gambar hasil pengujian catu daya tanpa beban 5V.



Gambar 6 Pengujian tanpa beban catu daya 5V

Hasil keluaran gelombang catu daya tanpa beban dilihat pada Gambar 7



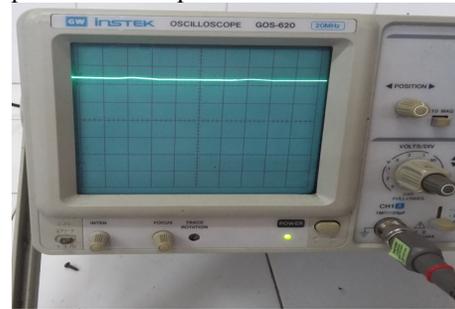
Gambar 7 Gelombang keluaran catu daya utama tanpa beban 5 V

Pengujian catu daya tanpa beban 12 V pada Gambar 8.



Gambar 8 Pengujian tanpa beban catu daya utama 12 V

Gelombang hasil pengujian catu daya tanpa beban 12 V pada Gambar 9.



Gambar 9 Gelombang catu daya utama tanpa beban 12 V

Dari hasil pengujian diperoleh tegangan output yang dihasilkan oleh IC LM7812 dan IC LM7805 yaitu sebesar 4.97 volt dan memiliki error sebesar 0.03 dan 12.02 memiliki error 0.02 volt, akan tetapi mengacu pada data sheet bahwa secara teori besarnya tegangan output 5 volt dan 12 volt. Batas minimum untuk tegangan 5 volt 4.75 volt dan maximum tegangan output 5.25 volt. Untuk batas minimum 12 volt adalah 11.25 V dan batas maximumnya sebesar 12.75. Hal ini disebabkan dari adanya faktor naik turunnya tegangan PLN sehingga mempengaruhi tegangan input IC 7812 dan IC 7805.

Pengujian catu daya berbeban 5 V dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Pengujian berbeban catu daya utama 5 V

Berdasarkan Gambar 10 hasil dari tegangan dari pengujian catu daya berbeban adalah 5,03 V dan arus yang mengalir adalah 35,41 mA. Gambar hasil

keluaran arus dengan menggunakan Ampermeter dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Keluaran arus catu daya berbeban 5V

Hasil gelombang keluaran catu daya berbeban 5 V dapat dilihat pada Gambar 12.



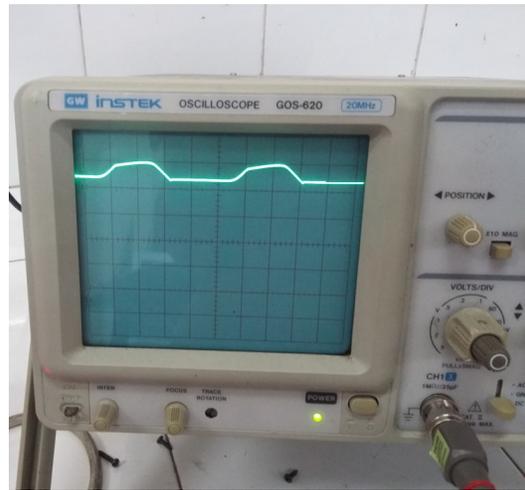
Gambar 12 Gelombang Catu daya utama berbeban 5 V

Pengujian catu daya berbeban 12 V dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13 Pengujian catu daya utama berbeban 12 V

Hasil gelombang keluaran dari catu daya berbeban 12 V dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14 Gelombang keluaran catu daya utama berbeban 12 V

Gambar arus keluaran dari pengujian catu daya utama berbeban 12 V dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15 Pengujian arus keluaran catu daya berbeban 12 V

Berdasarkan pengujian tegangan catu daya utama 12 Volt tegangan mengalami kenaikan. Karena saat berbeban transistor berfungsi sebagai penguat arus sehingga tegangan meningkat pada saat dilakukan pengujian catu daya berbeban, karena tegangan maksimal V_{ce} transistor 1,1 Volt jadi tegangan regulator ditambah tegangan V_{ce} transistor. Arus yang didapat pada pengujian ini yaitu 0,47 Ampere.

Pada saat pengujian catu daya berbeban ini terdapat riak pada gelombang yang dapat dilihat pada Gambar 15.

Sesuai dengan rumus pada riak :

$$V_{2(\text{puncak})} = \frac{12}{0.707} = 16,97 \text{ V}$$

$$V_{dc} = V_{2(\text{puncak})}$$

$$V_{dc} = 16,97 \text{ V}$$

$$V_{rip} = \frac{I_{dc}}{f_c} \times 100\%$$

$$V_{rip} = \frac{0,47 \text{ A}}{100.2200\mu\text{F}} \times 100\%$$

$$V_{rip} = 2,1 \%$$

$$V_{ac} = 16,97 \text{ V} - \frac{2,1 \text{ V}}{2}$$

$$V_{ac} = 15,91 \text{ V}$$

$$I_{ac} = \frac{15,91 \text{ A}}{330 \Omega} = 0,04 \text{ A}$$

4.2 Pengujian Catu Daya Cadangan

Pengujian catu daya cadangan dilakukan untuk dapat memastikan seberapa lama catu daya cadangan dapat difungsikan apabila sumber tegangan jala-jala tidak berfungsi (padam). Catu daya cadangan yang digunakan adalah baterai. Pengujian pembebanan baterai bertujuan untuk mengetahui berapa lama proses pembebanan, mulai dari baterai penuh sampai dengan baterai kosong, dengan beban berupa alat peringatan angin kencang. Tegangan mula pada saat pengujian catu daya cadangan dapat dilihat pada Gambar 16

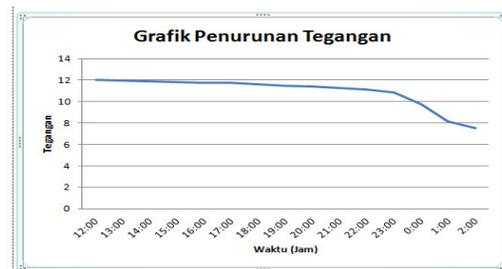


Gambar 16 Pegujian catu daya cadangan mula

Data hasil pengujian pembebanan baterai dapat dilihat pada Tabel 1.

NO	WAKTU	TEGANGAN	STATUS CATU DAYA	KETERANGAN
1	12:00 WIB	12,05 V	Aktif	Waktu kerja efektif
2	13:00 WIB	11,99 V	Aktif	Waktu kerja efektif
3	14:00 WIB	11,91 V	Aktif	Waktu kerja efektif
4	15:00 WIB	11,84 V	Aktif	Waktu kerja efektif
5	16:00 WIB	11,78 V	Aktif	Waktu kerja efektif
6	17:00 WIB	11,73 V	Aktif	Waktu kerja efektif
7	18:00 WIB	11,60 V	Aktif	Waktu kerja efektif
8	19:00 WIB	11,50 V	Aktif	Waktu kerja efektif
9	20:00 WIB	11,40 V	Aktif	Waktu kerja efektif
10	21:00 WIB	11,28 V	Aktif	Waktu kerja efektif
11	22:00 WIB	11,11 V	Aktif	Waktu kerja efektif
12	23:00 WIB	10,83 V	Aktif	Waktu kerja efektif
13	24:00 WIB	9,77 V	Aktif	Waktu kerja efektif
14	01:00 WIB	8,12 V	Aktif	Waktu kerja efektif
15	02:00 WIB	7,54 V	Aktif	Lampu indikator redup

Berdasarkan data yang didapat pada Tabel 1 lamanya baterai dapat memasok tegangan yaitu selama 13 Jam. Sesuai dengan rata-rata lamanya listrik padam. Baterai ini dapat dikatakan efisien untuk tetap menghidupkan alat peringatan angin kencang ini. Berdasarkan Tabel 1 grafik tegangan catu daya cadangan dapat dilihat pada Gambar 17 .



Gambar 17 Grafik penurunan tegangan catu daya cadangan

Selama proses pembebanan, seiring dengan waktu tegangan turun dari 12.06 V pada jam pertama, dan setelah 13 jam berikutnya tegangan turun menjadi 7.81 V.

Perhitungan lama pembebanan pada aki bisa didapat dari rumus berikut :

$$T = \left(\frac{C}{I} \right)$$

$$T = \left(\frac{7,2 \text{ Ah}}{0,517 \text{ A}} \right)$$

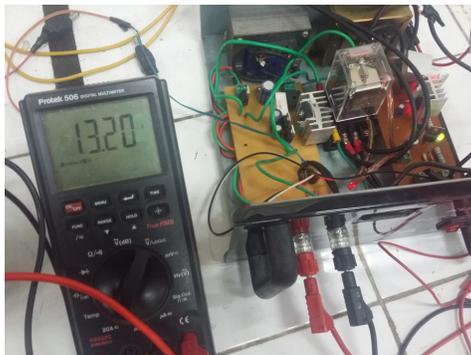
$$T = 13,92 \text{ Jam}$$

Jadi lama pembebanan baterai 12 Volt 7,2 Ah dan waktu efektifnya adalah 13 jam dengan mode operasional dari

pukul 12:00 WIB sampai dengan pukul 02:00 WIB.

4.3 Pengujian *Charger* Baterai

Pengujian ini dilakukan agar dapat memastikan rangkaian *charger* baterai dapat bekerja dengan baik atau tidak. Pada pengujian ini dilakukan pengujian tanpa beban dan pengujian berbeban. Pengujian tanpa beban dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18 Pengujian *charger* baterai tanpa beban

Gambar pengujian *charger* berbeban dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19 Pengujian *charger* baterai berbeban

Pada pengujian pengisian baterai dilakukan untuk memperoleh data, berapa lama sistem pengisian yang dilakukan dengan menggunakan baterai 12 Volt 7,2 Ah. Pertama-tama charging dinyalakan, atur tegangan di 12 volt untuk tegangan pengisian baterai penuh 13,8 volt, kemudian hubungkan dengan baterai.

Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Elektro Universitas Riau pada hari Senin, 02 November 2015

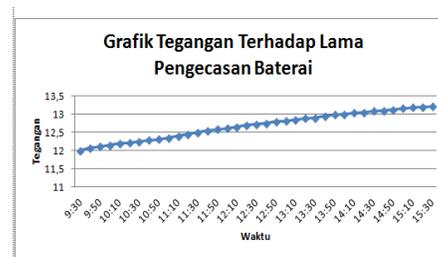
pada pukul 09:30 WIB sampai dengan 15:30 WIB. Hasil data pengujian lama pengisian baterai terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Lama pengisian baterai

NO	WAKTU	ARUS (Ampere)	TEGANGAN (Volt)	DAYA (Watt)
1	9:30	1,2	12	14,4
2	9:40	1,19	12,07	14,3633
3	9:50	1,18	12,11	14,2898
4	10:00	1,16	12,15	14,094
5	10:10	1,12	12,19	13,6528
6	10:20	1	12,21	12,21
7	10:30	0,98	12,25	12,005
8	10:40	0,9	12,28	11,052
9	10:50	0,87	12,31	10,7097
10	11:00	0,83	12,35	10,2505
11	11:10	0,8	12,39	9,912
12	11:20	0,78	12,45	9,711
13	11:30	0,75	12,5	9,375
14	11:40	0,7	12,54	8,778
15	11:50	0,69	12,58	8,6802
16	12:00	0,65	12,61	8,1965
17	12:10	0,6	12,64	7,584

NO	WAKTU	ARUS (Ampere)	TEGANGAN (Volt)	DAYA (Watt)
18	12:20	0,58	12,69	7,3602
19	12:30	0,53	12,72	6,7416
20	12:40	0,5	12,75	6,375
21	12:50	0,48	12,79	6,1392
22	13:00	0,45	12,81	5,7645
23	13:10	0,48	12,85	6,168
24	13:20	0,45	12,88	5,796
25	13:30	0,44	12,9	5,676
26	13:40	0,4	12,95	5,18
27	13:50	0,45	12,98	5,841
28	14:00	0,48	13	6,24
29	14:10	0,45	13,03	5,8635
30	14:20	0,43	13,05	5,6115
31	14:30	0,42	13,08	5,4936
32	14:40	0,41	13,1	5,371
33	14:50	0,4	13,12	5,248
34	15:00	0,39	13,16	5,1324
35	15:10	0,38	13,18	5,0084
36	15:20	0,37	13,19	4,8803
37	15:30	0,36	13,2	4,752

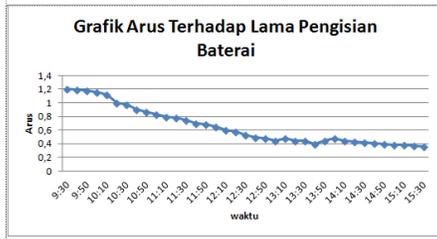
Berdasarkan Tabel 2 pengisian baterai terjadi pada tegangan 12:00 V pada jam pertama dan setelah 6 jam berikutnya berhenti di 13.20 V dengan arus maksimum 1.2 Ampere. Grafik pengisian baterai berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20 Grafik tegangan terhadap lama pengisian baterai

Penjelasan mengenai Gambar 20 yaitu selama proses pengisian, seiring dengan waktu tegangan naik dari 12,00 V sampai dengan 13,20 V. Sesuai dengan

setting tegangan charging 13,20 V, maka arus akan turun terus menurun dan mendekati 0 sehingga pengisian akan berhenti. Grafik arus terhadap lama pengisian baterai dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21 Grafik arus terhadap lama pengisian baterai

Gambar 21 menjelaskan grafik arus terhadap lama pengisian baterai, dapat terlihat bahwa arus tertinggi sebesar 1,2 A dicapai saat tegangan 12,00 V. Kemudian arus menurun sampai arus mencapai 0,36 A pada saat tegangan 13,20 A.

Lama pengisian baterai dapat dirumuskan dengan persamaan (1.16) :

$$T = \left(\frac{C}{I} \right)$$

$$T = \left(\frac{7,2 \text{ Ah}}{1,2 \text{ A}} \right)$$

$$T = 6 \text{ h}$$

Jadi lama pengisian baterai 12 Volt adalah 6 jam dengan mode operasi dari pukul 09:30 WIB sampai dengan pukul 15:30 WIB. Dan waktu efisiensi lama pengisian baterai adalah 6 jam.

4.4 Pengujian Program Terhadap Alat Peringatan Angin Kencang

Kalibrasi untuk alat peringatan angin kencang ini dilakukan di BMKG Pekanbaru. Pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan kecepatan anemometer di BMKG dengan anemometer yang dibuat.

Pengukuran dilakukan pada tanggal 1 Oktober 2015 pada pukul 08:30 WIB sampai dengan 09:00 WIB. Tabel perbandingan kecepatan angin BMKG

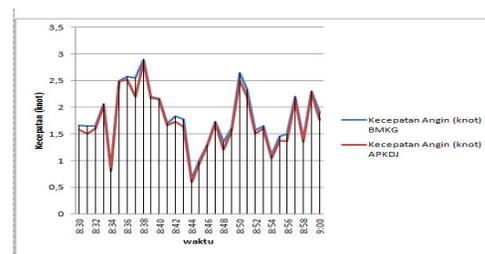
dengan alat peringatan angin kencang yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan kecepatan anemometer BMKG vs anemometer yang dibuat

No.	waktu	Kecepatan Angin (knot)	
		BMKG	APKDJ
1	8:30	1,666	1,583
2	8:31	1,65	1,5
3	8:32	1,65	1,6
4	8:33	2,067	2,033
5	8:34	0,867	0,8
6	8:35	2,5	2,48
7	8:36	2,575	2,525
8	8:37	2,55	2,2
9	8:38	2,9	2,85
10	8:39	2,2	2,175
11	8:40	2,167	2,15
12	8:41	1,7	1,667
13	8:42	1,833	1,733
14	8:43	1,775	1,64
15	8:44	0,65	0,6
16	8:45	0,983	0,933
17	8:46	1,3	1,275
18	8:47	1,733	1,7
19	8:48	1,35	1,2
20	8:49	1,6	1,567

No.	waktu	Kecepatan Angin (knot)	
		BMKG	APKDJ
21	8:50	2,65	2,5
22	8:51	2,333	2,2
23	8:52	1,567	1,5
24	8:53	1,65	1,6
25	8:54	1,1	1,05
26	8:55	1,46	1,38
27	8:56	1,5	1,367
28	8:57	2,2	2,15
29	8:58	1,4	1,35
30	8:59	2,3	2,267
31	9:00	1,9	1,767
Jumlah		55,776	53,342

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat hasil grafik yang dihasilkan pada Gambar 22.



Gambar 22 Grafik perbandingan antara anemometer BMKG dengan anemometer yang dibuat

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat seperti pada Tabel 3 dapat kita hitung nilai *error* dengan rumus :

Daftar Pustaka

$$\text{Error} = \frac{\text{nilai yang sebenarnya} - \text{nilai yang diukur}}{\text{nilai yang sebenarnya}} \times 100\%$$

$$\text{Error} = \frac{55,776 - 53,342}{55,776} \times 100\%$$

$$\text{Error} = 0,043 \times 100\%$$

$$\text{Error} = 4,3\%$$

Jadi harga kesalahan rata-rata pengukuran kecepatan angin adalah sebesar 4,3 % .

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Keluaran dari catu daya utama adalah 12V dan 5V dengan arus maksimal 3A dan total kapasitas daya sebesar 36VA.
2. Lama penggunaan baterai dari hasil pengujian adalah 13 Jam dengan menggunakan baterai kapasitas 7,2 Ah dengan tegangan 12 V.
3. *Ripple* dari catu daya sebesar 2,1%.
4. Lama pengujian *charger* baterai adalah selama 6 Jam. Apabila baterai terisi penuh maka arus pada *charger* akan menurun, program akan bekerja secara terus menerus.
5. Program akan menghidupkan lampu hijau apabila kecepatan angin <22 knot dan menghidupkan lampu merah >22 knot. Lampu merah akan hidup secara bersamaan dengan *buzzer*.
6. Dari hasil kalibrasi yang dilakukan di BMKG persen *error* rata-rata yang didapat terhadap alat peringatan angin kencang yaitu sebesar 4,3%.

5.2 Saran

Pada penelitian ini penulis memberikan saran agar dapat membuat catu daya dengan *ripple* yang kecil dan sesuai dengan kebutuhan alat.

Anwar, Salwin, Desmiwarman, Nazris Nazaruddin, 2010, *Pemakaian Remote control TV dengan Menggunakan Mikrokontroler AT89S51 Sebagai Alat Pemutus dan Penghubung Tegangan KWH Meter 1 Phasa*, Staff Pengajar Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Padang.

As'ari. (2011). "Rancang Bangun Anemometer Analog", Studi Fisika FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado, Jurnal ilmiah sains Vol. 11 No. 1

Banodian, Rizal, 2004, *Alat Penunjuk Arah Angin Dan Pengukur Kecepatan Angin Berbasis Mikrokontroler AT89C51*, Jurnal Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Barmawi, M, M.O. Tjia, 1994, *Aproksimasi Rangkaian Semikonduktor (4rd ed.)*, Institut Teknologi Bandung.

Budi Hindaryono, Nur, 2012, *Anemometer Sebagai Peringatan Dini Angin Puting Beliung dengan Tampilan LCD Berbasis ATmega 8535*, Skripsi Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta.

Budiman, Wildan, Nasrun Hariyanto, Syahrial, 2014, *Perancangan dan Realisasi Baterai 12 V 45 Ah pada Pembangkit Listrik Tenaga Pikohidro di UPI Bandung*, Jurnal Institut Teknologi Nasional, 2337-439X Januari 2014.

Dwi Surjono, Herman, 2007, *Elektronika Teori dan Penerapan*, Yogyakarta.

Fauzan, Muhammad, 2014, *Rancang Bangun Catu Daya Lampu Lalu Lintas Simpang Lima*. Tugas Akhir, Universitas Riau, Pekanbaru.

Pesma, Rhahmi Adni, Wildian, Imam Taufiq, 2013, *Rancang Bangun Kelajuan Dan Arah Angin Berbasis ATmega 8535*, Universitas Andalas.

Suriansyah, Bambang,2014, *Catu Daya Cadangan Berkapasitas 100 Ah/12 V Untuk Laboratorium Otomatis Industri Poliban*, Teknik Elektro, Politeknik Negri Banjarmasin.

Zuhal, Zhanggischan,2004, *Prinsip Dasar Elektronika*, Jakarta.