

KAJIAN TEORITIS DAN PRAKTIS PENGGUNAAN BATTERY 100AH SEBAGAI SUMBER LISTRIK DARURAT DITINJAU DARI WAKTU PENGGUNAAN

Witono Hardi

*Universitas Khairun
witonounkhair@yahoo.co.id*

ABSTRACT

The availability of the electricity in North Maluku evenly constrained in its generator source is not yet well integrated. Besides its territory in the form of islands complicates the installation of the network as a whole. The use of diesel generators in remote areas on the island of Halmahera and surrounding areas caused power outages to be something that is difficult to avoid. Therefore, people, especially those heavily dependent electricity supply for their daily activities require a backup energy system as an emergency energy source due to the blackout.

It has been has conducted research the use of battery 12 V 100 AH as an emergency energy source. The use of this battery as an alternative to the use of generators that have been commonly used by the society. Battery charging is done with an adapter for a certain period during the electricity is on. In the event of a blackout, the battery coupled with a DC to AC inverter is used as an emergency power source. The study was conducted by measuring and recording voltage and current generated, time of use can be achieved until the battery runs out on a variety of electrical equipment.

From the research found that the battery could ignite a desktop computer for 9 hours or laptop battery charging 15 times until it is full. The use of a battery as an emergency alternative energy is technically better than the generator on equipment requiring good voltage stability such as PCs and laptops. Therefore, this system is very suitable for people living in areas where the electricity network is still frequent power outages

Keywords: *battery, inverter, adapter, emergency power source*

ABSTRAK

Ketersediaan listrik PLN di wilayah Maluku Utara secara merata terkendala pada sumber pembangkitnya yang belum terintegrasi dengan baik. Selain itu wilayahnya yang berupa kepulauan mempersulit instalasi jaringan secara menyeluruh. Penggunaan pembangkit listrik tenaga diesel di wilayah terpencil di kepulauan Halmahera dan sekitarnya menyebabkan pemadaman listrik menjadi sesuatu yang sulit dihindari. Oleh karena itu masyarakat, terutama yang sangat menggantungkan pasokan listrik untuk aktifitas sehari-harinya membutuhkan system energy cadangan sebagai sumber energy darurat akibat pemadaman.

Telah dilakukan penelitian penggunaan battery 12 V 100 AH sebagai sumber energy darurat. Penggunaan battery ini sebagai alternative atas penggunaan genset yang telah umum dipakai masyarakat. Dilakukan pengisian battery dengan adaptor dalam kurun waktu tertentu selama listrik PLN menyala. Pada saat terjadi pemadaman, battery dirangkai dengan inverter DC to AC dipakai sebagai sumber listrik darurat. Penelitian dilakukan dengan mengukur dan mencatat tegangan dan arus yang dihasilkan, waktu penggunaan yang bisa dicapai sampai battery habis atas berbagai peralatan listrik yang ada.

Dari penelitian didapatkan bahwa battery bisa menyalakan computer desktop selama 9 jam atau charging battery laptop 15 kali sampai penuh. Penggunaan battery sebagai energy darurat alternative ini secara teknis lebih baik daripada genset pada peralatan yang membutuhkan stabilitas tegangan yang baik seperti PC dan laptop. Oleh karena itu system ini sangat cocok untuk masyarakat yang tinggal di wilayah dengan jaringan listrik PLN yang masih sering terjadi pemadaman listrik

Kata Kunci: *battery, inverter, adaptor, sumber listrik darurat*

PENDAHULUAN

Salah satu ciri khas masyarakat modern saat ini adalah manusia hidup tidak bisa terlepas dari energy listrik. Energi listrik ini benar benar merupakan kebutuhan yang sangat penting karena hampir semua peralatan yang dipakai manusia membutuhkan energy listrik sebagai sumber dayanya.

Masyarakat Indonesia tanpa kecuali, di manapun berada membutuhkan energy listrik tidak terkecuali di Maluku Utara. Salah satu kendala yang ada adalah ketersediaan listrik PLN di wilayah Maluku Utara belum merata. Salah satu penyebab ketidak merataan ini ada pada sumber pembangkitnya yang belum terintegrasi dengan baik. Wilayahnya yang berupa kepulauan mempersulit instalasi jaringan secara menyeluruh. Sebagian besar pembangkit listrik di Maluku Utara adalah tenaga diesel terutama di wilayah terpencil di sekitar kepulauan Halmahera. Penggunaan PLTD sebagai pembangkit listrik ini menyebabkan pemadaman listrik menjadi sesuatu yang sulit dihindari. Banyak aktifitas masyarakat yang tertunda akibat listrik PLN yang tiba tiba mati. Selain itu pada kondisi tertentu sering terjadi pemadaman bergilir akibat keterbatasan pasokan. Oleh karena itu masyarakat, terutama yang sangat menggantungkan pasokan listrik untuk aktifitas sehari-harinya membutuhkan system energy cadangan sebagai sumber energy darurat akibat pemadaman.

Penggunaan genset sebagai pembangkit listrik darurat telah dilakukan orang selama bertahun tahun. Namun penggunaan genset ini menimbulkan banyak permasalahan, diantaranya adalah, suaranya yang bising, tegangan yang dihasilkan kurang stabil sehingga bisa merusak peralatan listrik serta pasokan BBM yang tidak mudah untuk wilayah terpencil. Oleh karena diperlukan sebuah peralatan alternative selain genset. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana menciptakan sumber energy darurat yang mudah, murah dan handal serta aman dipakai pada peralatan listrik yang ada. Pada penelitian ini penggunaan peralatan difokuskan untuk lampu penerangan dan suplai daya PC/Laptop.

Tujuan dari penelitian ini adalah membangun suatu system perangkat yang bisa mengatasi ketersediaan arus listrik AC dalam kurun waktu tertentu, yang didapatkan dengan cara mengisi battery dan menggunakannya di saat ada pemadaman listrik. Waktu pengisian battery sampai penuh, waktu kerja battery sampai habis, stabilitas kuat arus dan tegangannya serta bentuk gelombang AC yang dihasilkan juga diinvestigasi.

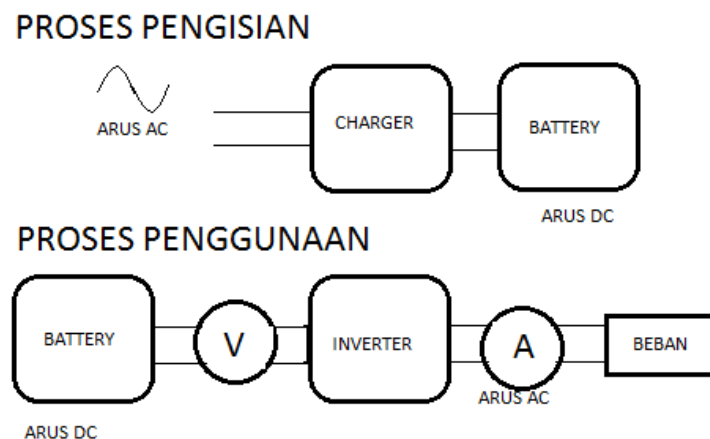
Adapun manfaat dari penelitian ini adalah meberikan salah satu solusi alternative sumber energy listrik di wilayah yang sering terjadi pemadaman agar produktifitas kerja bisa tetap berjalan lancar. Selain itu penelitian ini diharapkan bisa memberi informasi bagi masyarakat akan system energy darurat menggunakan battery yang bisa menggantikan energy listrik PLN selama pemadaman.

Sebagaimana diketahui bahwa arus listrik itu terbagi menjadi dua jenis yaitu arus listrik searah (DC = Direct Current) dan arus listrik bolak balik (AC = Alternating Current). Arus DC dihasilkan oleh battery sedangkan arus AC dihasilkan oleh generator. Listrik PLN merupakan jaringan listrik AC. Penggunaan listrik AC dalam kehidupan manusia sedemikian luasnya. Industri besar, system jaringan listrik rumah tangga, kereta api, menggunakan listrik AC. Sedangkan listrik DC dipakai pada peralatan computer, Laptop, telepon genggam, mainan anak anak dan sebagainya.

Peralatan yang mengubah arus AC menjadi arus DC disebut penyearah atau rectifier sedangkan peralatan yang mengubah arus DC menjadi arus AC disebut inverter. Arus DC hasil dari penyearahan arus AC tentu tidak sama persis dengan arus DC asli dari battery, demikian juga arus AC hasil dari inverter tidak sama persis dengan arus AC asli dari generator. Hal ini dipengaruhi oleh kualitas peralatan. Namun demikian, arus yang dihasilkan masih dalam batas toleransi bisa dipakai untuk melakukan kerja dari peralatan listrik yang dipakai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan melakukan kajian teoritis dan praktis. Kajian teoritis dilakukan dengan menganalisa system menggunakan teori teori yang sudah ada. Teori itu terdiri atas teori arus DC dan AC, penyearahan, teori inverter dan juga battery. Battery yang dipakai adalah battery jenis basah 12 Volt/100 AH sebagaimana yang ada di pasaran. Adapun kajian praktis dilakukan dengan melakukan perakitan alat, charging battery, discharging battery dengan berbagai beban peralatan yang ada.

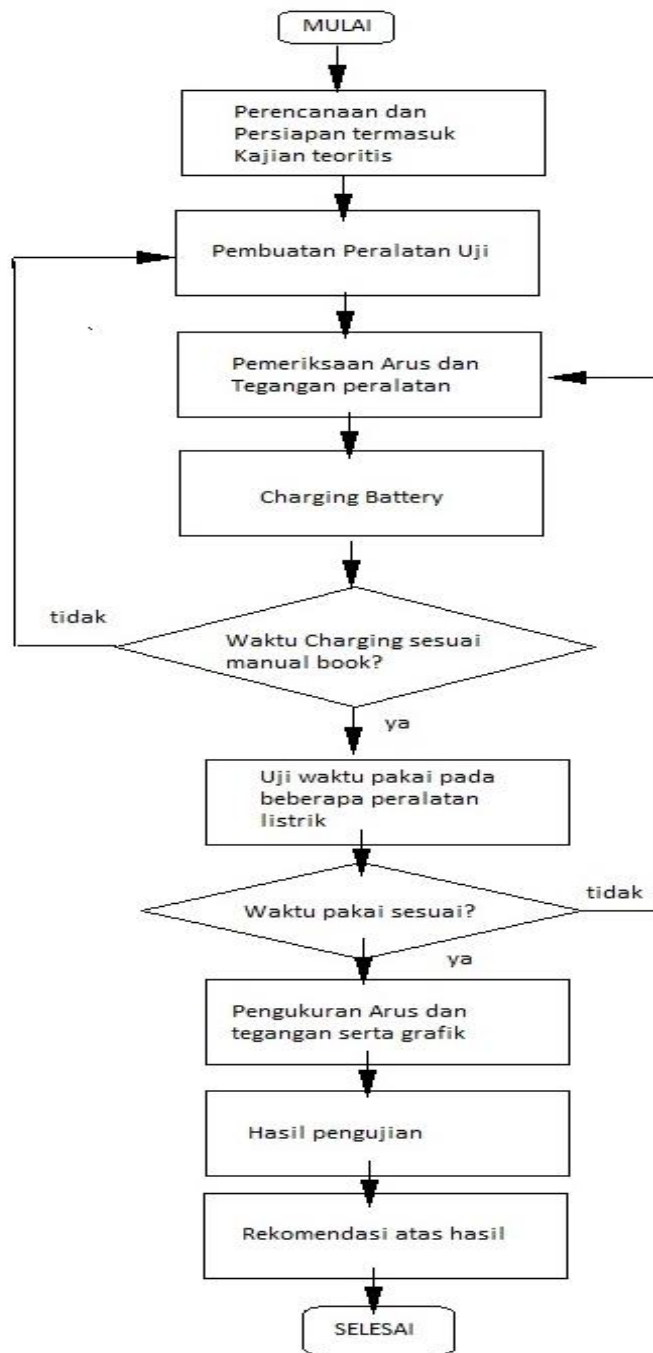


Gambar 1 Pengisian dan Penggunaan Battery

Pada proses pengisian, battery diisi dengan menggunakan adaptor yang mana kuat arusnya sebesar 10% dari kapasitas battery. Karena battery 100AH maka pengisian menggunakan adaptor 10 A selama 10 jam.

Setelah battery penuh, system dirangkai dengan menggunakan inverter. Beban yang dipakai pada percobaan pertama adalah lampu pijar 200 watt. Setiap 30 menit dipantau data data arus dan tegangan masuk maupun keluar. Pengambilan data terus dilakukan sampai dengan battery habis.

Adapun diagram alur penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 2 Diagram Alur Penelitian



Gambar 3 Pengisian Battery



Gambar 4 Inverter



Gambar 5 Percobaan dengan Lampu Pijar



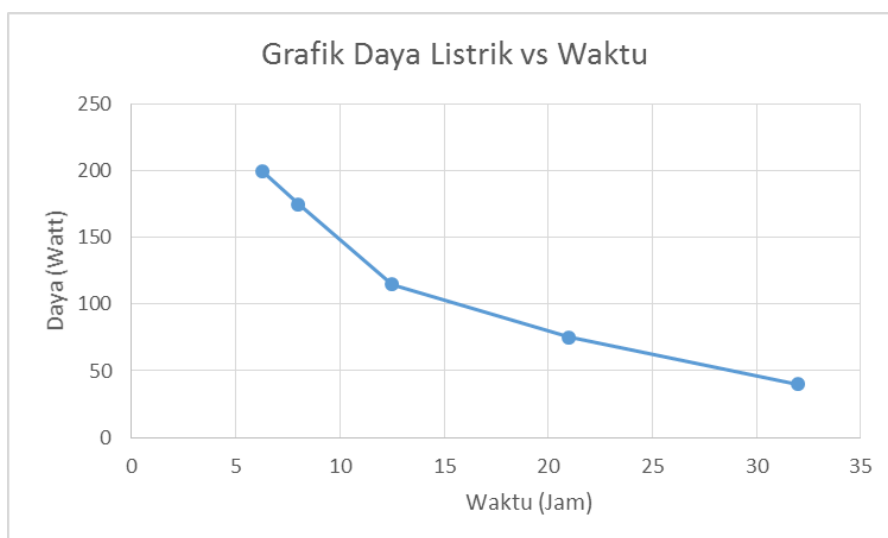
Gambar 6 Percobaan dengan PC set

HASIL DAN PEMBAHASAN

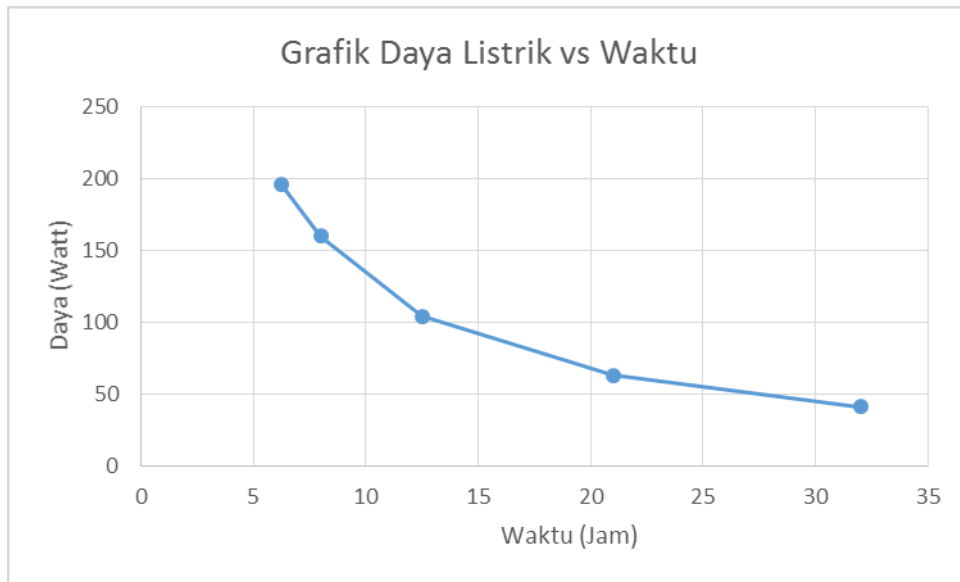
Dari percobaan yang telah dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1
 Waktu kerja beberapa peralatan Listrik

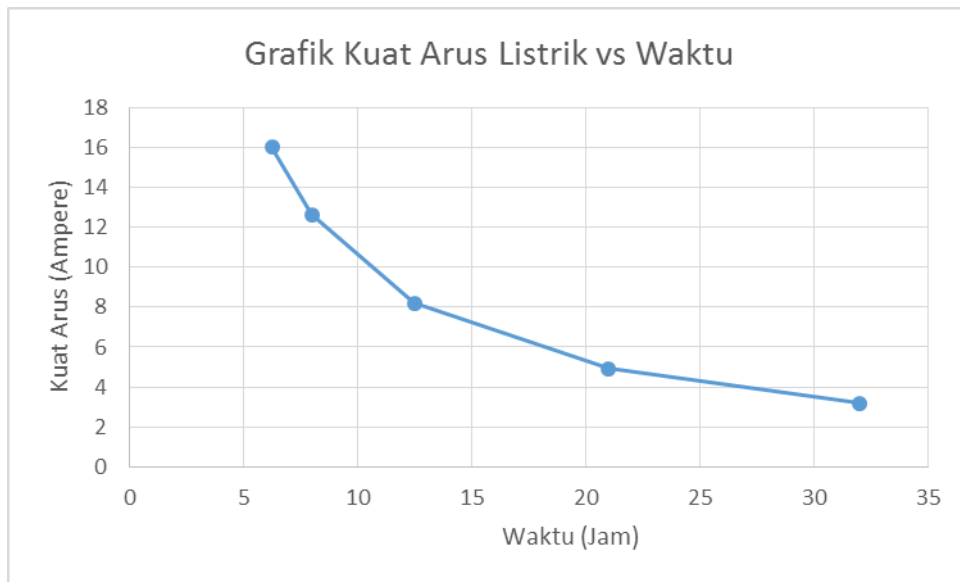
NO	Peralatan	frekuensi (Hertz)	W out (Watt)	Efisiensi	W in (Watt)	V in (Volt)	I in (A)	Waktu (Jam)
1	Lampu 40 Watt	53.5	36	0.88	41	12.8	3.20	32
2	Lampu 75 Watt	53.5	55	0.88	63	12.7	4.92	21
3	Lampu 115 Watt	53.5	91	0.88	104	12.6	8.21	12.5
4	Lampu 175 Watt	53.5	140	0.88	160	12.6	12.63	8
5	Lampu 200 Watt	53.5	172.7	0.88	196	12.22	16	6.25
6	1 set PC + speaker + printer	53.5	131.8	0.88	150	12.5	11.98	9



Gambar 7 Grafik Daya yang tertulis di Lampu vs Waktu



Gambar 8 Daya sesuai alat ukur vs Waktu



Gambar 9 Grafik Kuat Arus terukur vs Waktu

Pada lampu pijar tertera daya teoritis sesuai spesifikasi pabrik. Namun demikian berdasarkan hasil pengukuran didapatkan sedikit perbedaan. Dari grafik tersebut terlihat bahwa semakin besar daya maka semakin kecil waktu pemakaian battery. Penggunaan PC tidak digrafikkan karena PC memiliki spesifikasi yang berbeda. Dapat diketahui bahwa peralatan itu bisa menyalakan PC desktop selama 9 jam. Pada penelitian ini, Laptop discharging menggunakan peralatan tersebut dan bisa 15 kali pengisian sampai battery habis.

KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Sistem yang dibangun pada penelitian ini mampu menyalakan PC selama 9 jam dan charging laptop 15 kali penggunaan. Sangat mencukupi pada kondisi darurat.
2. Lampu pijar yang dipakai, makin besar daya makin kecil waktu penggunaan.
3. Frekuensi listrik AC hasil inverter berada pada kisaran 53,4 Hz.

DAFTAR PUSTAKA

Dragan Jovcic, Nalin Pahalaththa, Mohamed Zavahir, 2000, *Investigation of The use of Inverter Control Strategy Instead of Synchronous Condensers at Inverter Terminal of an HVDC Sistem, IEEE Transactions on Power Delivery*, Vol 15, No 02, April 2000.

F. Suryatmo, Juli 2003, *Teknik Pengukuran Listrik dan Elektronika*, PT Bumi Aksara, Jakarta 13220

H. Wayne Beaty, 2006, *Standard Handbook for Electrical Engineers*, The McGraw-Hill Companies,

Isaac Ozkaynak,, Novel Approaches to Output Voltage Control for Static Power Inverter, Middleborg Heights, OH 44130-8462, USA

Muhammad H. Rashid,2001, *Power Electronics Handbook*, University of West Florida, Florida

Sitrisno, 1987, *Elektronika Teori dan Penerapannya*, ITB Bandung

.