

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN DAYA PERANGKAT GADGET BERBASIS PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK ALTERNATIF DI FASILITAS UMUM

Robet Wahyu Arismunandar¹, Deni Hendarto²

¹Mahasiswa Program Sarjana Program Studi Teknik Elektro Fakultas Universitas Ibn Khadun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor., Kode Pos 16162

²Dosen Tetap Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Ibn Khadun Bogor, Jl. KH Sholeh Iskandar km 2 Bogor, Kode Pos 16162

Email: robetarismunandar@gmail.com
denihend88@gmail.com

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PENGISIAN DAYA PERANGKAT GADGET BERBASIS PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER LISTRIK ALTERNATIF DI FASILITAS UMUM. Telah dibuat rancang bangun sistem pengisian daya perangkat gadget sebagai sumber listrik alternatif dengan memanfaatkan energi panas matahari dan merubahnya menjadi energi listrik yang ditempatkan pada atap bangunan atau ruang terbuka. Arus searah yang dihasilkan masuk melalui alat controller yang mana digunakan untuk penguat tegangan sehingga tegangan yang dihasilkan dari solar cell panel menjadi stabil, selain sebagai penguat tegangan controller juga mengatur arus searah yang diisi ke Accumulator dan diambil dari Accumulator ke beban. Controller mengatur overcharging dan kelebihan voltase dari panel surya/solar cell, Controller yang terdapat pada perancangan alat ini berfungsi untuk menstabilkan tegangan dari output solar panel agar tetap stabil yaitu sebesar 12 V DC. Accumulator adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya. Arus searah dari Accumulator selanjutnya masuk melalui modul inverter untuk diubah menjadi arus bolak-balik.

Kata kunci: Solarcell panel, controller, Accumulator, Inverter

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Kebutuhan akan energi listrik tidak dapat dipisahkan lagi dalam semua aspek kehidupan. Sebagian besar perangkat elektronik seperti halnya *gadget*, *smartphone*, *laptop*, *pc*, dan *tv* memerlukan listrik sebagai energi utamanya. Di zaman sekarang kebanyakan individu tak bisa lepas dari yang namanya *gadget* namun dengan mobilitas yang sangat tinggi sering terjadi kehabisan daya pada perangkat *gadget*.

Berdasarkan permasalahan tersebut timbul keinginan untuk menyediakan tempat pengisian daya baterai *smartphone* atau *gadget* di sarana-sarana umum yang murah dan efisien. Sebagian besar sumber pembangkit listrik berasal dari bahan bakar fosil sebagai sumber utama dalam proses pembangkitan listrik, bisa diatasi dengan energi alternatif. Yaitu energi yang bersumber dari cahaya matahari yang ketersediaannya tidak terbatas. Cara pemanfaatan dari energi cahaya matahari ini adalah dengan menggunakan *solar panel*. *Solar panel* bekerja dengan mengubah

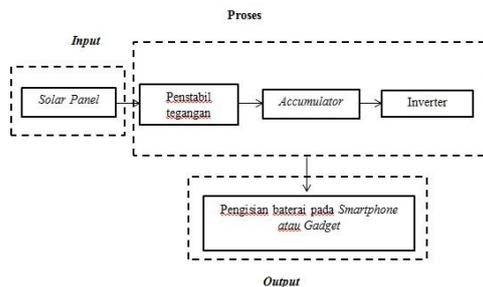
cahaya menjadi energi listrik DC (*Direct Current*) yang disimpan pada baterai.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan sistem pengisian daya perangkat gadget berbasis panel surya sebagai sumber listrik alternatif di fasilitas umum.

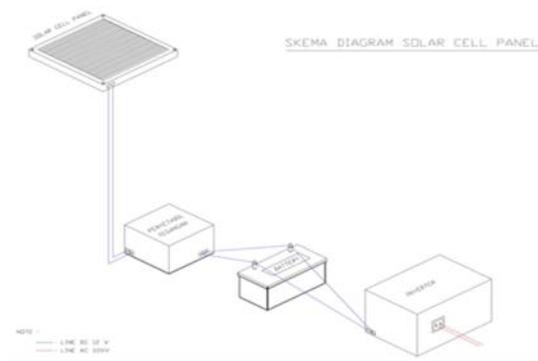
Perancangan sistem pada alat ini berfungsi untuk tolak ukur pembuatan suatu alat dan untuk mengatur spesifikasi komponen yang akan digunakan pada rangkaian penyetabil tegangan dan rangkaian inverter yang digunakan pada rancang bangun sistem panel surya sebagai sumber listrik cadangan untuk pengisian baterai *smartphone* atau *gadget*. Selain itu juga untuk mengurangi kemungkinan adanya penghambat dalam merancang rangkaian penyetabil dan rangkaian inverter yang digunakan pada rancang bangun sistem panel surya sebagai sumber listrik cadangan untuk pengisian baterai *smartphone* atau *gadget*.

Pada Gambar 1 memperlihatkan blok diagram rancang keseluruhan yang terdapat pada penulisan ini terdiri atas blok *input*, blok proses, dan blok *output*. Dimana penjelasan dari masing-masing blok diagram sebagai berikut:



Gambar 1 Diagram Blok Rancang Bangun Keseluruhan

Diagram skematis rancang bangun sistem pengisian daya perangkat gadget berbasis panel surya sebagai sumber listrik alternatif di fasilitas umum seperti ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut:



Gambar 2 Skema Diagram Solarcell Panel

Sistem kerja pengisian daya ini memanfaatkan solarcell panel yang mengubah energi panas matahari menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan di stabilkan sebagai sumber energi listrik pengisi baterai (akumulator), arus yang masih direct current (DC) diubah dengan bantuan inverter untuk selanjutnya menjadi alternating current (AC).

2.2 Penentuan Modul Rancang bangun penisian daya berbasis *SolarCell*

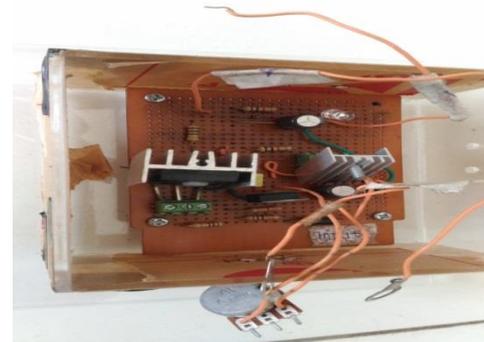
Modul-modul yang digunakan dalam pembuatan rancang bangun pengisian daya tersebut terdiri atas *Controller* dan *inverter*.

a) Modul Controller

Controller (Penyetabil) adalah alat yang digunakan untuk penguat tegangan sehingga tegangan yang dihasilkan dari *solar cell* panel menjadi stabil, selain sebagai penguat tegangan

controller juga mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Controller* mengatur *overcharging* dan kelebihan *voltase* dari panel surya/*solar cell*. Kelebihan *voltase* dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Controller* menerapkan teknologi *Pulse width modulation (PWM)* untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya/*solar cell* 12 Volt umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 Volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *overcharging* dan ketidak stabilan tegangan. Baterai umumnya di-charge pada tegangan 11.7 – 13.2 volt.

Controller yang terdapat pada perancangan alat ini berfungsi untuk menstabilkan tegangan dari *output solar panel* agar tetap stabil yaitu sebesar 12 V DC. Karena sumber tegangan yang terdapat pada *solar panel* sendiri berasal dari panas matahari yang tidak menentu sehingga mengakibatkan *output* dari *solar panel* itu sendiri tidak stabil. Oleh karena itu dibutuhkan penstabil tegangan untuk menstabilkan tegangan agar tegangan *output* pada *solar panel* sendiri tetap stabil. Berikut adalah bentuk fisik Modul *Controller* yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3 Modul *Controller*

Cara kerja Rangkaian inverter DC ke AC pada Gambar 2, adalah dapat mengubah tegangan DC +12 volt menjadi tegangan AC 220 volt. Inverter tegangan pada bagian ini menggunakan pembangkit pulsa IC CD4047 yang diatur sebagai astabil multivibrator dengan frekuensi kerja 50 – 60 Hz, dimana frekuensi kerja dari rangkaian inverter ini dapat diatur dengan mengatur posisi tuas variable resistor VR1 100 KOhm. IC CD4047 merupakan IC CMOS yang didesain khusus untuk keperluan pembangkit pulsa yang dapat diatur sebagai monostabil multivibrator dan astabil multivibrator. Rangkaian inverter DC ke AC menggunakan IC CD4047 sangat sederhana dan gambar rangkain serta komponen untuk membuat inverter secara lengkap dapat dilihat pada gambar 3.5. Rangkaian inverter DC 12 volt ke AC 220 volt pada gambar 3.5 terdiri dari beberapa bagian yang dapat dijabarkan sebagai

berikut : Bagian sumber *input* tegangan, pada saat kondisi baterai belum terisi penuh atau tegangan baterai sebesar $< 11,22$ volt maka inverter mendapat sumber tegangan langsung dari *solar panel* yang sudah diturunkan.

Sedangkan pada saat baterai sudah terisi penuh maka dengan otomatis sumber tegangan yang digunakan inverter adalah tegangan yang berasal dari *accumulator* (baterai aki). Bagian pembangkit pulsa, berfungsi untuk membangkitkan pulsa dengan frekuensi 50 – 60 Hz untuk menggerakkan sistem *switching* transformator.

Rangkaian pembangkit pulsa dibuat dengan IC CD4047 yang diatur sebagai multivibrator astabil dengan *output* Q1 dan Q2 yang masing – masing berfungsi memberikan pulsa *input* untuk menggerakkan sistem *switching* transformator. *Switching* transformator, berfungsi untuk membentuk sistem induksi secara bergantian pada transformator *step-up* agar memberikan *output* pada sisi kumparan yang lain.

Rangkaian *switching* menggunakan 2 unit MOSFET IRFP140 yang diberikan *input* oleh Q1 dan Q2 dari pembangkit pulsa IC CD4047. Bagian *step-up*, bagian ini berfungsi untuk menaikkan tegangan dari DC 12 volt menjadi AC 220 volt. Komponen yang digunakan untuk melakukan tugas *step-up* ini adalah sebuah transformator dengan sisi sekunder 12 volt dan sisi primer 220 volt.

Output gelombang rangkaian inverter tegangan DC 12 volt ke AC 220 volt ini berbentuk gelombang persegi sehingga rangkaian inverter seperti ini disebut juga sebagai *square wave converter*. Inverter DC 12 volt ke AC 220 volt ini dapat digunakan untuk pengisian baterai *smartphone* atau *gadget*.

b) Modul Inverter

Inverter adalah rangkaian yang mengubah DC menjadi AC. Atau lebih tepatnya inverter memindahkan tegangan dari sumber DC ke beban AC. Sumber tegangan inverter dapat berupa baterai/*accumulator*, *solar cell* panel, aki kering dan sumber tegangan DC lainnya. Modul inverter diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Modul Inverter

Pada dasarnya inverter adalah alat yang menghasilkan tegangan bolak-balik dari tegangan searah dengan cara pembentukan gelombang tegangan. Namun gelombang yang terbentuk dari inverter tidak berbentuk gelombang sinusoida, melainkan gelombang persegi. Pembentukan tegangan AC tersebut dilakukan dengan menggunakan dua buah pasang saklar.

Gambar 4 menerangkan prinsip kerja inverter dalam pembentukan gelombang tegangan persegi.

2.3 Pengujian Fungsi Sistem Rancang Bangun Pengisian Daya Berbasis SolarCell Panel

Dalam uji fungsi sistem *Solarcell* Panel sebagai sumber utama energi listrik dilakukan dengan 2 cara untuk membuktikan bahwa sistem yang telah dibuat dapat berfungsi sesuai dengan rencana dan rancangan penelitian. Cara pertama adalah dengan dilakukannya pengukuran daya menggunakan multimeter. Sedangkan cara kedua adalah percobaan beban dalam hal ini fungsinya mengisi daya perangkat *gadget*.

2.3.1 Pengujian Sistem Kerja

a). *Solarcell* Panel

Adapun fungsi *solar panel* yang terdapat dalam perancangan alat ini adalah sebagai sumber tegangan, dimana sumber tegangan tersebut berasal dari energi panas matahari yang di konversikan menjadi energi listrik.

Dimana *solar panel* ini berfungsi untuk melewati efek *fotolistrik* pada aliran listrik saat sinar matahari menyinari *solar panel*. *Solar panel* sendiri terdiri dari kristal silikon di mana setiap setengah didopin menjadi dopan yang berbeda untuk menghasilkan sebuah semikonduktor. Ketika sinar matahari menyinari *solar panel*, maka solar panel akan menyediakan energi yang dibutuhkan pada semikonduktor untuk menghasilkan tegangan DC yang kemudian dikonversikan menjadi tegangan AC dengan menggunakan inverter.

Untuk menghitung besarnya daya digunakan rumus:

$$P = V \times I$$

P: Daya
 V: Tegangan
 I: Arus

Hasil pengujian intensitas cahaya matahari di hitung saat matahari terbit sampai matahari tenggelam dan daya yang dihasilkan. Berikut ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Pengukuran Intensitas cahaya dan tegangan yang dihasilkan.

No.	Waktu Saat Pengukuran (Wib)	Satuan Lux (lx)	Tegangan (Vdc)
1	08.00	42892,86	14,02
2	09.00	59114,29	25
3	12.00	83907,14	21
4	14.00	86400	20
5	16.00	4190	13,51

b). Controller

Controller (Penyetabil) adalah alat yang digunakan untuk penguat tegangan sehingga tegangan yang dihasilkan dari *solar cell* panel menjadi stabil, selain sebagai penguat tegangan *controller* juga mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Controller* mengatur *overcharging* dan kelebihan *voltase* dari panel surya / *solar cell*. Kelebihan *voltase* dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Controller* menerapkan teknologi *Pulse width modulation (PWM)* untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya / *solar cell* 12 Volt umumnya memiliki tegangan output 16 - 21 Volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *overcharging* dan ketidak stabilan tegangan. Baterai umumnya di-charge pada tegangan 11.7 – 13.2 volt. Beberapa fungsi detail dari *solar charge controller* adalah:

- 1) Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari *overcharging*, dan *overvoltage*.
- 2) Mengatur arus yang dibebaskan/ diambil dari baterai agar baterai tidak full discharge, dan *overloading*.
- 3) Monitoring temperatur baterai.

Untuk membeli *solar charge controller* yang harus diperhatikan adalah:

- 1) *Voltage* 12 Volt DC / 24 Volt DC
- 2) Kemampuan (dalam arus searah) dari *controller*. Misalnya 5 Ampere, 10 Ampere, dsb.
- 3) *Full charge* dan *low voltage cut*.

Hasil pengujian daya yang dihasilkan diukur dengan multimeter.

Tabel 2 Hasil Pengujian tegangan yang dihasilkan *controller*.

No.	Daya Inputan	Range Max	Range Min
1	21Vdc	16Vdc	10Vdc

c). Accumulator

Baterai adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya. Baterai menghasilkan listrik melalui proses kimia. Baterai atau akumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang *reversible* (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan reaksi elektrokimia reversibel adalah didalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda - elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan didalam sel. Baterai terdiri dari dua jenis, yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat dipergunakan sekali pemakaian saja dan tidak dapat diisi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat dikembalikan. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang, karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari pada baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang.

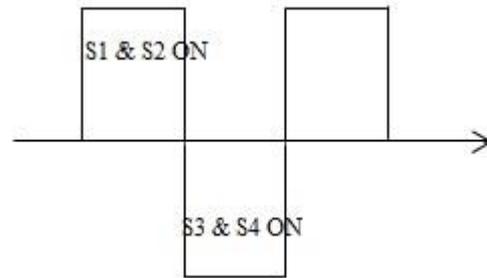
Baterai yang digunakan adalah baterai jenis aki kering dengan spesifikasi sebagai berikut:

Dimensi: 115mm(p)x72mm(l)x86mm (t)
 Tegangan: 12 volt
 Kapasitas: 3,5 AH
 Dengan metode pengisian
 Normal ➡ 0,4 A ≈ 5-10 jam
 Cepat ➡ 3 A ≈ 3 jam

Pada Gambar 5 menunjukkan bentuk fisis accumulator.



Gambar 5 Bentuk Fisik Accumulator



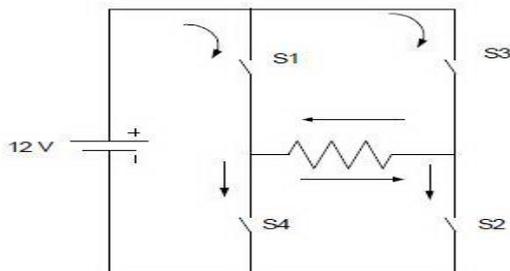
Gambar 7 Bentuk Gelombang output

d). Inverter

Inverter adalah rangkaian yang mengubah DC menjadi AC. Atau lebih tepatnya inverter memindahkan tegangan dari sumber DC ke beban AC. Sumber tegangan inverter dapat berupa baterai / *accumalator*, *solar cell* panel, aki kering dan sumber tegangan DC lainnya.

Pada dasarnya inverter adalah alat yang menghasilkan tegangan bolak-balik dari tegangan searah dengan cara pembentukan gelombang tegangan. Namun gelombang yang terbentuk dari inverter tidak berbentuk gelombang sinusoida, melainkan gelombang persegi. Pembentukan tegangan AC tersebut dilakukan dengan menggunakan dua buah pasang saklar.

Pada Gambar 6 menunjukkan prinsip dasar dari inverter



Gambar 6 Prinsip Dasar Inverter

Prinsip kerja inverter dapat dijelaskan dengan menggunakan 4 saklar seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Bila saklar S1 dan S2 dalam kondisi ON maka akan mengalir aliran arus DC ke beban R dari arah kiri ke kanan, jika yang ON adalah saklar S3 dan S4 maka akan mengalir arus DC ke beban R dari arah kanan ke kiri.

Pembentukan gelombang saklar dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini.

e) Transformator

Transformator adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengubah tegangan tertentu menjadi tegangan lain yang berbeda besarnya. Misalnya untuk menaikkan tegangan sistem 11.5 KV menjadi 500 KV atau menurunkan tegangan dari 500 KV menjadi 20 KV. Oleh karena itu transformator memiliki dua sisi, yaitu sisi dimana tegangan masuk ke trafo (sisi primer) dan sisi dimana tegangan keluar trafo (sisi sekunder). Dalam proses perubahan tegangan tersebut idealnya terjadi pemindahan daya listrik yang nilainya sama antara sisi primer dan sekunder. Akan tetapi secara real terdapat hal-hal lain yang menyebabkan tidak seluruh daya bisa tersalurkan, misalnya akibat rugi-rugi yang mengakibatkan panas. Dalam sebuah sistem tenaga listrik transformator memiliki peran yang amat penting, salah satunya adalah menaikkan tegangan yang masuk dari mosfet (12 V) menjadi tegangan yang lebih tinggi (220 kV). Pada Gambar 8 menunjukkan bentuk fisik *Transformator*.



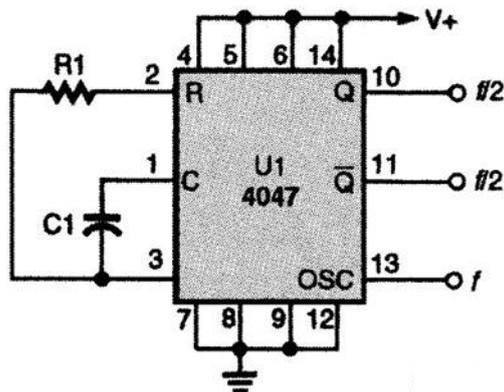
Gambar 8 Bentuk Fisik Transformator

f) IC CD4047

Untuk menghasilkan sebuah gelombang kotak digunakan sebuah IC CD4047 yang merupakan sebuah Multivibrator astabil. Multivibrator astabil merupakan sebuah rangkaian- dua-kondisi (*two-state system*) yang tidak memiliki kestabilan di kedua kondisinya maksudnya *output* dari rangkaian ini selalu berubah-ubah kondisinya

secara periodik. Dalam satu periode, *outputnya* dapat berubah dari kondisi *HIGH* ke kondisi *LOW* secara kontinu dan terus menerus sehingga menghasilkan suatu deretan pulsa (*pulse train*). Deretan pulsa yang dihasilkan nilainya konstan dan periodik sehingga dapat digunakan sebagai *clock*. IC CD4047 memiliki 2 jalur output pulsa yang saling komplemen. Penguat – Penguat ini berfungsi menguatkan pulsa dari multivibrator IC CD4047 yang kemudian digunakan sebagai sinyal input bagian *trigger*.

Penguat sinyal pada inverter ini menggunakan penguat IC CD4047. *Driver* inverter bagian ini berfungsi untuk memberikan sinyal *driver* ke bagian power inverter. Rangkaian ini dibangun menggunakan mosfet tipe IRFP 140 yang dirangkai secara paralel. Pada Gambar 9 memperlihatkan IC CD4047 dan pin IC CD4047.



Gambar 9 IC CD4047

Pada Gambar 10 memperlihatkan konfigurasi IC CD4047 Untuk membalikkan fasa digunakan IC CD4047



Gambar 10 Konfigurasi Pin IC CD4047

IC ini merupakan gerbang logika *NOT* yang berfungsi melakukan inversi (pembalikan) terhadap *input*-nya. Gerbang logika ini menerima masukan berupa gelombang persegi dan menghasilkan keluaran berupa gelombang persegi yang fasanya berbeda sebesar 180 derajat terhadap gelombang inputnya.

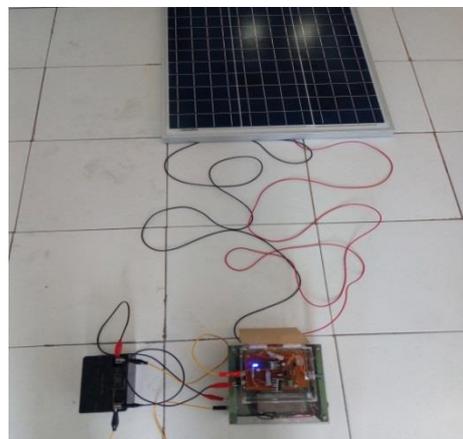
3. HASIL DAN BAHASAN

3.1 Sistem kerja Pengisian Daya Perangkat Gadget Berbasis *Solarcell* panel

Sistem kerja pengisian daya ini memanfaatkan *solarcell* panel yang merubah energi panas matahari menjadi energi listrik. Energi listrik yang dihasilkan di stabilkan sebagai sumber energi listrik pengisi baterai (akumulator), arus yang masih *direct current* (DC) diubah dengan bantuan inverter untuk selanjutnya menjadi *alternating current* (AC).

3.2 Modul Sistem Pengisian Daya Perangkat Gadget Berbasis *Solarcell* panel

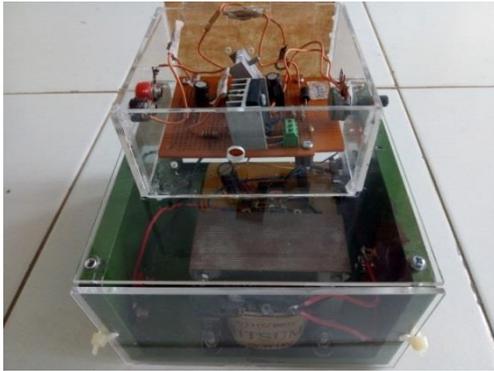
Modul-modul yang terdapat pada sistem pengisian daya perangkat gadget tersebut terdiri atas *solarcell panel*, *controller*, *accumulator*, *Inverter*. Gambar 10 memperlihatkan tata letak modul/komponen pada sistem pengisian daya perangkat *gadget* berbasis *solarcell* panel.



Gambar 10 Tata Letak Modul Sistem Pengisian Daya Perangkat *Gadget* Berbasis *Solarcell* Panel

3.3 Hasil Rancangan Modul *Controller* dan *Inverter*

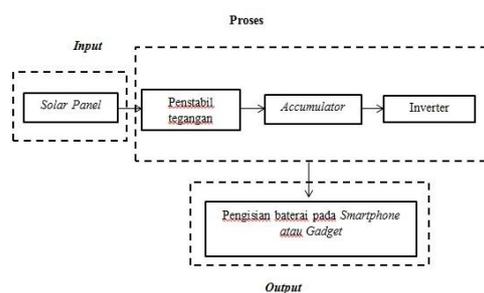
Gambar 11 memperlihatkan hasil rancangan modul *Controller* dan *Inverter*. Dalam gambar tersebut ditunjukkan beberapa bahan konstruksi yang mendukung rancangan bangun modul. Bahan konstruksi yang digunakan adalah akrilik Ø3mm.



Gambar 11 Cashing Modul *Controller* dan *Inverter*

3.4 Uji Fungsi Sistem

Dalam hal ini terdapat blok rancangan keseluruhan yang terdiri dari blok input, blok proses, dan blok output seperti yang dijelaskan pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12 Blok Rancangan Keseluruhan

a). Solar Panel

Adapun fungsi *solar panel* yang terdapat dalam perancangan alat ini adalah sebagai sumber tegangan, dimana sumber tegangan tersebut berasal dari energi panas matahari yang di konversikan menjadi energi listrik.

Dimana *solar panel* ini berfungsi untuk melewati efek *fotolistrik* pada aliran listrik saat sinar matahari menyinari *solar panel*. *Solar panel* sendiri terdiri dari kristal silikon di mana setiap setengah didopin menjadi dopan yang berbeda untuk menghasilkan sebuah semikonduktor. Ketika sinar matahari menyinari *solar panel*, maka solar panel akan menyediakan energi yang dibutuhkan pada semikonduktor untuk menghasilkan tegangan DC yang kemudian dikonversikan menjadi tegangan AC dengan menggunakan inverter.

Untuk menghitung besarnya daya digunakan rumus:

$$P = V \times I$$

Berikut spesifikasi solarcell yang dipakai pada percobaan.

b). Penstabil tegangan

Penstabil tegangan yang terdapat pada perancangan alat ini berfungsi untuk menstabilkan tegangan dari *output solar panel* agar tetap stabil yaitu sebesar 12 V DC. Karena sumber tegangan yang terdapat pada *solar panel* sendiri berasal dari panas matahari yang tidak menentu sehingga mengakibatkan *output* dari *solar panel* itu sendiri tidak stabil. Oleh karena itu dibutuhkan penstabil tegangan untuk menstabilkan tegangan agar tegangan *output* pada *solar panel* sendiri tetap stabil.

c). *Accumulator*

Accumulator yang terdapat pada perancangan alat ini berfungsi sebagai penyimpan energi listrik yang berasal dari *solar panel*. Selain itu *accumulator* ini berfungsi sebagai *input* tegangan pada saat kondisi matahari sedang tidak menyinari *solar panel* pada malam hari. Karena pada perancangan keseluruhan pemanas ruangan menggunakan *infrared heater* dengan *solar panel* ini menggunakan dua buah *inputan*, yaitu *solar panel* dan *accumulator*. *Input solar panel* digunakan apabila kondisi matahari sedang menyinari *solar panel* atau siang hari, sedangkan *input* dari *accumulator* sendiri digunakan pada saat kondisi matahari sedang tidak menyinari *solar panel* atau malam hari (sudah terisi penuh).

d). Inverter

Inverter yang terdapat perancangan alat ini berfungsi sebagai mengubah sumber tegangan DC menjadi sumber tegangan AC. Dimana *input* tegangan inverter tersebut berasal dari *output* penyetabil tegangan sebesar 12V DC, kemudian dikonversikan menjadi tegangan AC sebesar 220V AC. Inverter yang digunakan pada perancangan keseluruhan bangun sistem panel surya sebagai sumber listrik cadangan untuk pengisian baterai *smartphone* atau *gadget*. mempunyai nilai *output* daya sebesar 50 watt, yang digunakan untuk beban berupa *smartphone* atau *gadget*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan bahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa, Sistem pengisian daya perangkat gadget berbasis panel surya sebagai sumber listrik alternatif di fasilitas umum menggunakan 2 modul diantaranya modul controller sebagai penguat dan penstabil tegangan untuk pengisian accumulator. Modul inverter sebagai pengubah arus Dc menjadi arus Ac dan melalui transformator step up dan kinerja solarcell panel sangat bergantung dengan intensitas cahaya matahari. Inverter digunakan sebagai sumber listrik cadangan untuk pengisian baterai dengan nilai *output* daya sebesar 50 watt, yang digunakan untuk pengisian baterai *smartphone* atau *gadget*.

Memfaatkan Energi Alternatif Matahari.
Surabaya: Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh
November.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adityawan, Eko, *Studi Karakteristik Pencatuan Solar Cell Terhadap Kapasitas Sistem Penyimpanan Energi Baterai*, Universitas Indonesia.,Depok, 2010.
- [2] "Cara Menghitung Efisiensi Solar Cell",juli 2017 [Online],
[Online],
Tersedia:www.kelompokhijau.com.
- [3] "Solar Charge Controller", juli 2017 [Online],
Tersedia:www.panelsurya.com.,
- [4] Surjono. Herman Dwi,"*Elektronika Lanjut*",
Jember: Cerdas Ulet Kreatif, 2011.
- [5] I.M Astra and S. Sidopekso, "*Studi Rancang Bangun Solar Charger Controler Dengan Indikator Arus, Tegangan Dan Suhu Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535*," *Spektra*, vol. XI, mei 2011
- [6] Hart. Daniel W.,"*Introduction to Power Electronics*",
London:Prentice-Hall Internasional, Inc.1997.
- [7] "Bistabil Multivibrator",juli 2017 [Online],
Tersedia: <http://elektronika-dasar.web.id/bistable-multivibrator/>.
- [8] "Monostabil Multivibrator",juli 2017 [Online],
Tersedia:<http://elektronika-dasar.web.id/monostable-multivibrator/>.
- [9] "Astabil Multivibrator",juli 2017 [Online],
Tersedia: <http://elektronika-dasar.web.id/astabil-multivibrator/>.
- [10] Transformator, IC CD4047, dan Dioda Zener",
juli 2017 [Online],
Tersedia:<http://etd.repository.ugm.ac.id/downloadfile/79503/potongan/D3-2015-315075-chapter1.pdf> ,
- [11] "Transistor", Juli 2017 [Online], Tersedia:
<http://teknikelektronika.com/pengertian-transistor-jenis-jenis-transistor/>.,
- [12] Wulandari, Triyas Ika. 2010. *Rancang Bangun Sistem Penggerak Pintu Air Dengan*