

PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN *BATTERY CHARGER* DENGAN PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN

W. Supardi¹, G. A. Putra Adnyana¹, K. N. Suarbawa¹, K. P. Wibawa¹

¹Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Bali, Indonesia 80361.

*Email : supardi@unud.ac.id

Abstrak

Telah dapat dibuat sistem pengisian *battery charger* dengan pembangkit listrik tenaga angin. Sistem pengisian *battery charger* menggunakan kincir angin empat sudut yang dikopel dengan generator sebagai pengubah energi gerak dari kincir angin menjadi energi listrik. Tegangan keluaran generator sebelum masuk ke dalam *battery* sambungkan ke rangkaian *charger* yang berfungsi sebagai alat pengisian *battery charger*. *Battery charger* berfungsi sebagai penyimpan energi listrik. *Battery charger* akan terisi apabila tegangan keluaran generator lebih dari 6,00 volt, jika kurang dari 6,00 volt maka tidak akan terisi. Lama proses pengisian tidak dapat ditentukan karena bergantung pada kecepatan putaran generator.

Kata Kunci : *Battery charger*, generator, *charger*

Abstract

A system of filling charger using wind-powered electricity has been made. A battery charger system using a four cornered windmill powered by a generator as the mean to change the movement energy from the windmill in to electricity. The current produced by the generator before it enters the battery is connected to the chain of chargers which fills the battery charger. Battery charger keeps electrical energy the battery charger will be filled when the current output from the generator is greater than 6,00 volt, if it is less than 6,00 volt it will not be filled. The length of time to fill cannot be determined because it depends on the speed of the relation of the generator.

Keyword : Battery charger, generator, charger

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan energi di dunia pada umumnya terus meningkat karena pertambahan penduduk, pertumbuhan ekonomi dan pola konsumsi energi itu sendiri yang senantiasa meningkat. (Y.Daryanto, 2007) Dengan meningkatnya kebutuhan energi listrik maka akan dibutuhkan pembangunan pembangkit listrik

yang lebih banyak sehingga akan berakibat pada eksploitasi Sumber Daya Alam (SDA) yang semakin meningkat. Hal ini dikarenakan sumber penghasil Listrik memerlukan sumber daya energi khususnya yang tidak terbarukan seperti minyak, gas, batu-bara (energi fosil) di mana sumber energi ini akan semakin berkurang sesuai dengan pemakaian yang terus meningkat.

Hal ini akan menimbulkan krisis energi dikemudian hari. (Nur Tri Harjanto, 2008)

Karena semakin berkurangnya sumber energi listrik yang tidak dapat diperbaharui, orang-orang mulai beralih ke energi alternatif yang dapat diperbaharui meliputi energi air, panas bumi, matahari, angin, biogas, serta gelombang laut. Beberapa kelebihan energi yang dapat diperbaharui adalah, sumbernya relatif mudah didapat, dapat diperoleh dengan gratis, minim limbah, tidak mempengaruhi suhu bumi secara global, dan tidak terpengaruh oleh kenaikan harga bahan bakar.

Energi angin telah lama dikenal dan dimanfaatkan manusia. Perahu-perahu layar menggunakan energi angin untuk melewati perairan sudah lama sekali. Dan sebagaimana diketahui, pada dasarnya angin terjadi karena adanya perbedaan suhu antara udara panas dan udara dingin. Di tiap-tiap daerah keadaan suhu dan kecepatan angin berbeda. Untuk mengurangi keterbatasan penggunaan energi yang tidak dapat diperbaharui dalam pembangkit energi listrik maka diperlukan energi-energi alternatif lain sebagai penggantinya. Dalam rangka mencari bentuk-bentuk sumber energi alternatif yang bersih dan dapat diperbaharui, energi angin mendapat perhatian yang besar.

Untuk pemanfaatan kincir angin bagi pembangkit tenaga listrik diperlukan sebuah

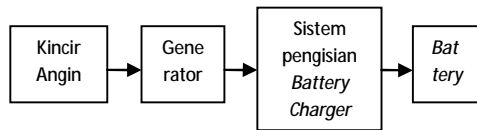
generator. Generator ini akan dapat menghasilkan listrik dari energi mekanik, energi listrik yang dihasilkan oleh generator bergantung pada kecepatan angin oleh karena itu energi listrik yang dihasilkan oleh generator agar dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik dan dapat dimanfaatkan untuk keperluan umum maka diperlukan sebuah *Battery Charger* dan beberapa komponen elektronika. Oleh karena itu pada kesempatan ini peneliti akan merancang dan membuat sistem pengisian *battery charger (Accu)* dengan pembangkit listrik tenaga angin. Penelitian ini ditujukan untuk dapat membuat alat pengisian *battery charger* dengan pembangkit listrik tenaga angin sehingga dapat dipergunakan sebagai sumber tenaga listrik alternatif yang dapat diperbaharui. Dengan demikian dapat mengurangi keterbatasan penggunaan energi listrik yang tidak dapat diperbaharui dan beralih menggunakan energi alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan.

III. METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: Kincir Angin, *Battery Charger*, Generator, Voltmeter, Regulator LM350, LM1458, Dioda LED, Kapasitor, Potensiometer, Resistor, Transistor

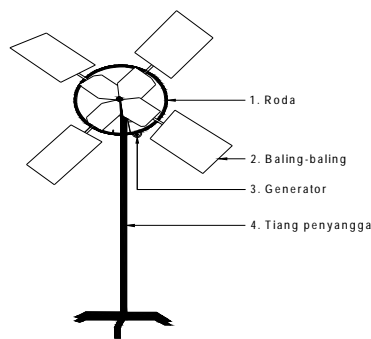
Diagram Blok secara keseluruhan dari Sistem pengisian *battery charger* dengan

pembangkit listrik tenaga angin ditunjukkan pada Gambar 4.1. Kincir Angin yang dikopel dengan Generator akan berputar terkena hembusan angin sehingga Generator juga ikut berputar dan mengeluarkan tegangan. Sebelum tegangan keluaran dari Generator masuk ke dalam *Battery* terlebih dulu diatur di dalam Rangkaian *Charger*.



Gambar 4.1 Diagram Blok Sistem Pengisian *Battery Charger* Pada Pembangkit Listrik Tenaga Angin.

Dalam sistem pengisian *battery charger* digunakan kincir angin sebagai penggerak dari generator. Kincir yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar 4.2.

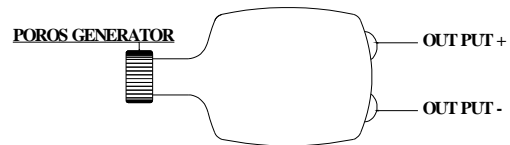


Gambar 4.2 Beberapa Komponen Pendukung Kincir Angin

Prinsip kerja dari kincir angin adalah mengubah energi kinetik dari angin menjadi energi gerak pada kincir, lalu gerakan kincir digunakan untuk menggerakkan Generator, sehingga Generator akan menghasilkan listrik. Satu kali putaran roda pada kincir

angin sama dengan 31 kali putaran generator.

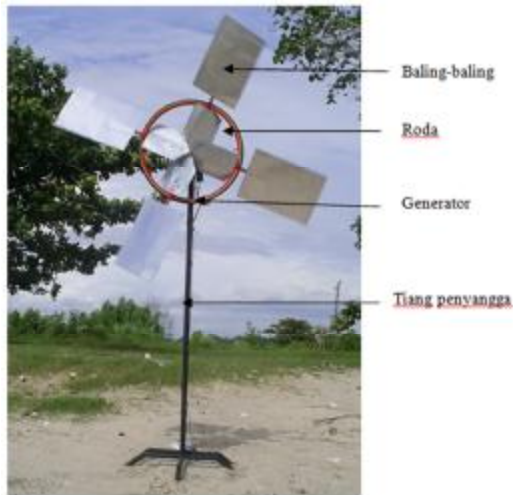
Dalam sistem pengisian *battery charger* dengan pembangkit listrik tenaga angin, generator yang digunakan adalah generator AC (generator sepeda). Putaran pada generator akan menghasilkan medan listrik yang ditimbulkan oleh gesekan medan antara magnet dan kumparan, besar energi yang dihasilkan tergantung kecepatan putaran. Bagian-bagian generator ditunjukkan pada gambar 4.3.



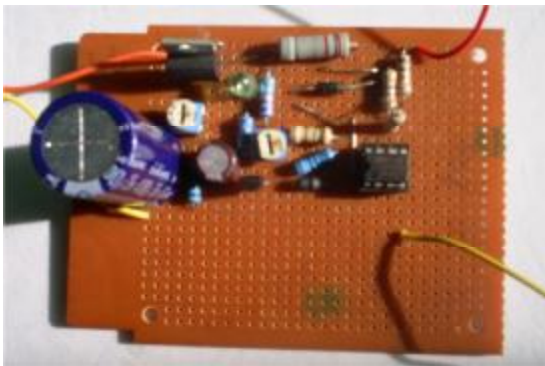
Gambar 4.3 Generator

Keluaran dari generator dihubungkan dengan Input rangkaian *battery charger*. Output (+) pada generator dihubungkan dengan Input (+) pada rangkaian *battery charger*, sedangkan Output (-) pada generator dihubungkan dengan Input (-) pada rangkaian *battery charger*.

Sumber Tegangan dari Keluaran Generator sebelum masuk ke dalam *Battery* terlebih dulu diatur dalam Rangkaian Regulator. Setelah diatur kemudian tegangan masuk ke dalam Rangkaian *Comparator* untuk diatur lagi pada tegangan nominal berapa *Battery* telah terisi penuh. Pada saat Tegangan pada *Battery* penuh maka



Gambar 4.1. Kincir angin tampak depan



Gambar 4.2. Gambar Rangkaian charge V.

Adapun data hasil pengisian *battery charger* bisa di lihat pembahasan berikut: Data hasil pengisian *battery charger* pertama pada tanggal 15 Agustus 2013 adalah seperti pada Tabel 4.1. Tegangan awal *battery* sebelum diisi adalah sebesar 3,79 volt

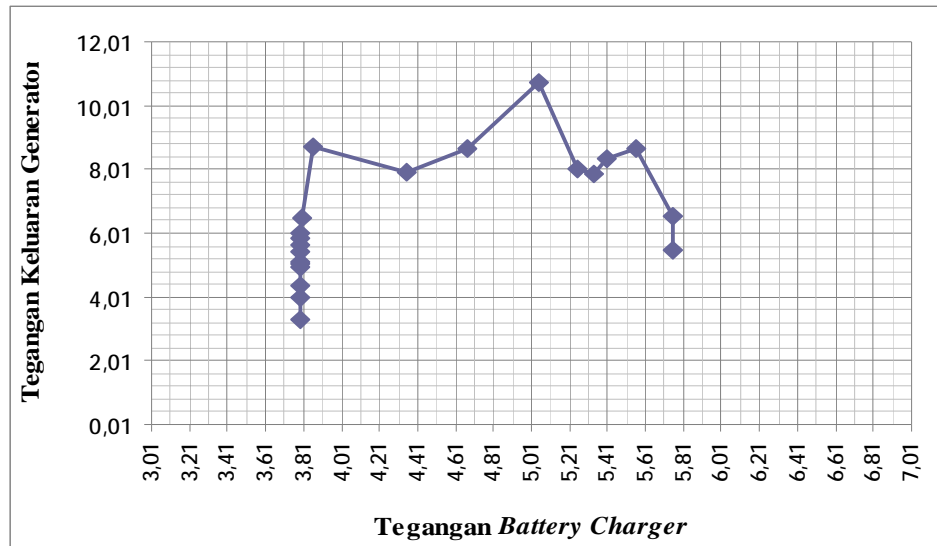
Dari data pada Tabel 4.1 dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan keluaran generator dengan tegangan *battery charger* yang ditunjukkan pada Gambar 4.3. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa tegangan *battery charger* akan bertambah jika tegangan generator lebih dari 6,00 volt,

Tabel 4.1 Data Hasil Pengisian *Battery Charger* pada hari ke-1

No	Pukul	Tegangan Keluaran Generator (Volt)	Tegangan <i>Battery</i> (Volt)
1.	08.00	3,28	3,79
2.	08.30	3,97	3,79
3.	09.00	4,35	3,79
4.	09.30	5,10	3,79
5.	10.00	5,06	3,79
6.	10.30	5,43	3,79
7.	11.00	4,97	3,79
8.	11.30	5,63	3,79
9.	12.00	5,87	3,79
10.	12.30	6,03	3,79
11.	13.00	6,47	3,80
12.	13.30	8,73	3,86
13.	14.00	7,90	4,35
14.	14.30	8,67	4,67
15.	15.00	10,75	5,05
16.	15.30	8,01	5,25
17.	16.00	7,85	5,34
18.	16.30	8,36	5,41
19.	17.00	8,67	5,56
20.	17.30	6,56	5,75
21.	18.00	5,46	5,75

jika tegangan generator kurang dari 6,00 volt maka tegangan *battery charger* tidak akan bertambah.

Selanjutnya, data hasil pengisian *battery charger* pada tanggal 16 Agustus 2013 dapat dilihat seperti pada Tabel 4.2.



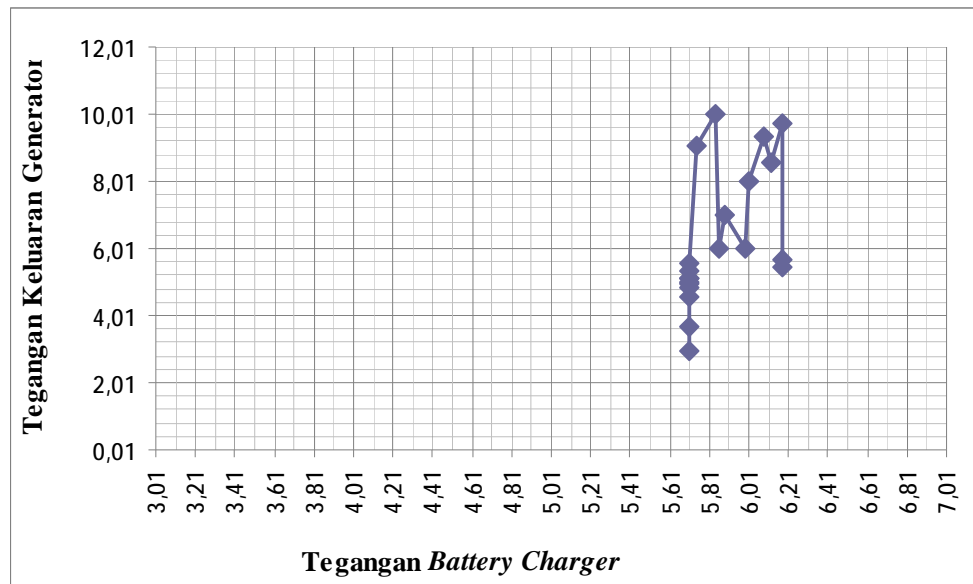
Gambar 4.3 Grafik hubungan antara Tegangan Keluaran Generator dengan Tegangan *Battery*

Tabel 5.2 Data Hasil Pengisian *Battery Charger* pada hari ke-2

No	Waktu	Tegangan Keluaran Generator (Volt)	Tegangan <i>Battery</i> (Volt)
1.	08.00	2,97	5,71
2.	08.30	3,65	5,71
3.	09.00	4,55	5,71
4.	09.30	5,03	5,71
5.	10.00	4,86	5,71
6.	10.30	5,11	5,71
7.	11.00	5,14	5,71
8.	11.30	4,95	5,71
9.	12.00	5,36	5,71
10.	12.30	5,58	5,71
11.	13.00	9,08	5,75
12.	13.30	10,01	5,84
13.	14.00	6,03	5,86
14.	14.30	7,00	5,89

15.	15.00	6,02	5,99
16.	15.30	8,01	6,01
17.	16.00	9,35	6,09
18.	16.30	8,56	6,12
19.	17.00	9,71	6,18
20.	17.30	5,66	6,18
21.	18.00	5,44	6,18

Dari data pada Tabel 4.2 dapat diperoleh grafik hubungan antara tegangan keluaran generator dengan tegangan *battery charger* yang ditunjukkan pada Gambar 4.4. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa Tegangan *battery charger* akan bertambah jika tegangan generator lebih dari 6,00 volt, jika tegangan generator kurang dari 6,00 volt maka tegangan *battery charger* tidak akan bertambah.



Gambar 4.4 Grafik hubungan antara Tegangan Keluaran Generator dengan Tegangan *Battery*

KESIMPULAN

Dari Peneelitan yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan:

1. Telah berhasil dibuat alat pengisian *Battery charger* dengan pembangkit listrik tenaga angin yang terdiri dari kincir angin sebagai penggerak generator, generator sebagai pengubah energi gerak menjadi energi listrik dan rangkaian *charger* sebagai alat untuk mengisi *battery charger* serta *battery charger* yang berfungsi sebagai penyimpan energi listrik.
2. Dari pengisian *battery charger*, *battery* dapat terisi jika tegangan keluaran generator lebih dari 6,00 volt, jika kurang dari 6,00 volt maka *battery* tidak akan terisi.
3. Pada proses pengisian tidak bisa ditentukan berapa lama *battery* terisi

penuh tergantung pada kecepatan putaran generator, karena dipengaruhi oleh kecepatan angin yang berhembus.

1. Saran

Sistem pengisian *battery charger* dengan pembangkit listrik tenaga angin yang dibuat masih perlu penyempurnaan. Karena itu perlu disarankan beberapa hal untuk pengembangan selanjutnya, yaitu :

1. Pemilihan generator lebih baik memilih generator yang mempunyai kecepatan putaran rendah dan memiliki tegangan keluaran tinggi sehingga bila kecepatan angin tidak terlalu tinggi mampu menghasilkan tegangan yang cukup besar.
2. Dalam rangkaian *charger* ditambahkan rangkaian switch untuk pemutusan otomatis pengisian *battery charger* bila

battery sudah terisi penuh, sehingga tidak perlu di cek setiap saat.

3. Dalam sistem *pengisian battery charger* sebaiknya ditambahkan dengan rangkaian step-up agar saat tegangan generator kecil atau kurang dari 6,00 volt tetap dapat mengisi *battery charger*.

Suryadarma, Adi. 2009. *Penerangan Jalan Umum (PJU) Menggunakan Tenaga Surya (Solar Cell)*. ITS. Surabaya

DAFTAR PUSTAKA

Budiawan, Nyoman. 2010. *Pembuatan Sistem Kontrol Penetas Telur Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Universitas Udayana. Jimbaran.

Daryanto, Y. 2007. *Kajian Potensi angin Untuk Pembangkit Listrik Tenaga Bayu*. BALAI PPTAGG – UPT-LAGG. Yogyakarta.

Frank, D.Petruzella. 2001. *Elektronik Industri*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Hardy, Syam. 1983. *Dasar-dasar Teknik Listrik Aliran Rata*. PT Bina Aksara. Jakarta

Harjanto, Nur Tri. 2008. *Dampak Lingkungan Pusat Listrik Tenaga Fossil dan Prospek PLTN Sebagai Sumber Energi Listrik Nasional*. Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir. BATAN

Kadir, Abdul. 1995. *Energi Sumber Daya Inovasi, Tenaga Listrik, dan Potensi Ekonomi*. Jakarta : UI Press.