

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini mencakup prosedur penelitian tugas akhir seperti waktu dan tempat untuk perancangannya, metode untuk menyelesaikan dan pengujian dari perancangan yang akan dibuat menghasilkan prototipe dan simulasi secara keseluruhannya hingga percobaan dengan beban listrik yang sesungguhnya. Prosuder yang akan dilakukan meliputi pengumpulan data mengenai jenis komponen pada kompoenen PLTS hingga komponen pada charger otomatis tersebut. Penjelasan akan peralatan dan bahan yang akan digunakan untuk membangun rancanganan PLTS Skala mikro yang dihubungkan dengan *auto cut on off* charging pada aki juga akan dibahas. Kemudian setelah diketahui *datasheet* dari masing-masing komponen maka akan dibuat simulasi secara menyeluruh melalui software ISIS agar tidak terjadi kesalahan hingga berdampak pada komponen yang akan digunakan. Kemudian perancangan hingga menghasilkan prototipe yang dapat diukur dan disimulasikan dengan beban listrik yang sesungguhnya. Untuk melihat detail pemaparan masing-masing metode, akan dijabarkan pada pembahasan berikut ini :

#### **3.1.Tahapan Pengumpulan Data**

##### **3.1.1. Studi Pustaka**

Tentunya perlu ada pengamatan dan pemahaman yang sangat jelas untuk merancang dan membuat suatu prototipe agar tidak terjadi kesalahan walau sekecil apapun. Hal ini dilakukan dengan

mengumpulkan data melalui referensi buku, serta jurnal sebagai acuan dasar teori dan kumpulan *datasheet* melalui referensi yang actual.

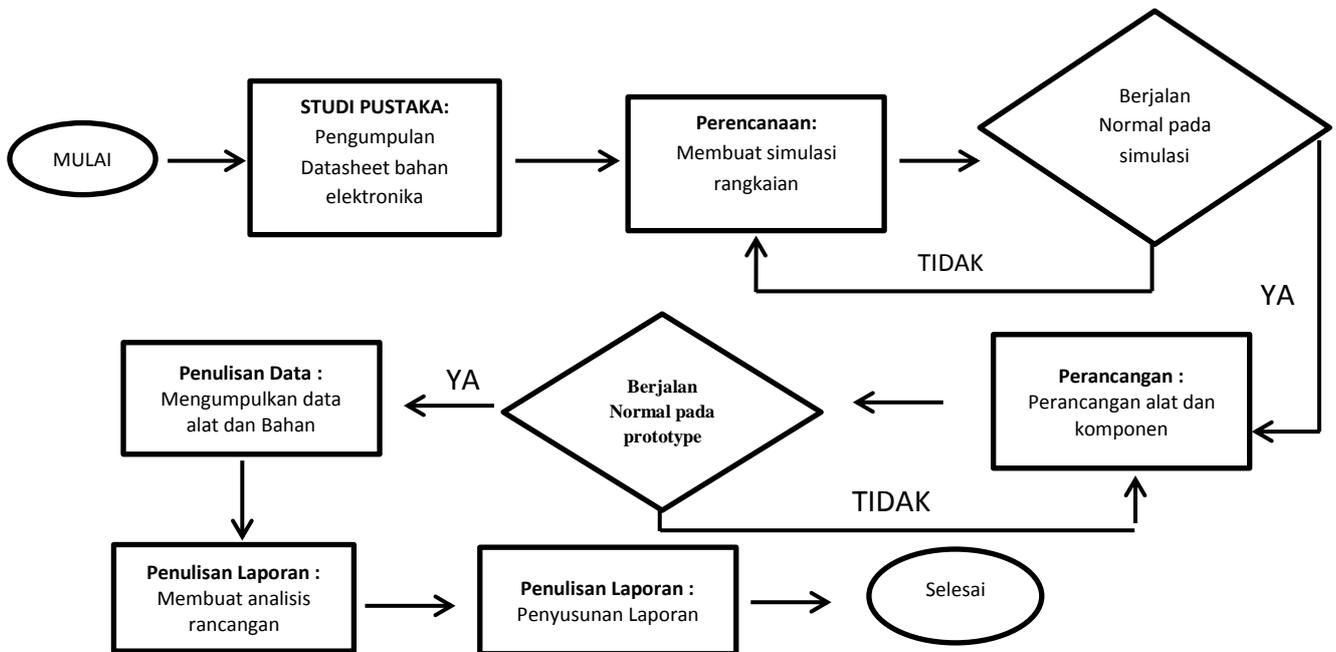
### 3.1.2. Diskusi (Wawancara)

Perlu adanya interaksi dengan beberapa individu yang lebih berpengalaman dan berkompeten dalam bidang elektronika ataupun energi terbarukan untuk mencari data dan menemukan cara-cara dalam perancangan prototipe ini. Hal ini yang dimaksudkan ialah dosen pembimbing dan beberapa pengajar yang berkompeten dibidang elektronika dan energi terbarukan.

## 3.2. Tahapan Perancangan dan Penelitian

### 3.2.1. Alur perancangan, pengujian, dan analisis

Perlu adanya alur perencanaan agar dalam pembuatan perancangan charger *auto cut on off* menemukan hasil yang maksimal sebagaimana pada alur diagram dibawah ini :



Gambar 3. 1 alur diagram perancangan

Dari penggambaran skema diatas merupakan bentuk alur diagram dari perancangan charger otomatis pada aki, melalau beberapa diagram yang akan dipaparkan berikut ini :

1. Tahap pengumpulan datasheet sebagai bahan referensi untuk komponen yang akan digunakan pada rancangan prototipe charger otomatis aki.
2. Tahapan lapangan mengenai perakitan dan simulasi secara nyata yang kemudian dirancang prototipe secara keseluruhan sehingga menghasilkan implementasi dari perancangan tersebut.
3. Tahapan terakhir yaitu membuat suatu analisis dan kesimpulan dari perancangan yang telah dibuat

### **3.2.2. Lokasi dan waktu perancangan**

Tempat yang digunakan untuk membangun perancangan prototipe Charger accumulator cut off pada Inverter PLTS Skala mikro bertempat di Masjid Al-Ikhlas barat lapangan kasihan, Tamantirto, Kasihan, Bantul. Berdasarkan tempat tinggal penulis dan beberapa pengajar yang ahli dibidangnya. Sehingga peneliti lebih mudah untuk melakukan perancangan, pengujian, serta menyusun analisis dari hasil pengujian tersebut.

Waktu yang digunakan untuk melakukan perancangan, pengujian, serta penyusunan hasil analisis bertepatan pada awal Bulan maret hingga pertengahan bulan Apri 2018 dan jam yang diberlakukan melihat kondisi cuaca sekitar untuk mendapatkan nilai maksimal pada pengujian panel surya tersebut.

### **3.2.3. Perancangan alat**

Dalam perihal ini, perlu memerhatikan beberapa tahapan dan ketentuan agar tidak terjadi beberapa kesalahan fatal atau bisa diminimalisir akan

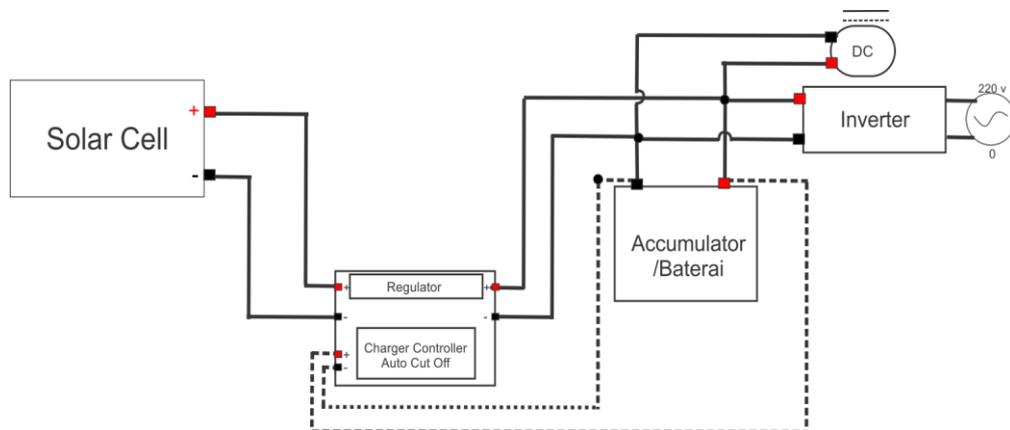
kesalahan-kesalahan kecil tersebut, adapun tahapan dan ketentuan yang akan disiapkan adalah sebagai berikut :

- Menentukan komponen PLTS Skala mikro dan komponen elektronika charger *auto cut on off* yang akan digunakan berdasarkan spesifikasi dan kebutuhan yang akan di uji cobakan
- Mempertimbangkan segi kemudahan, keamanan serta desain yang ekonomis dari kesatuan perancangan

Beberapa tahapan diatas diperlukan agar komponen-komponen yang digunakan pada rancangan tersebut tidak mengalami kerusakan fatal. Kemudian pada tegangan yang dihasilkan dapat digunakan untuk beberapa beban listrik. Perencanaan dan perancangan akan dipaparkan pada masing-masing diagram setiap blok PLTS maupun *auto cut on off* charger.

#### a. Diagram Perancangan PLTS Skala Mikro

Alur kerja dari perancangan PLTS Skala mikro dengan perputaran energi pada charger accumulator bersumber dari sinar matahari kemudian disimpan langsung oleh accumulator hingga ke beberapa peralatan berikutnya menuju beban listrik hingga dapat dicharger ulang krmali oleh rangkaian *auto cut on off*



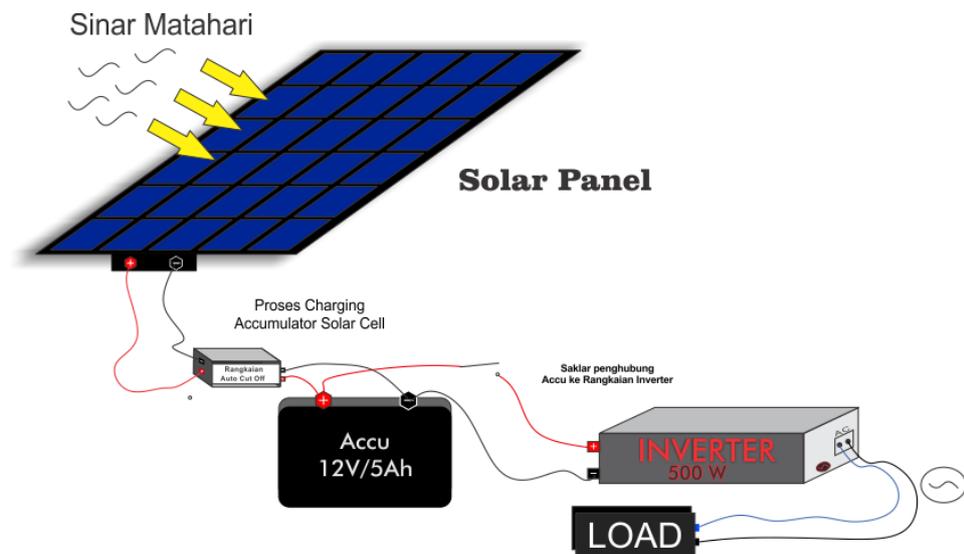
Gambar 3. 2 Diagram Perancangan PLTS

Penjelasan dari diagram perancangan PLTS Skala Mikro diatas, adalah sebagai berikut :

1. Modul surya : merupakan kumpulan komponen terdiri dari panel surya dan regulator untuk mengatur dan mengumpulkan tegangan yang diperoleh dari sinar matahari
2. Accumulator : merupakan baterai kering yang memiliki tegangan 24 Volt untuk menyimpan tegangan dari modul surya
3. Rangkaian Inverter : merupakan kesatuan komponen terdiri dari multivibrator, penguat daya, dan trafo step up yang digunakan sebagai pengubah sifat tegangan dari DC menjadi AC
4. Beban Listrik : merupakan peralatan elektronika yang dibutuhkan untuk keperluan umum. Beban ini bersumber dari listrik AC oleh rangkaian inverter tersebut.

#### **b. Desain Perancangan PLTS skala mikro**

Desain animasi yang diterapkan pada perancangan PLTS Skala mikro ini digunakan untuk mengisi baterai pada aki yang kemudian energi listrik yang tersimpan oleh aki dapat digunakan dengan menghubungkan dengan inverter terlebih dahulu. Solar panel dan rangkaian charger accumulator cut off merupakan bagian dari komponen pengisian energi pada aki



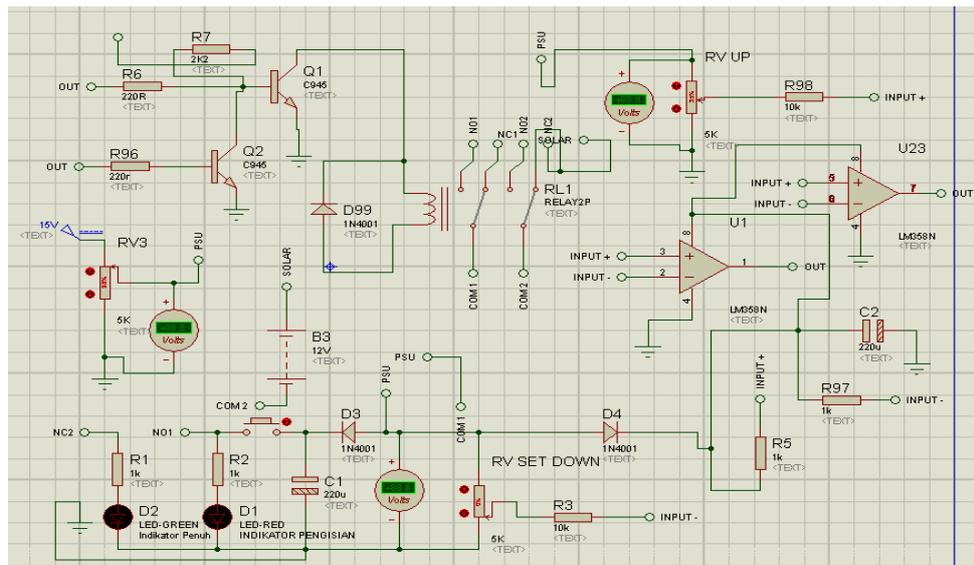
**Gambar 3. 3 Skema Prototipe PLTS Skala Mikro**

Bentuk desain prototipe dari kesatuan PLTS Skala mikro bersumber dari modul solar cell yang ikut mencharging accumulator kemudian accumulator tersebut dihubungkan ke inverter 500 Watt agar mendapatkan keluaran AC untuk memenuhi beban listrik AC ataupun tanpa terhubung dengan inverter listrik dari accumulator dapat dihubungkan dengan beban DC secara langsung. Sumber AC tersebut juga dapat dihubungkan kepada penyearah untuk mengisi kembali accumulator untuk melakukan pengisian accumulator atau dihubungkan dengan jaringan PLN secara langsung dan otomatis memutuskan arus apabila accumulator telah terisi penuh pada rangkaian charger *auto cut on off*.

**c. Diagram Perancangan Charger *Auto cut on off***

Menggunakan simulator *proteus ISIS* agar mengetahui bekerja rangkaian charger accumulator auto off tersebut sebelum dijalankan pada simulasi yang sebenarnya. Untuk mengurangi *trial eror* pada

perancangan simulasi tersebut. Sehingga simulator ini mampu digunakan pada komponen-komponen yang diprediksi dapat menghasilkan sesuai keinginan yang dicapai oleh peneliti atau pengguna nantinya

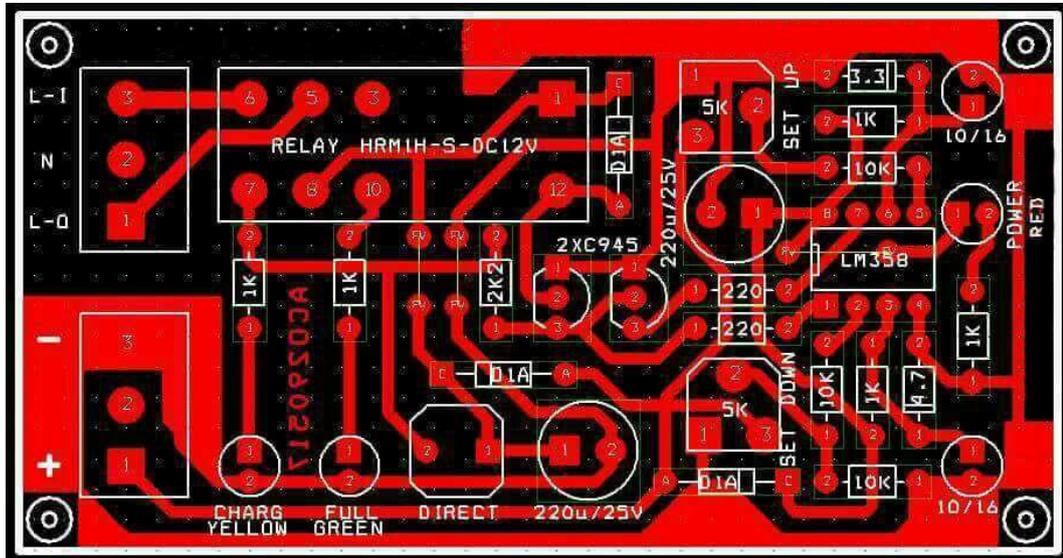


**Gambar 3. 4 Skema Rangkaian Charger Accumulator *Auto cut on off***

Gambar skema diatas adalah rangkaian perancangan Charger Accumulator *Auto cut on off* yang dibuat pada software simulasi ISIS Proteus agar mengetahui apakah rangkaian tersebut dapat berfungsi sebagaimana mestinya ataupun dapat mengetahui kendala apa yang terjadi pada rangkaian sebelum dirancang pada desain prototipenya.

Pada rangkaian tersebut akan dihubungkan oleh voltmeter yang dihubungkan pada baterai, untuk mengetahui tegangan ketika diisi oleh charger *auto cut on off*. Indikator untuk mengetahui baterai telah terisi penuh adalah dengan menghubungkan lampu led pada relay agar

mengetahui keadaan baterai pada proses charging ataupun telah dicharging.



Gambar 3. 5 Skmeatik Perancangan Alat

Rangkaian ini bekerja ketika telah diketahui tegangan aki.baterai, dengan menghubungkan aki terlebih dahulu ke rangkaian charger tersebut. ketika aki telah dihubungkan maka, diode 1 A akan meneruskan tegangan menuju Vcc lm358 sehingga Ic lm358 dapat bekerja dan mengatur operasiol rangkaian. Masing-masing kaki input dan output yang telah terhubung dengan komponen-komponen aktif. Pada kaki input A yaitu kaki Ic 2 dan 3 dihubungkan dengan rangkaian untuk mengatur rangkaian pengatur tegangan minimum yang terhubung dengan trimpot yang diintegrasikan dengan beberapa rangkaian resistor, kapasitor dan rangkaian pendukung lainnya. Pada kaki input B yaitu kaki Ic 5 dan 6 terhubung langsung dengan mengaktifkan rangkaian pengatur tegangan maksimum. Masing-

masing output yaitu pada output A di kaki 1 terhubung dengan rangkaian penguat lainnya yaitu transistor NPN C945 agar arus dapat diaktifkan dengan maksimal, sedangkan output pada kaki 7 yaitu output B juga terhubung dengan rangkaian penguat yaitu transistor C945 agar tegangan yang dihasilkan oleh IC LM358 dapat bekerja lebih maksimal ketika digunakan untuk mendeteksi tegangan aki ketika telah dihubungkan oleh sumber. Pada pemutusan arus, relay akan bekerja ketika tegangan yang diketahui oleh Rangkaian pembatas tegangan telah mendeteksi sebagaimana tegangan yang telah diatur pada setting sebelumnya. Relay dapat bekerja secara otomatis apabila telah diketahui batas minimum dan maksimum dari keadaan baterai tersebut. Rangkaian dapat bekerja secara manual apabila ketika tegangan dibawah batas maksimum kemudian fungsi switch akan mengaktifkan rangkaian charger dikarenakan switch terhubung dengan rangkaian diode dan kapasitor 220uF sehingga rangkaian dapat kembali dalam proses charging.

#### **3.2.4. Pemilihan Komponen**

Pembuatan rancangan charger accumulator *auto cut on off* diperlukan pengamatan dan pemahaman secara menyeluruh baik dari aspek spesifikasi fungsi alat dan bahan, segi keamanan, kemudahan apabila terjadi pergantian komponen dikarenakan penyebab-penyebab ketahanan alat dan bahan sesuai waktu ataupun kerusakan lainnya yang sifatnya diluar perkiraan, kemudian segi ekonomis agar memudahkan kelancaran dalam mengerjakan desain prototipe

tersebut. Oleh karena itu, berikut ini adalah alat dan bahan sebagai penyusun utama maupun pendukung untuk mengerjakan perancangan prototipe *auto cut on off* charger ini :

### 3.2.5. Alat dan Bahan

#### a. Alat

Peralatan yang digunakan untuk merancang kesatuan dari charger accumulator *auto cut on off* pada inverter PLTS Skala mikro ini yaitu berupa :

- Peralatan Simulasi :
  - Simulator Proteus ISIS
- Peralatan Ukur :
  - Avometer
- Peralatan Utama :
  - Solder
  - cutter
  - Obeng
  - tang
  - timah
  - kunci pas

#### b. Bahan

Bahan untuk perancangan charger *Auto cut on off* pada Inverter PLTS Skala Mikro yang akan disimulasikan pada simulator dan desain prototipenya adalah :

- a. Solar Panel Surya
- b. Regulator Panel Surya
- c. Inverter
- d. Transistor
- e. Kapasitor
- f. Accumulator 24 Volt
- g. Dioda Bridge 2A

h. Lampu Led hijau  
dan merah

i. Transformator step  
up dan step down

### 3.2.6. Proses Perancangan Alat

Pada tahap perancangan prototype ini, memerlukan beberapa tahapan tertentu, sebagaimana tahapan-tahapan berikut ini :

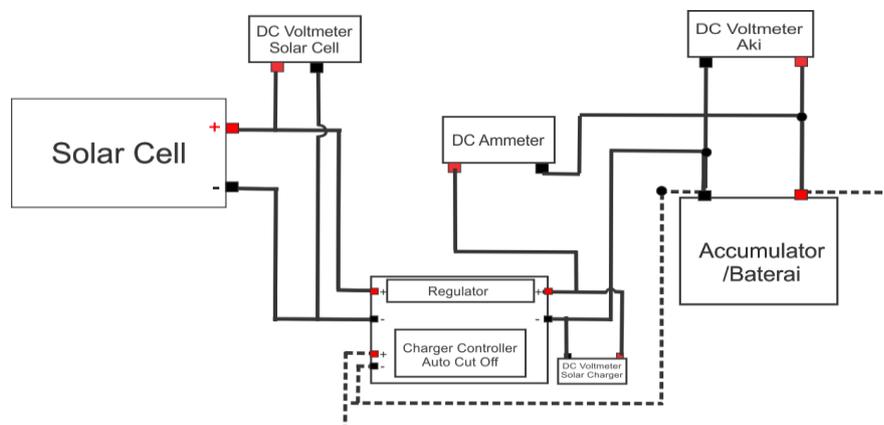
- a) Penentuan tipe komponen, tipe komponen pada skema tersebut sangat mempengaruhi kinerja dan fungsi dari rancangan elektronika dan pembangkit listrik solar cell tersebut. Penentuan komponen berdasarkan pada *datasheet* referensi yang telah tertulis di buku panduan ataupun referensi cetak lainnya dan berdasarkan bimbingan dari pengajar yang berkompeten dibidang tersebut. Perancangan melalui simulator akan membantu dalam mengurangi kesalahan yang terjadi pada rancangan prototype yang sebenarnya.
- b) Perancangan desain rancangan elektronika *Auto cut on off* charger melalui PCB (*Printed Circuit Board*) berdasarkan acuan pada simulator ISIS Proteus.
- c) Perancangan kesatuan Skema PLTS Skala mikro termasuk komponen elektronika lainnya seperti inverter, rectifier, dan *auto cut on off* charger dalam satu modul yang terbuat dari bahan kayu dan *steinless stell* agar komponen elektronika didalamnya tidak mengalami *heating* saat alat bekerja sepanjang waktu.
- d) Pemasangan dan perakitan komponen secara keseluruhan dengan menghubungkan skema yang telah diuji dan disimulasikan pada simulator

- e) Menguji keadaan skema PLTS Skala mikro secara keseluruhan
- f) Menjalankan sistem pada charger otomatis sebagaimana tujuan penelitian untuk mengetahui besar nilai tegangan secara nyata dibandingkan dengan simulasi pada simulator

### 3.2.7. Pengujian dan Pengukuran Alat

#### a) Pengujian Solar Cell

Pengujian solar cell agar penulis mengetahui kapasitas pada modul solar cell yang dimiliki untuk dapat memperkirakan lama pengisian pada accumulator dengan menggunakan multimeter tegangan yang dihubungkan dan mengukur arus pada panel surya yang dihasilkan untuk mengisi baterai tersebut.

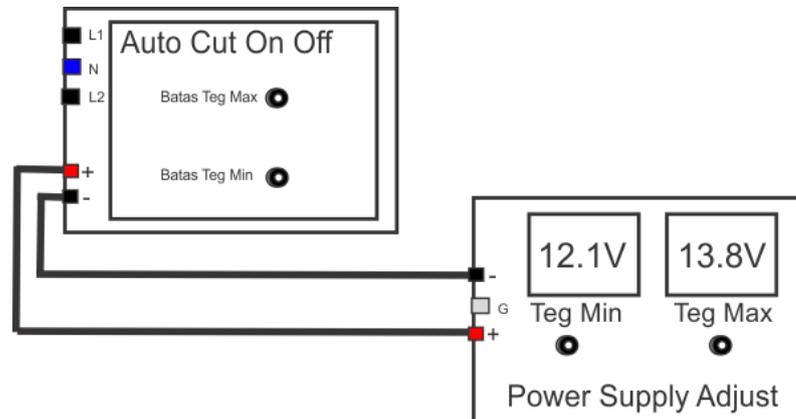


**Gambar 3. 6 Rangkaian Pengukuran dan Pengujian PLTS Skala Mikro**

#### b) Pengujian charger *Auto cut on off*

Pengujian *auto cut on off* charger dilakukan agar kita mengetahui besarnya parameter tegangan ketika terjadi pemutusan arus pada saat pengisian baterai tersebut. Sehingga pada bagian ini

indikator yang perlu diketahui adalah tegangan pada baterai tersebut.



**Gambar 3. 7 Rangkaian Pengukuran dan Pengujian Charger Accumulator *Auto cut on off***

Pengukuran dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi yang sesuai pada alat pengukuran dengan cara kerja charger. Apakah dengan batas tegangan tersebut dapat langsung memutuskan arus dari sumber catu daya ke baterai atau membutuhkan jeda sekian detik untuk dapat bekerja sebagaimana mestinya.

### **3.3. Penyusunan Laporan dan Analisis**

Penyusunan laporan dan analisis ditujukan ketika alat dapat beroperasi sebagaimana mestinya, dan mencatat segala permasalahan dan perkembangan yang terjadi untuk dianalisa. Penyusunan laporan dan analisa rancangan alat elektronika tersebut ditulis guna untuk dapat dikembangkan kembali menjadi suatu piranti atau prototipe yang lebih maju dalam segi fungsi maupun kebutuhan zaman.