

Kata Pengantar

Pesawat latih *Solar Energy Demonstrator Trainer* dipersiapkan untuk praktek energi surya dan aplikasinya. Pesawat latih ini dirancang dalam bentuk modul sehingga pemakai mudah mempergunakannya dan mengambil suatu pengertian.

Untuk menunjang proses belajar mengajar praktek energi surya dan aplikasinya, perlu ada petunjuk yang mendasari terlaksananya proses belajar mengajar tersebut. Oleh karena itu buku petunjuk percobaan ini dibuat dan menyertai peralatan.

Namun demikian, para pemakai pesawat latih *Solar Energy Demonstrator Trainer* diharapkan telah mempunyai latar belakang pengetahuan tentang penggunaan alat ukur seperti multimeter.

Pudak Scientific

Daftar Isi

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
I. Pendahuluan	1
II. Percobaan-percobaan	
LE01001 Solar Cell Unit	3
LE01002 Charge Control Unit	6
LE01003 Battery	10
LE01004 Inverter	13
LE01005 Aplikasi Sistem	15
III. Lampiran	
A. Spesifikasi Teknis Solar Cell Unit	
B. Spesifikasi Teknis Charge Control Unit	
C. Spesifikasi Teknis Battery	
D. Spesifikasi Teknis Inverter	
E. Panduan Penggunaan Charge Control Unit	
F. Cara Merakit Rak Panel	

I. PENDAHULUAN

Pada buku petunjuk percobaan ini disajikan langkah-langkah penggunaan perangkat latih *Solar Energy Demonstrator Trainer* secara sistematis dan jelas dalam melaksanakan praktek yang meliputi:

LE01001 Solar Cell Unit

LE01002 Charge Control Unit

LE01003 Battery

LE01004 Inverter

LE01005 Aplikasi Sistem

Setiap nomor percobaan terdiri atas beberapa komponen yang telah disusun sedemikian rupa sehingga mempermudah pemakai untuk melakukan persiapan, proses dan mengambil suatu pengertian.

Komponen-komponen yang dimaksud terdiri dari:

Nomor Percobaan

Menunjukkan urutan percobaan yang ada pada buku ini.

Judul Percobaan

Memberikan gambaran arah dan penekanan percobaan yang akan dilakukan.

1. Tujuan Percobaan

Memberikan petunjuk tentang sasaran yang akan dicapai atau perubahan tingkah laku yang diharapkan setelah melaksanakan kegiatan percobaan

2. Pendahuluan

Memberikan suatu gambaran pengetahuan awal sebagai bekal untuk melakukan suatu percobaan agar tidak terjadi kesalahan dalam menerjemahkan hasil percobaan.

3. Buku Bacaan

Adalah daftar buku yang perlu dibaca agar penguasaan materi pada suatu percobaan cepat tercapai.

4. Peralatan

Terdiri atas dua jenis yaitu:

Utama : yang berarti peralatan tersebut adalah kelengkapan yang menyertai pesawat latih.

Pendukung : yang berarti peralatan tersebut sebagai penunjang dalam praktek namun tidak menyertai pesawat latih (tambahan yang harus disiapkan sendiri).

Kedua jenis peralatan tersebut merupakan kelengkapan yang harus disiapkan untuk melaksanakan suatu kegiatan percobaan.

5. Langkah Kerja

Merupakan petunjuk yang harus diikuti dalam proses melaksanakan suatu kegiatan praktek karena erat kaitannya dengan hasil yang akan dicapai.

6. Evaluasi

Memberikan suatu gambaran tentang hasil praktek yang telah dilakukan sekaligus merupakan kontrol apakah percobaan yang dilakukan sudah dimengerti atau tidak.

Di samping hal-hal di atas, buku ini juga menyertakan gambar rangkaian masing-masing modul yang menyertai pesawat latih. Hal ini berguna untuk membantu pemakai dalam mempelajari komunikasi sistem digital lebih teknis serta berguna dalam hal perbaikan bila terjadi kerusakan pada pesawat latih *Solar Energy Demonstrator* ini.

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan anda akan dapat:

1. Menjelaskan prinsip kerja *solar cell* /sel surya.
2. Mengukur karakteristik tegangan dan arus sel surya.

II. Pendahuluan

Pada saat ini energi listrik yang digunakan oleh manusia hampir 90% dihasilkan dari ketergantungan terhadap energi lain yang mengakibatkan biaya operasionalnya menjadi sangat tinggi dan pada saat proses pembuatannya mempunyai dampak lain baik positif maupun negatif terhadap lingkungan sekitar. Salah satu alternatif pemilihan sumber tenaga listrik yang mempunyai biaya operasional yang relatif murah dan pada saat ini sedang dikembangkan adalah sumber tenaga listrik yang mempergunakan energi surya dengan alasan teknis yaitu tidak berdampak negatif terhadap lingkungan sekitar, di samping sumber energi utama sebagai bahan yang diproses tidak memerlukan biaya (gratis), meskipun investasi awal yang diperlukan cukup tinggi. Dengan demikian sel surya adalah salah satu upaya alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit energi listrik yang menggunakan cahaya matahari sebagai bahan dasar utama.

Pada percobaan ini anda akan menyelidiki prinsip kerja dari sel surya dan mengukur karakteristik sel surya tersebut.

III. Buku Bacaan

Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sigalingging, Karmon, Drs., TARSITO, Bandung, 1994.

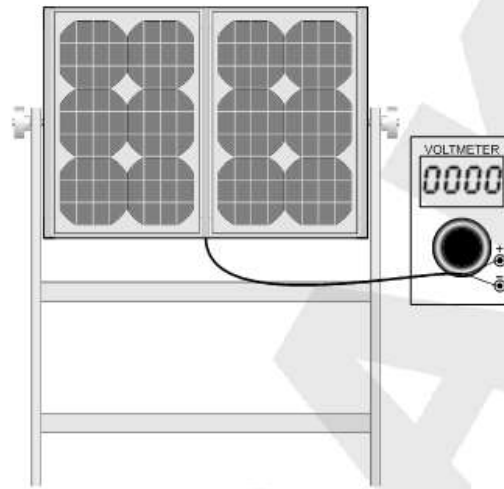
IV. Peralatan

Utama : Modul *Solar Cell* PTE-029-01
Volt meter PTE-029-08
Ampere meter PTE-029-07

Pendukung : Kain penutup

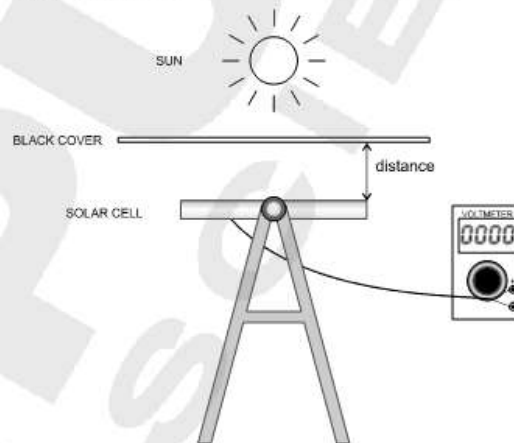
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 1.1.



Gambar 1.1.

3. Hadapkan sel surya tegak lurus terhadap sinar matahari.
4. Tutup permukaan modul sel surya dengan selembar kain hitam sehingga menutupi seluruh permukaan modul, amati dan catat tegangan modul pada Tabel 1.1.
5. Buka kain penutup modul dengan keadaan sinar matahari terik amati dan catat tegangan keluaran modul pada Tabel 1.1.
6. Sekarang halangi modul sel surya dengan menggunakan kain hitam dengan jarak 30cm ke permukaan modul (lihat Gambar 1.2). Amati dan catat tegangan keluaran modul pada Tabel 1.1.



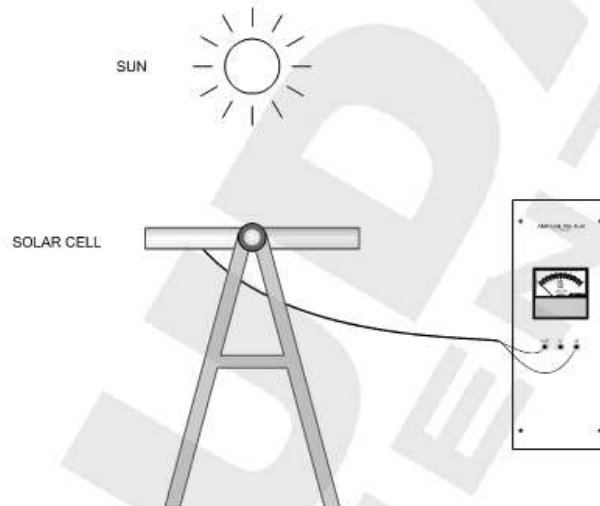
Gambar 1.2

7. Ulangi langkah 6 tetapi ubah jaraknya menjadi 60cm. Amati dan catat keluaran tegangan modul pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1

Keadaan Sel Surya	Tegangan Keluaran (Volt)
Tertutup kain	
Tanpa penutup	
Tertutup kain dengan jarak 30cm	
Tertutup kain dengan jarak 60cm	

8. Lepaskan kain penutup, sehingga cahaya matahari mengenai permukaan modul secara penuh.
9. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 1.3.



Gambar 1.3

10. Amati dan catat arus hubung singkat modul sel surya pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2

Keadaan Sel Surya	Arus hubung singkat (Ampere)
Cahaya matahari penuh	

VI. Evaluasi

1. Apa yang dapat disimpulkan dari percobaan di atas?
2. Jelaskan fungsi sel surya?
3. Hitung daya maksimum sel surya?

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan anda akan dapat:

1. Menjelaskan prinsip kerja *Charge Control Unit*.
2. Mengukur karakteristik *Charge Control Unit*.

II. Pendahuluan

Besarnya sinar surya yang masuk ke dalam rangkaian *Solar Cell Unit* sangatlah mempengaruhi besar tegangan dan arus yang keluar pada terminal keluaran sel surya. *Charge control unit* berfungsi sebagai pembatas besarnya tegangan dan arus yang keluar dari terminal keluaran *charge control unit* tersebut. Seperti diketahui bahwa keluaran dari *charge control unit* ini kelak akan disambungkan kepada *accumulator*/baterai dengan fungsi untuk mengisi baterai (*charging*). Untuk itu tugas *charge control unit* adalah sebagai pengontrol besarnya tegangan dan arus yang masuk ke dalam baterai tersebut, selain berfungsi sebagai pengaman apabila ada arus balik yang masuk dari baterai ke *charge control unit*.

Pada percobaan ini akan diselidiki fungsi dari *charge control unit*. Baca terlebih dahulu manual charge control unit yang terdapat pada lampiran buku ini.

III. Buku Bacaan

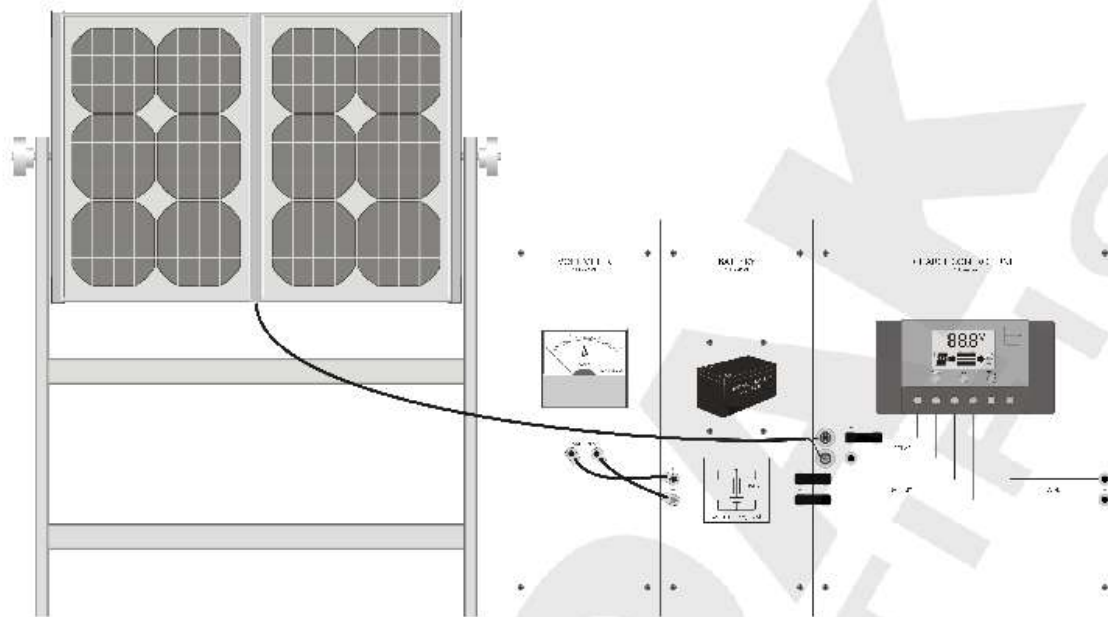
1. Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sigalingging, Karmon, Drs., TARSITO, Bandung, 1994.

IV. Peralatan

- Utama : Modul Solar Cell PTE-029-01
Modul Charge Control Unit PTE-029-02
Modul Battery PTE-029-03
Modul Voltmeter PTE-029-08
- Pendukung : Multimeter
Kain penutup

V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang diperlukan.
2. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 2.1.



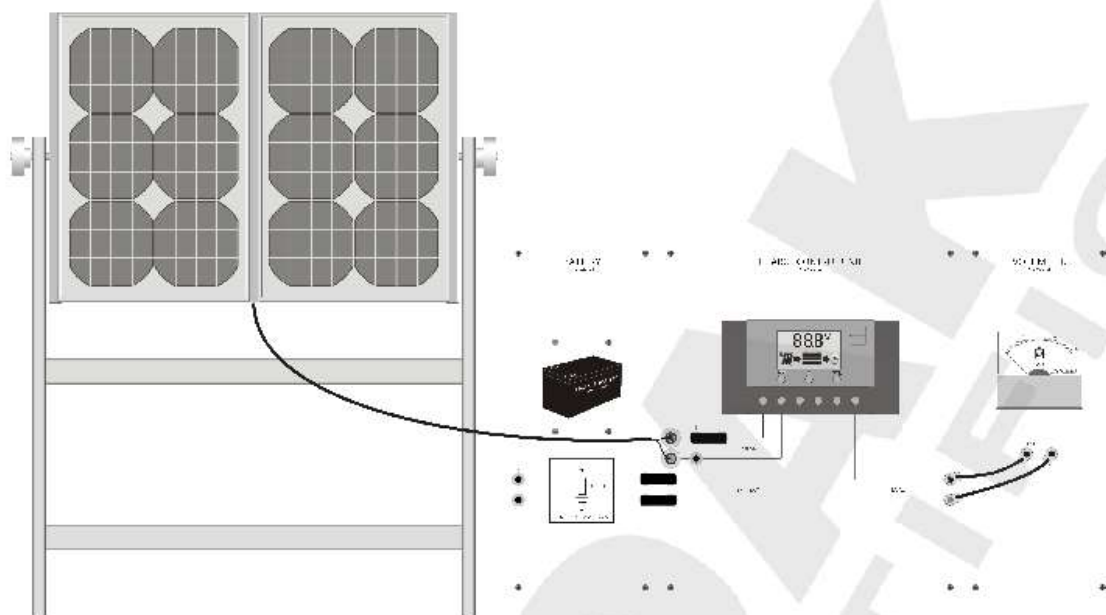
Gambar 2.1

3. Tutup permukaan modul dengan kain hitam.
4. Amati dan catat kondisi indikator pengisian, tegangan keluaran solar modul dan baterai pada Tabel 2.1.
5. Buka kain penutup perlahan-lahan sehingga seperdelapan permukaan modul sel surya terkena sinar matahari. Amati dan catat kondisi indikator pengisian, tegangan keluaran sel surya dan baterai pada Tabel 2.1.
6. Ulangi langkah 5 untuk semua kondisi permukaan sel surya yang terkena sinar matahari mengikuti Tabel 2.1. Amati dan catat kondisi indikator pengisian, tegangan keluaran sel surya dan baterai pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1

Permukaan Sel surya	Tegangan keluaran Sel surya (Volt)	Tegangan baterai (Volt)	Kondisi indikator pengisian
Tertutup penuh			
Tersinari 1/8			
Tersinari 2/8			
Tersinari 3/8			
Tersinari 4/8			
Tersinari 5/8			
Tersinari 6/8			
Tersinari 7/8			
Tersinari penuh			

7. Rangkai peralatan seperti gambar 2.2.



Gambar 2.2.

8. Dalam keadaan panel solar tersinari penuh, ubah mode kerja charge control unit menjadi 24H (lihat lampiran panduan penggunaan charge control unit).
9. Amati dan catat pada tabel 2.2 tegangan keluaran beban pada charge control unit.

Tabel 2.2.

No	Kondisi panel solar	Mode kerja	Tegangan keluaran beban pada Charge Control Unit
1	Tersinari penuh	24H	
2	Tertutup kain hitam	24H	
3	Tersinari penuh	0H	
4	Tertutup kain hitam	0H	

10. Tutup panel solar dengan kain hitam.
11. Amati dan catat pada tabel 2.2 tegangan keluaran beban pada charge control unit.
12. Ubah mode kerja menjadi 0H.
13. Amati dan catat pada tabel 2.2 tegangan keluaran beban pada charge control unit sesuai dengan kondisi pada tabel 2.2.

VI. Evaluasi

1. Apakah fungsi utama dari *charge control unit* berdasarkan pengamatan anda?
2. Berapa volt tegangan minimum yang keluar dari *charge control unit* berdasarkan pengamatan anda? $V_{\min} = \dots\dots V_{DC}$.
3. Berapa volt tegangan maksimum yang keluar dari *charge control unit* berdasarkan pengamatan anda? $V_{\max} = \dots\dots V_{DC}$.
4. Jelaskan fungsi kerja dari modul *charge control unit* berdasarkan pengamatan anda? Terangkan!
5. Jelaskan mode kerja 24H dan mode kerja 0H!
6. Jelaskan apa yang terjadi apabila *charge control unit* pada mode kerja 5H!

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan anda akan dapat:

1. Menjelaskan prinsip kerja *battery*/baterai.
2. Mengukur karakteristik baterai.

II. Pendahuluan

Salah satu jenis sumber tenaga listrik DC yang dapat diisi kembali (*rechargeable*) dan dikenal oleh masyarakat banyak adalah baterai *accumulator* kering. Baterai ini dapat diisi dengan besaran tegangan yang tetap dan besaran arus yang mengacu kepada waktu.

Contoh: kapasitas suatu baterai dituliskan 12 Volt, 500 mAH yang berarti bahwa kemampuan baterai tersebut adalah 12 Volt dengan arus sebesar 500 milliampere/jam. Sehingga arus yang terpakai sebesar 500 mA tersebut hanya dapat digunakan selama 1 Jam saja, di mana selebihnya spesifikasi tersebut di atas sudah tidak benar lagi. Demikian juga pada saat pengisian juga tergantung kepada lamanya waktu. Pada percobaan ini anda akan menyelidiki lamanya waktu pengisian hingga *accu* tersebut optimal sesuai dengan spesifikasi yang tertera.

III. Buku Bacaan

Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sigalingging, Karmon, Drs., TARSITO, Bandung, 1994.

IV. Peralatan

Utama : Modul Solar Cell PTE-029-01
Modul Charge Control Unit PTE-029-02
Modul Battery PTE-029-03
Modul Voltmeter PTE-029-08

Pendukung : Multimeter

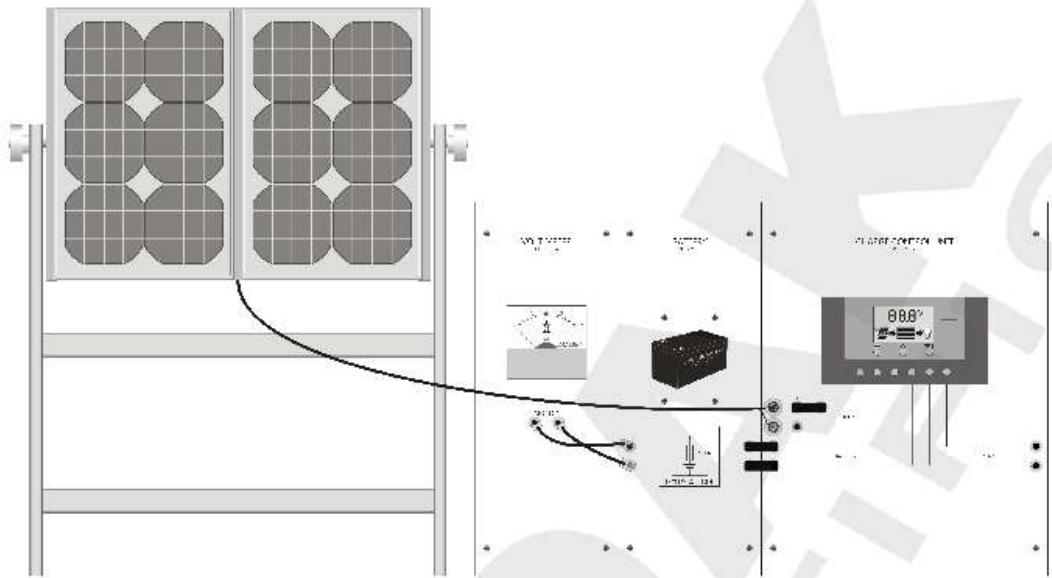
V. Langkah Kerja

1. Baca spesifikasi baterai dan catat pada Tabel 3.1!

Tabel 3.1

Spesifikasi Baterai	
Tegangan (Volt)	
Kapasitas Arus (Ah)	

2. Hubungkan baterai dengan lampu DC hingga lampu meredup.
3. Rangkai peralatan seperti Gambar 3.1!



Gambar 3.1

4. Sinari modul sel surya dengan sinar matahari yang kuat.
5. Amati dan catat tegangan baterai dan sel surya setiap 5 menit pada Tabel 3.2 hingga baterai penuh.

Tabel 3.2

Waktu	Tegangan Baterai (volt)	Tegangan Sel Surya (volt)
0 menit		
5 menit		
10 menit		
15 menit		
20 menit		
25 menit		
30 menit		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		
.....		

VI. Evaluasi

1. Apakah fungsi utama dari baterai berdasarkan pengamatan anda?
2. Berapa tegangan minimum baterai? $V_{\min} = \dots\dots V_{DC}$.
3. Berapa volt tegangan maksimum yang keluar dari baterai berdasarkan pengamatan anda? $V_{\max} = \dots\dots V_{DC}$.
4. Bandingkan tegangan baterai hasil pengukuran dengan tegangan pada spesifikasi baterai! Berbedakah? Jelaskan!

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan anda akan dapat:

1. Menjelaskan prinsip kerja *Inverter*.
2. Mengukur karakteristik *Inverter*.

II. Pendahuluan

Salah satu cara untuk membangkitkan sumber tenaga listrik AC adalah dengan menggunakan sumber tenaga listrik DC yang berasal dari *battery* dan dikenal dengan nama *Inverter*. *Inverter* yang ada dihadapan anda adalah *inverter* yang dibangkitkan dengan tegangan input DC 12 V dan akan menghasilkan tegangan output AC sebesar 220 V_{AC}, hal mana sama dengan tegangan yang dipakai untuk keperluan rumah tangga secara umum. Adapun kapasitas maksimum dari *inverter* ini adalah 150 Watt. Kemampuan maksimum ini akan tetap kontinu selama baterai memberikan catu maksimum dan kemampuan maksimum ini akan menjadi berkurang apabila tegangan sumber DC juga berkurang.

III. Buku Bacaan

Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sigalingging, Karmon, Drs., TARSITO, Bandung, 1994.

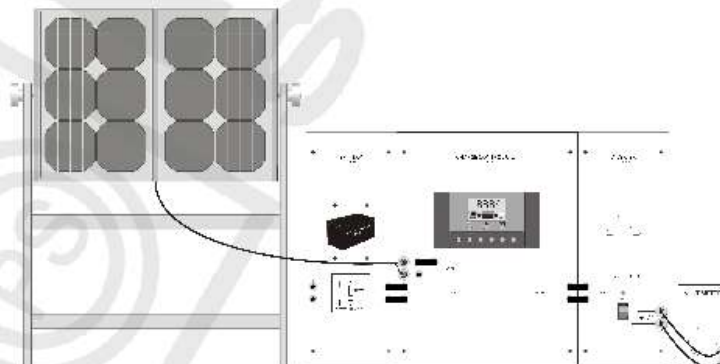
IV. Peralatan

Utama : Modul Solar Cell PTE-029-01
 Modul Charge Control Unit PTE-029-02
 Modul Battery PTE-029-03
 Modul Inverter PTE-029-04

Pendukung : Multimeter

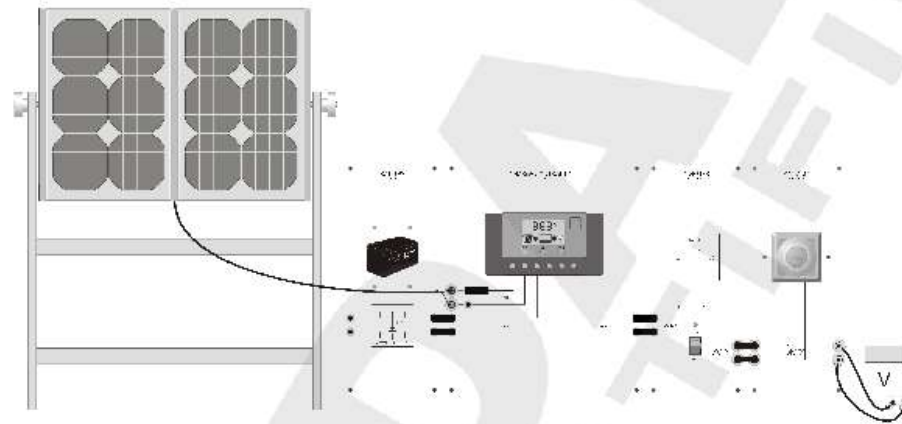
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang diperlukan!
2. Rangkai peralatan seperti Gambar 4.1!



Gambar 4.1

3. Siapkan multimeter untuk pengukuran tegangan AC.
4. Sinari modul sel surya dengan sinar matahari yang kuat.
5. Nyalakan *inverter*, amati dan catat pada Tabel 4.1 tegangan pada keluaran baterai dan *inverter*.
6. Matikan *inverter*, kemudian pasang lampu AC pada terminal keluaran *inverter*, seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2

7. Nyalakan *inverter*, amati dan catat pada Tabel 4.2 tegangan keluaran baterai dan tegangan keluaran *inverter*.
8. Lepaskan kabel penghubung sel surya dengan *Charge control Unit*.

Tabel 4.1

No.	Titik Pengukuran	Tanpa Lampu	Dengan Lampu
1	Keluaran baterai		
2	Keluaran <i>Inverter</i>		

9. Tunggu hingga buzzer pada *inverter* berbunyi.
10. Saat buzzer berbunyi, segera amati dan catat tegangan baterai pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2

Kondisi Buzzer	Tegangan Baterai (volt)
Bunyi	

VI. Evaluasi

1. Apakah fungsi utama dari *inverter* berdasarkan pengamatan anda?
2. Berapa tegangan minimum baterai agar *inverter* dapat bekerja?
3. Berapa volt tegangan maksimum yang keluar dari baterai dan *inverter* berdasarkan pengamatan anda?
4. Jelaskan pengaruh intensitas cahaya matahari terhadap tegangan keluaran *inverter*.

I. Tujuan

Setelah melaksanakan percobaan ini diharapkan anda akan dapat:

1. Menganalisa sistem pembangkitan listrik tenaga surya.
2. Memasang instalasi pembangkitan listrik sistem tenaga surya.

II. Pendahuluan

Pada bahasan ini anda akan melaksanakan percobaan dalam penggunaan sistem Instalasi pembangkitan listrik dengan menggunakan tenaga surya hingga memperoleh tegangan DC dan AC dan bagaimana menerapkan tegangan DC dan AC tersebut pada beban yang akan dipasang.

III. Buku Bacaan

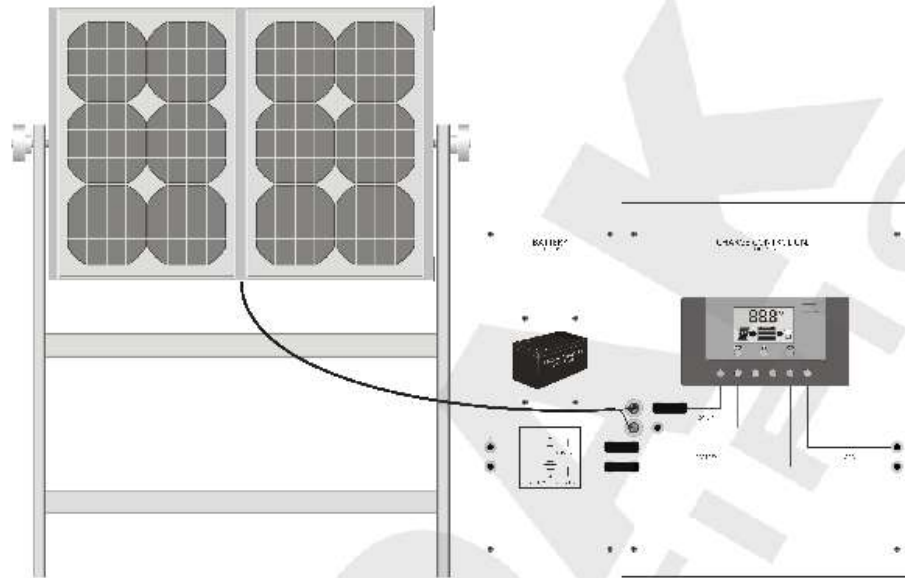
Pembangkit Listrik Tenaga Surya, Sigalingging, Karmon, Drs., TARSITO, Bandung, 1994.

IV. Peralatan

Utama	:	Modul Solar Cell PTE-029-01
		Modul Charge Control Unit PTE-029-02
		Modul Battery PTE-029-03
		Modul Inverter PTE-029-04
		Modul DC Lamp PTE-029-05
		Modul AC Lamp PTE-029-06
		Modul Amperemeter PTE-029-07
		Modul Voltmeter PTE-029-08
		Lampu DC 25W
		Lampu AC 10W
Pendukung	:	Multimeter
		Lampu AC 40W

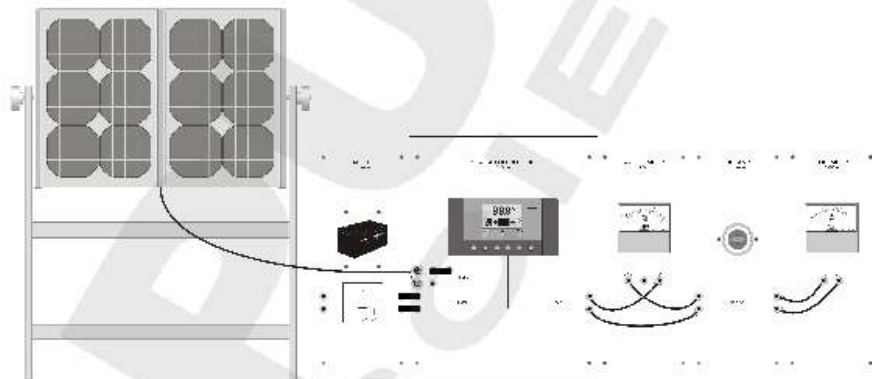
V. Langkah Kerja

1. Siapkan peralatan yang dibutuhkan.
2. Rangkai peralatan seperti pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1

3. Jalankan peralatan hingga baterai terisi penuh (LED indikator pada *charge control unit* menyala)
4. Selama menunggu baterai terisi penuh, hitung daya maksimum baterai.
5. Setelah baterai terisi penuh, pasang lampu DC pada keluaran baterai seperti Gambar 5.2.



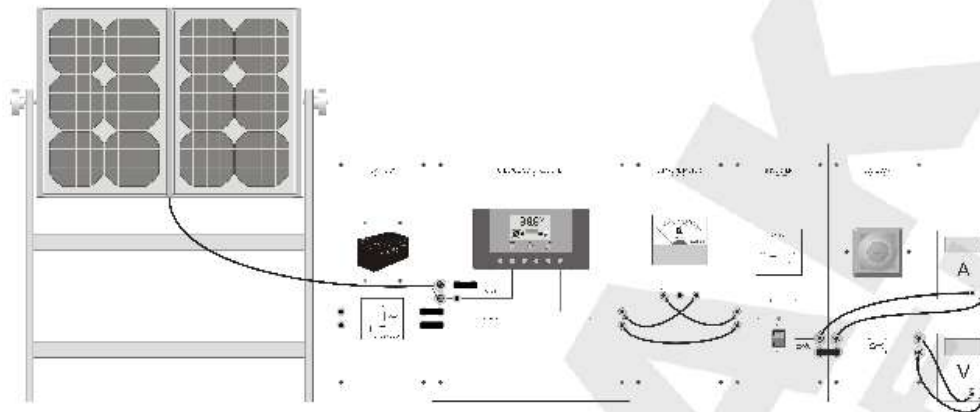
Gambar 5.2.

6. Amati dan catat tegangan dan arus lampu pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1

Tegangan (Volt)	Arus(Ampere)

7. Lepaskan kabel penghubung yang menghubungkan baterai dengan ampere meter.
8. Isi kembali baterai hingga penuh.
9. Setelah baterai terisi penuh, rangkai peralatan seperti pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3

10. Nyalakan *Inverter*.
11. Amati dan catat arus dan tegangan lampu AC dan arus baterai pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2

Beban	Arus Baterai (Ampere)	Arus Lampu AC (Ampere)	Tegangan Lampu AC (Volt)
1			
2			

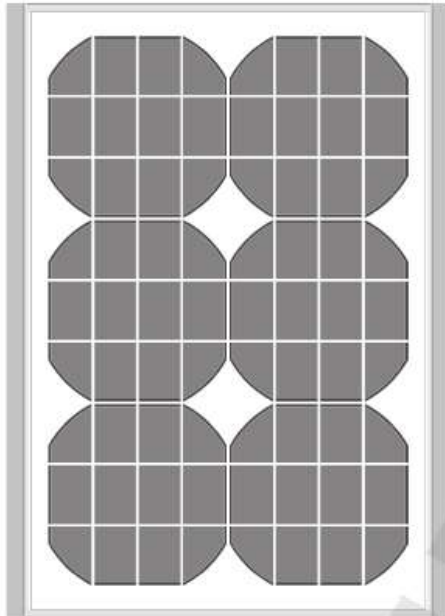
12. Matikan *Inverter*.
13. Ganti lampu AC dengan lampu dengan daya yang lebih besar.
14. Nyalakan *Inverter*.
15. Amati dan catat arus dan tegangan lampu AC dan arus baterai pada Tabel 5.2.
16. Matikan *Inverter*.

VI. Evaluasi

1. Berapa lama lampu DC akan menyala jika kita menggunakan baterai dengan kapasitas yang sama dengan kapasitas baterai yang kita gunakan pada percobaan ini?
2. Berapa lama lampu AC akan menyala jika kita menggunakan baterai dengan kapasitas yang sama dengan kapasitas baterai yang kita gunakan pada percobaan ini?
3. Jika kita memiliki lampu 12V, 25Watt dan ingin menyalakan lampu selama 6 jam, baterai dengan kapasitas berapa yang kita butuhkan?
4. Jika baterai 12V, 1.2Ah yang kita gunakan, berapa banyak baterai yang diperlukan?

III. LAMPIRAN

A. Spesifikasi Teknis Solar Cell Unit



Gambar 1 Panel surya

Panel Surya

- Tingkat daya **10 Watts**
- Sel surya poli kristal, bertekstur untuk rasio output maksimum
- Desain tahan cuaca yang kokoh
- Untuk aplikasi industri dan komersial yang lebih kecil seperti pagar listrik atau lentera serta pengisian baterai 12 V

Desain panel pintar

- 36 sel surya membentuk jantung
- Sel-sel ini memanfaatkan area permukaan panel secara optimal
- Sehingga menjadi sangat efisien dan masih memberikan daya maksimum yang mungkin bahkan di bawah kondisi tingkat cahaya rendah
- Kaca depan membantu melindungi panel dari kondisi lingkungan yang paling buruk
- Sel surya dilaminasi dalam EVA (etilena vinil asetat) antara film belakang multilayer dan kaca depan
- Rakitan yang dilaminasi secara permanen ini melindungi sel dari kelembaban dan memastikan isolasi listrik
- Rangka modul tahan torsi yang terbuat dari aluminium memberikan kekuatan mekanis

Berkualitas tinggi

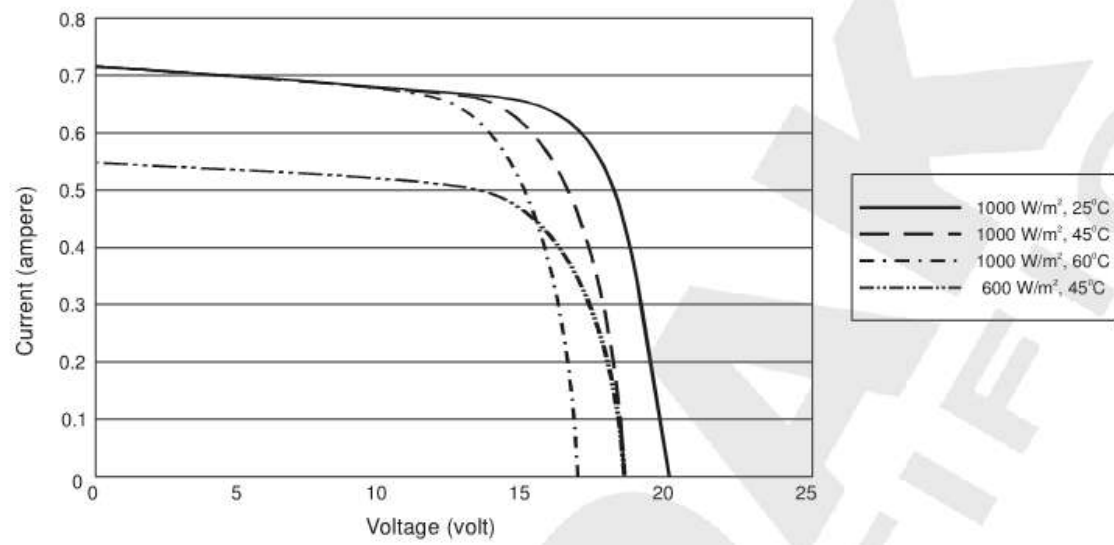
- Pemeriksaan dan inspeksi yang konstan menjamin kualitas tinggi yang seragam
- Setiap modul yang meninggalkan jalur produksi tunduk pada inspeksi dan pengujian

Mudah pemasangannya

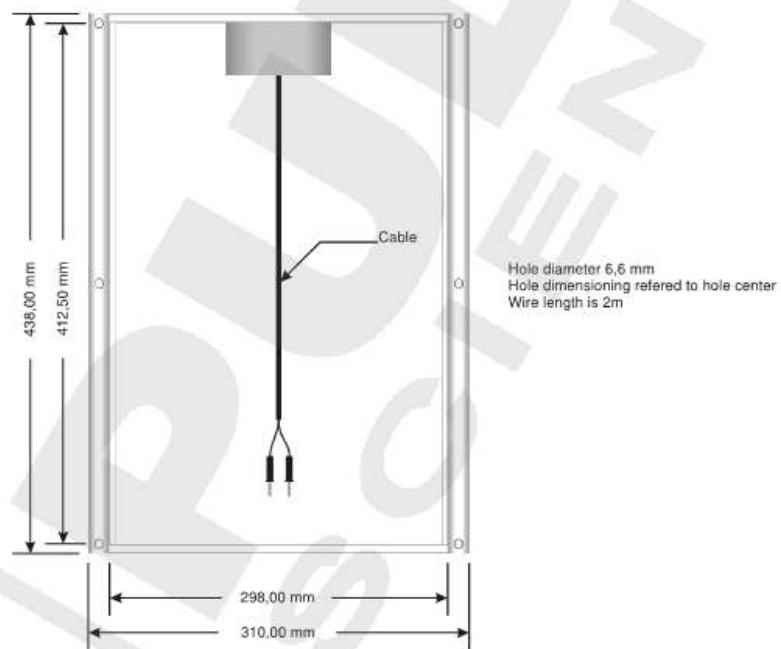
- Ringan, rangka aluminium memungkinkan pemasangan flush, ground mount, dan pole mount yang mudah
- Penutup terminal yang disegel mencakup kabel timah berkode warna, panjang 2m (6,6'), untuk koneksi lapangan yang cepat, aman, dan mudah

PANEL SURYA		
Parameter Listrik		
Tegangan modul nominal	[V]	12
Tingkat daya maksimum (P_{max})	[W_p] ¹⁾	10.5
Nilai Arus	[A]	0.60
Nilai Tegangan V_{MPP}	[V]	17.4
Arus hubung singkat	[A]	0.67
Tegangan Sirkuit Terbuka V_{oc}	[V]	21.3
Parameter Panas		
NOCT ²⁾	[°C]	45±2
Suhu koefisien arus hubung singkat		1.2 mA
Suhu koefisien tegangan rangkaian terbuka		- 0.775 V/°C
Parameter Uji Kualifikasi³⁾		
Tegangan sistem maksimum yang diizinkan	[V]	25
Berat	Pounds [kg]	2.2 [1.0]

- ¹⁾ W_p (Puncak Watt) = Tenaga Puncak
(Minimum WP = 10 Watts)
- Massa udara AM = 1.5
Radiasi E = 1000 W/m²
Suhu Sel T_c = 25°C
- ²⁾ Suhu Sel Operasi Normal pada:
Radiasi E = 800 W/m²
Ambient T_u = 20°C
Kecepatan angin v_w = 1m/s
- ³⁾ Sesuai persyaratan pengujian IEC 61215



Gambar 2. Karakteristik tegangan-arus



Gambar 3. Dimensi modul

B. Spesifikasi Teknis *Charge Control Unit*

- Minimum input voltage = 12.5 V_{DC}
- Maximum input voltage = 18 V_{DC}
- Maximum input current = 6.0 A
- Shunt set point voltage = 13.8 V
- Quiescent current = < 1.0 mA
- Blocking diode voltage drop = 0.4 V
- Temp. coeff. of output voltage = -20 mV/°C
- Operating temperature range = -25°C to +40°C
- Nominal Voltage = 12.0 V

C. Spesifikasi Teknis *Battery*

- V = 12 V_{DC}
- I = 1.2 Ah

D. Spesifikasi Teknis *Inverter*

- V_i = 10 – 15 V_{DC}
- V_o = 230 V_{AC} (Square Wave)
- P_{max} = 150 W

E. Panduan Penggunaan *Charge Control Unit*

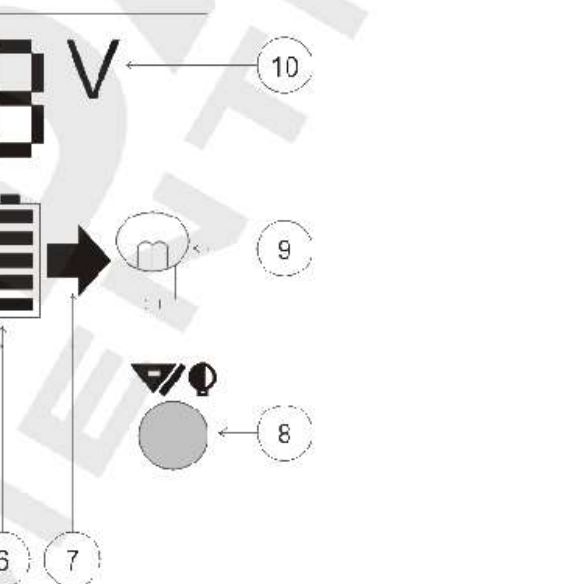
Instruksi keamanan

1. Pastikan baterai memiliki cukup tegangan untuk kontroler dapat menentukan jenis baterai sebelum instalasi pertama.
2. Kabel baterai harus sependek mungkin untuk mengurangi kehilangan arus.
3. Kontroler ini hanya bisa digunakan untuk jenis baterai lead acid, gel dan flood. Tidak cocok untuk digunakan pada baterai NimH, Li Ion dan lainnya.
4. Regulator pengisian ini hanya dapat digunakan untuk meregulasi modul solar panel.
Jangan pernah menyambungkan sumber pengisian lain pada regulator/kontroler pengisian ini.

rangkaian terbuka, proteksi polaritas

2.5A untuk mendukung pengisian telepon

- rangkaian terbuka, proteksi polaritas
- 2.5A untuk mendukung pengisian telepon

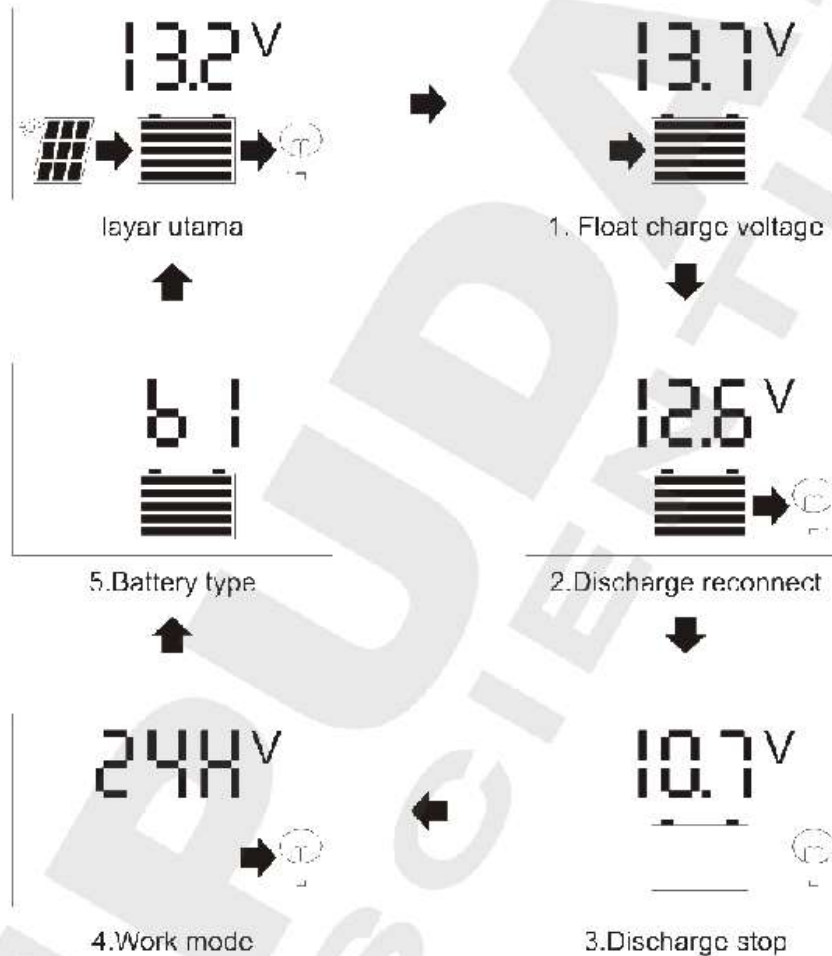
[illegible]

- uralkan angka pada saat pengaturan.

Sistem Penyambungan

1. Sambungkan Terlebih dahulu baterai ke terminal baterai + dan – pada unit kontrol pengisian
2. Sambungkan solar panel ke terminal solar + dan – pada unit kontrol pengisian.
3. Sambungkan beban ke terminal beban + dan – pada unit kontrol pengisian.

Pengaturan



Seperti terlihat pada gambar diatas, pada unit kontrol pengisian terdapat 5 parameter yang dapat diatur yaitu:

1. Float charge voltage: Pengisian baterai akan berhenti jika tegangan baterai mencapai pengaturan ini.
2. Discharge reconnects: Pengisian baterai akan mulai kembali bila tegangan baterai sama atau lebih kecil dari pengaturan ini.
3. Discharge Stop: Saat beban terhubung dengan baterai kemudian tegangan baterai sama atau lebih kecil dari pengaturan ini maka hubungan dengan beban akan diputus.

4. Work mode: Mode kerja baterai dengan beban. Terdapat 3 mode kerja yaitu:
 24H: beban tersambung dengan baterai selama 24jam
 1-23H: setelah senja beban terhubung dengan baterai selama 1 hingga 23 jam sesuai pengaturan ini.
 0H: Beban terhubung dengan baterai mulai dari senja hingga fajar.
5. Battery Type: Pengaturan baterai yang digunakan.
 B1: Baterai asam timbal.
 B2: Baterai gel.
 B3: Baterai flood.

Cara pengaturan:

1. Tekan tombol menu sesaat hingga menu pengaturan yang dikehendaki muncul di layar.
2. Untuk masuk ke menu pengaturan, tekan lama (lebih dari 2detik) tombol menu. Maka layar akan berkedip.
3. Gunakan tombol naik dan turun untuk mengubah nilai pengaturan.

Penyelesaian Masalah

Masalah	Penyebab masalah	Solusi
Indikator pengisian tidak menyala saat cerah	Panel solar tidak terhubung atau hubung polaritas terbalik	Hubungkan kembali sesuai polaritas
Indikator beban mati	Salah pengaturan mode	Atur ulang
	Baterai lemah	Isi ulang
Indikator beban berkedip pelan	Beban lebih	Kurangi beban
	Proteksi hubung singkat	Lepaskan rangkaian yang hubung singkat, tunggu beberapa saat pasang kembali dengan benar.
Mati	Baterai terlalu lemah/ pemasangan polaritas terbalik	Cek baterai/Hubungkan kembali dengan benar.

Spesifikasi

Model	KW1210
Tegangan baterai	12V/24V (auto)

Arus pengisian	10A		
Debit arus (discharge current)	10A		
Tegangan masukan solar panel maksimum	Baterai 12V, 23V Baterai 24V, 46V		
Equalization	B1 baterai asam timbal	B2 baterai gel	B3 baterai Flood
	14.4V	14.2V	14.6V
Tegangan pengisian mengambang	13.7V (pengaturan bawaan, bisa diatur)		
Discharge stop	10.7V (pengaturan bawaan, bisa diatur)		
Discharge reconnect	12.6V (pengaturan bawaan, bisa diatur)		
Tegangan pada cahaya terbuka	Solar panel 8V		
Tegangan pada cahaya tertutup	Solar panel 8V		
Keluaran USB	2 buah 5V/2.5A		
Konsumsi arus	<10mA		
Suhu operasi	-35°C hingga 60°C		

F. Cara Merakit Rak Panel

1. Keluarkan semua perangkat ASSEMBLY RACK, yang terdiri atas:

2 buah kaki panjang (a);	6 buah baut kepala kunci "L" (e);
2 buah penopang pendek (b);	4 buah baut kepala obeng "+" (f).
3 batang alumunium (c);	6 buah penutup plastik (g).
6 buah baut kuningan (d);	
2. Pasangkan kaki panjang dan kaki pendek, kemudian ikatkan dengan menggunakan baut berkepala obeng "+", masing-masing 2 buah (lihat gambar inset 2). Kencangkan ikatan masing-masing baut.
3. Masukkan baut kuningan pada lubang berulir pada batang alumunium masing-masing dua buah (kiri dan kanan). Perhatikan gambar inset 1, posisi celah yang lebih dalam (X) pada batang alumunium dipasang menghadap ke bawah.
4. Setelah baut kuningan terpasang semua, satukan batang-batang alumunium ini dengan kaki besi dengan memasukkan ujung baut kuningan ke lubang yang sudah tersedia pada kaki besi, ikatlah penyangga ini dengan baut kepala kunci "L", jangan langsung dikencangkan. Pasanglah semua batang alumunium pada sebelah kaki terlebih dahulu.
5. Pasangkan kaki besi yang lain pada sisi yang lain batang-batang alumunium, kemudian pasang juga baut pengikatnya.
6. Setelah semua batang alumunium terpasang dan terikat dengan baik, barulah kencangkan ikatan baut pengikat ini dengan menggunakan kunci "L".
7. Tutuplah lubang baut dengan penutup plastik (g).

