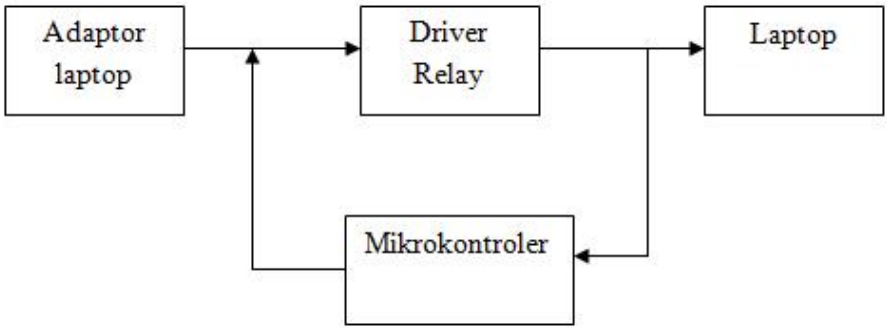
BAB III

PERANCANGAN ALAT

Perancangan dan realisasi sistem merupakan bagian yang penting dari seluruh pembuatan tugas akhir. Pada prinsipnya perancangan yang baik dan dilakukan secara sistematik, akan memberikan kemudahan dalam proses pembuatan alat serta analisanya. Bab ini akan membahas perancangan yang merupakan proses dari pembuatan alat yang meliputi perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

3.1 Perancangan Sistem

Pada perancangan Alat pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis ini secara umum sistem terdiri dari input, proses, dan output. Setiap bagian mempunyai fungsi masing-masing yang berkaitan dalam sistem sehingga alat ini dapat berjalan sesuai keinginan.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Gambaran secara umum cara kerja sistem alat pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis ini berdasar Gambar 3.1 adalah pertama-tama input tegangan AC dari PLN untuk menyalakan *charger* laptop, tetapi kondisi pada saat charger baru dinyalakan adalah tidak men*charge* laptop, dikarenakan mikrokontroler belum mendapat perintah yang dikirimkan dari *software*. Pada *software* dapat dilakukan pengaturan *set point low* dan *set point full* yang diinginkan. Pengaturan *set point* bertujuan sebagai acuan untuk mengaktifkan pengisian dan pemutusan *charger* otomatis. Pada saat level baterai mencapai *set point low* yang ditentukan, *software* mengirimkan logika bit "1" ke mikrokontroler untuk mengaktifkan relay dan *charger* mulai mengisi baterai laptop, setelah mencapai level baterai mencapai *set point full* yang ditentukan, *software* mengirimkan logika bit "0" ke mikrokontroller untuk memberi perintah relay *off* dan *charger* memutuskan tegangan yang mengalir ke baterai laptop.

Pada sistem ini terdapat bagian utama yaitu input, proses, dan output. Tiga bagian utama ini akan dibahas lebih mendetail setiap bagian utama dari sistem.

3.1.1 Bagian *Input*

Input dari sistem ini adalah tegangan AC dan software pada laptop. Tegangan AC adalah sebagai sumber tegangan untuk mengaktifkan charger laptop, relay dan mikrokontroller, dimana tegangan yang masuk pada relay dan mikrokontroler sudah diregulasi menggunakan regulator. Software dapat mendeteksi kondisi level baterai pada laptop, selain itu software juga sebagai pengaturan *set point low* dan *set point*

full. Setelah set point yang ditentukan sudah terpenuhi software akan memberikan input kepada mikrokontroller berupa bit “0” atau bit “1” yang akan selanjutnya diproses. Software akan terus memberikan input dan informasi kondisi level baterai terus-menerus kepada mikrokontroller saat alat digunakan.

3.1.2 Bagian Proses

Mikrokontroler AVR AT Tiny 2313 digunakan sebagai perangkat utama untuk mengontrol sistem alat pengisi dan pemutus otomatis baterai laptop. Mikrokontroler akan memproses masukan dari software berupa bit “0” atau bit “1” yang berfungsi sebagai pengaktif relay atau sebagai penon-aktif relay, dimana relay yang aktif akan meneruskan input tegangan AC PLN menjadi tegangan output DC yang sudah diregulasi pada charger laptop.

3.1.3 Bagian *Output*

Bagian *ouput* merupakan hasil dari input yang sudah melalui bagian proses yaitu berupa output dari mikrokontroler yang memberi perintah untuk menggerakkan relay. Pada relay aktif dengan kondisi *Normally Close* (NC), maka kondisi *charger* akan *on* dan mengisi baterai laptop. Pada relay aktif dengan kondisi *Normally Open* (NO), maka kondisi *charger* akan *off* dan memutus tegangan ke baterai laptop.

3.2 Pemilihan Komponen

Pemilihan jenis-jenis komponen yang akan digunakan dalam perancangan dan pembuatan suatu perangkat adalah hal yang sangat mutlak untuk dilakukan, karena hal tersebut akan berdampak terhadap kualitas perangkat, efisiensi, dan efektifitas perangkat yang akan dibuatnya. Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan komponen adalah kualitas komponen, keakuratan dan tingkat kecepatan dalam melakukan pekerjaan, bentuk serta dimensi komponen, dan juga dana agar efisien dalam pengeluaran.

3.2.1 Pemilihan Jenis Mikrokontroler

Jenis mikrokontroler yang digunakan pada sistem ini harus memiliki kriteria dasar yang mendukung sistem yang akan dibuat, seperti :

1. Kecepatan dalam menerima dan memberikan informasi yang cepat
2. Memiliki komunikasi UART serial-232
3. Memiliki 1 TX dan 1 RX
4. Memiliki kapasitas EEPROM sebagai penyimpan perintah
5. Harga yang sesuai dengan efisiensi penggunaan

Tabel 3.1 Perbandingan Jenis Mikrokontroler

Spesifikasi	Jenis Mikrokontroler		
	ATMega8535	ATMega8	ATTiny2313
Kecepatan	0 – 16 MHz	0 – 16 MHz	0 – 20 MHz
EEPROM	512 byte	512 byte	128 byte
I/O	32	23	18
PIN	40	28	20
TX/RX	1TX/1RX	1TX/1RX	1TX/1RX
Harga	Rp 54.000	Rp 51.000	Rp 24.000

Pada tabel 3.1 terlihat perbedaan pada masing-masing IC disetiap spesifikasinya. Dari perbedaan pada tabel di atas, IC ATtiny 2313 lebih efisien dari spesifikasi yang diinginkan, karena pada perancangan alat ini dibutuhkan kecepatan dalam memberikan informasi kepada mikrokontroler. Dalam hal ini mikrokontroler ATtiny 2313 lebih cepat dibanding mikrokontroler lain. Walaupun kapasitas EEPROM pada mikrokontroler ATtiny 2313 lebih kecil, hal tersebut tidak menjadi masalah, karena pemanfaatan EEPROM efisien dalam Tugas Akhir ini yang hanya sebagai penyimpan kondisi baterai yang diberikan ke mikrokontroler. Hal ini menjadi lebih efisien dalam pemanfaatan kapasitas, sehingga tidak banyak sisa kapasitas yang tidak digunakan dalam eksekusi perintah. Dilihat dari sisi harga, mikrokontroler ATtiny 2313 lebih ekonomis dibanding mikrokontroler yang lain.

3.2.2 Pemilihan Jenis Komunikasi Data

Komunikasi data merupakan hal yang penting dalam proses sinkronisasi antara *software* dan *hardware*. Untuk memenuhi komunikasi tersebut maka

digunakan perangkat komunikasi serial yaitu USB to Serial RS-232. Berikut ini adalah alasan-alasan menggunakan perangkat komunikasi tersebut :

1. Mudah untuk digunakan, sehingga tidak perlu lagi mengotak-atik konfigurasi-konfigurasi dan *setup* yang rumit.
2. Cepat, sehingga tidak akan terjadi kemacetan komunikasi pada peranti antarmukanya.
3. Dapat dipercaya, karena tingkat kesalahan komunikasi (galat) jarang terjadi, karena menggunakan metode *automatic retries* (pengulang otomatis) ketika terjadi kesalahan.
4. Serbaguna, banyak macam perangkat periferal yang dapat menggunakan peranti antarmuka ini.
5. Biaya yang minim, sehingga dalam pembuatan peralatannya tidak memerlukan dana yang banyak.
6. Didukung oleh sistem operasi windows, linux dan sistem operasi yang lain, sehingga dapat mempermudah pengembang untuk mengembangkan perangkat antarmuka yang diinginkannya.

Dari beberapa alasan yang sudah dijabarkan, maka sudah jelas efektifitas dari USB to Serial RS-232. Bisa disimpulkan bahwa, USB merupakan solusi yang tepat untuk menghubungkan komputer dengan perangkat lain.

3.2.3 Pemilihan Jenis Transistor

Jenis Transistor yang digunakan pada sistem ini harus memiliki spesifikasi yang mendukung sistem yang akan dibuat, seperti :

1. Mempunyai arus yang tinggi
2. Mempunyai penguatan gain DC
3. Ketahanan terhadap tegangan sumber harus baik

Tabel 3.2 Perbandingan Jenis Transistor

Spesifikasi	Jenis Transistor		
	2N2906	BD438	D882
I_C	600 mA	4 A	3 A
V_{CE}	40 V	45 V	80 V
GAIN DC (h_{FE})	20 – 120	40	30 − 300
FT	200 MHz	3 MHz	100 MHz
Harga	Rp 20.000	Rp 15.000	Rp 2.500

Pada tabel 3.2 terlihat perbedaan pada masing-masing transistor disetiap spesifikasinya. Dari perbedaan pada tabel di atas, transistor D882 memiliki spesifikasi yang dibutuhkan dalam sistem ini. D882 memiliki gain DC (h_{FE}) yang paling besar diantara yang lain. Walaupun dilihat dari besar arus I_C tidak yang paling besar, tetapi dilihat dari spesifikasi gain DC yang paling besar, hal ini lebih diutamakan dibanding besar arus I_C. Penguatan yang tinggi dapat mengurangi kegagalan dalam menggerakkan relay. Pemilihan transistor D882 juga dilihat harga yang paling ekonomis dan penggunaannya lebih efisien dari transistornya. Penggunaan transistor D882 juga berdasar dari datasheet yang dilihat, karena dalam

datasheet transistor D882 sudah jelas disebutkan aplikasi transistor ini adalah dalam penggunaan *relay driver*

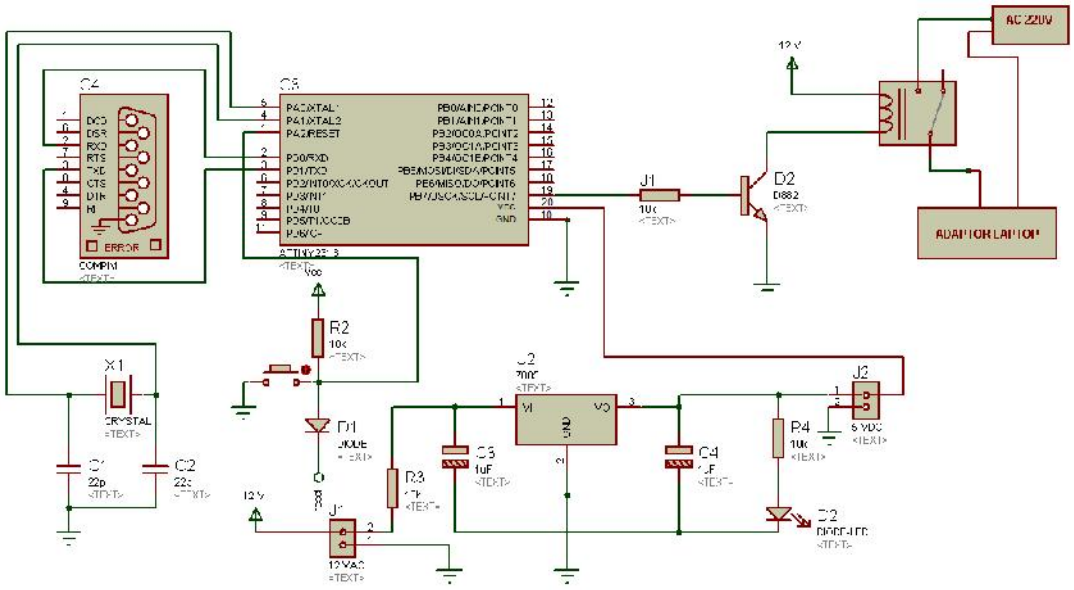
3.3 Perancangan Alat

Perancangan alat terbagi kedalam dua bagian yaitu perancangan *hardware* yang akan membahas segala sesuatu mengenai *hardware* hingga pengontrol *switch* pada relay. Kemudian perancangan perangkat lunak (*software*) yang akan membahas tentang alir program yang tersinkronisasi dengan perangkat kerasnya. Berikut ini akan dibahas secara detail perancangan *hardware* yang berupa rangkaian elektronik dan juga perancangan *software*.



Gambar 3.2 Alat yang dibuat

3.3.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)



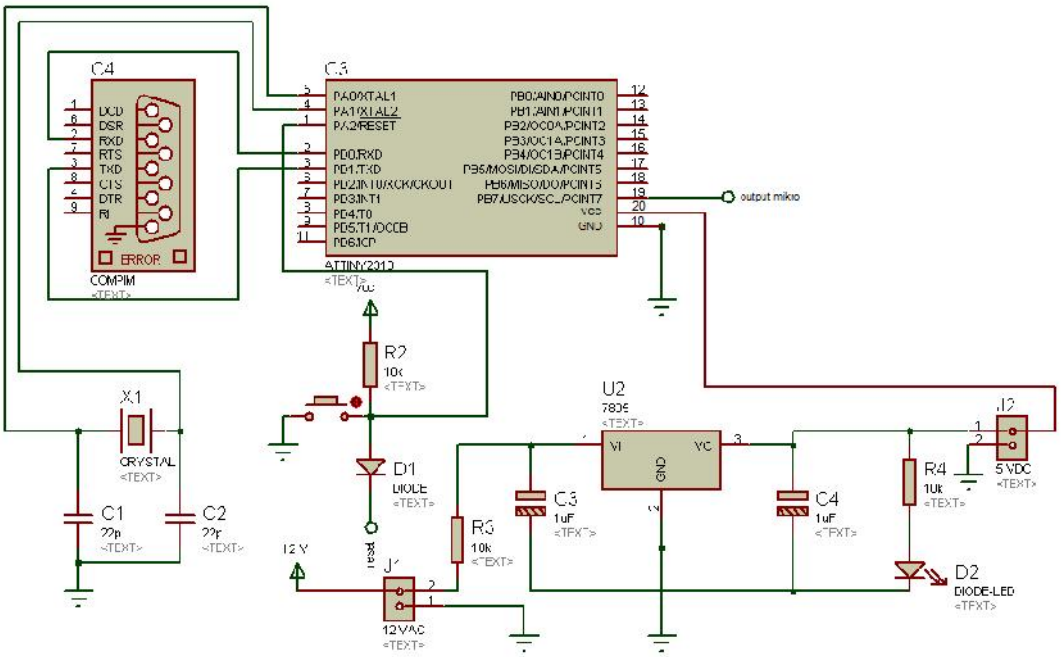
Gambar 3.3 Rancangan secara keseluruhan

Perancangan *hardware* adalah perancangan rangkaian elektronik yang dibuat saling terkait agar terjadi hubungan sistem yang berkaitan satu sama lain dengan tujuan terciptanya sistem kerja yang berfungsi sesuai keinginan.

Dalam perancangan *hardware* alat pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis, perangkat harus kompatibel bisa digunakan untuk berbagai jenis merek laptop yang ada saat ini. Output pada alat ini dirancang dengan berbagai macam bentuk port charger yang bisa diganti-ganti agar bisa digunakan untuk berbagai jenis laptop. Pada alat yang dirancang memiliki rangkaian *driver* pengontrol adaptor yang

berfungsi sebagai kontrol *charger off* atau *charger on*, dan 1 buah rangkain sistem minimum ATtiny 2313 sebagai pusat pengendalian charger.

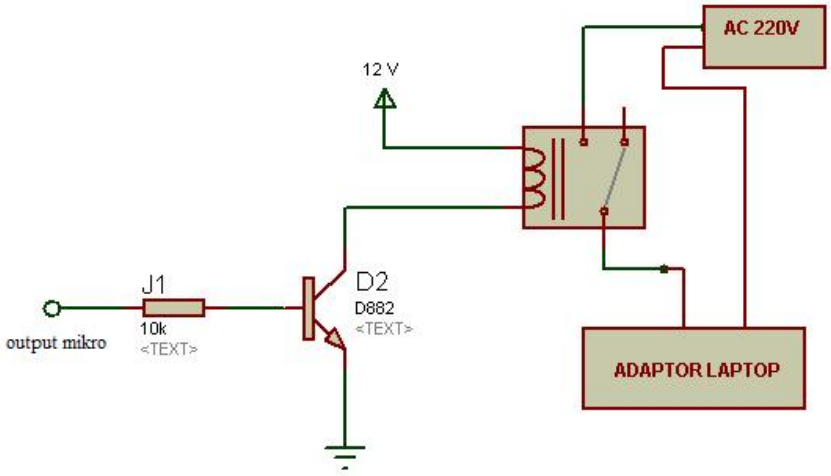
3.3.1.1 Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler AVR ATtiny 2313



Gambar 3.4 Minimum ATtiny 2313

Gambar 3.4 adalah skematik Sistem Minimum ATtiny 2313. Sistem Minimum ATtiny 2313 adalah rangkaian yang dikhususkan untuk mengoperasikan IC (*Integrated Circuit)* mikrokontroler ATtiny 2313. Rangkaian ini adalah rangkaian pengontrol utama yang berfungsi sebagai penerima kondisi baterai dari *software* dan memberi perintah untuk eksekusi kepada perangkat driver pengontrol, yang menentukan kondisi *charger off* atau *charger on*.

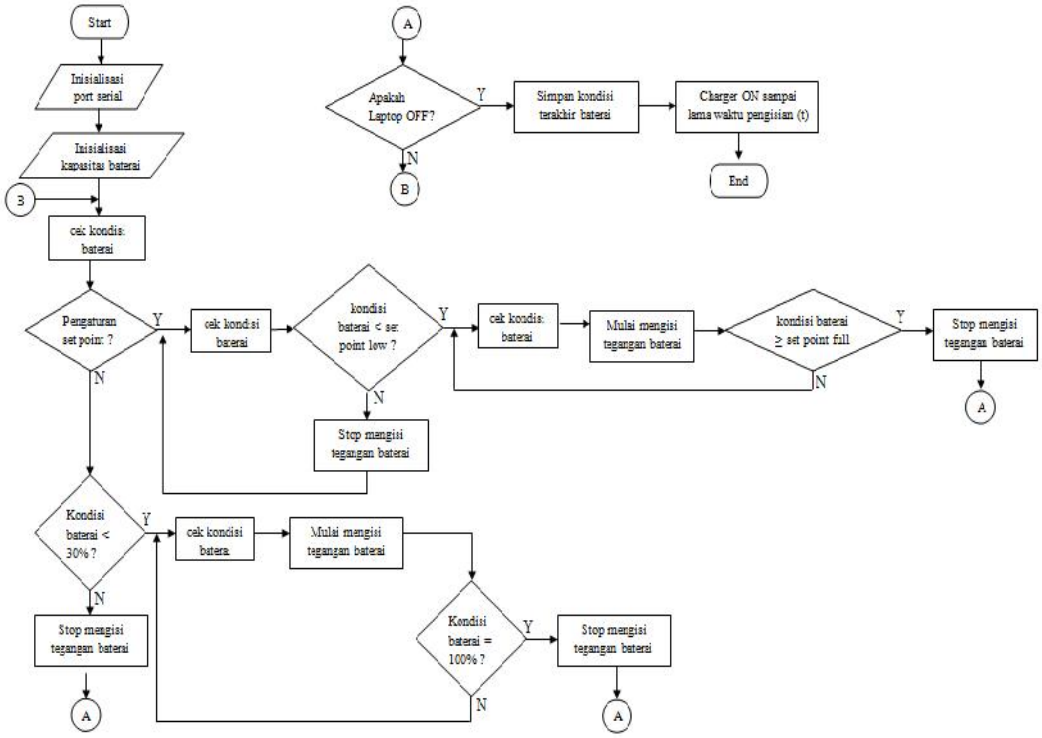
3.3.1.2 Perancangan Driver Pengontrol Adaptor



Gambar 3.5 Rancangan Driver Pengontrol Adaptor

Penggunaan rangkaian *driver* pengontrol adaptor ini adalah untuk mengontrol gerak relay sebagai *switch on* atau *switch off charger*. Relay akan bergerak ke posisi kondisi *Normally Open* jika mendapat input bit 0 dari mikrokontroler, dalam hal ini *switch* akan membuka dan kondisi *charger off*. Relay akan bergerak ke posisi kondisi *Normally Close* jika mendapat input bit 1 dari mikrokontroler, dalam hal ini *switch* akan menutup dan kondisi *charger on*. Dapat disimpulkan mikrokontroler mengatur posisi *relay*, dan *relay* mengontrol charger. Rangkaian driver pengontrol dapat dilihat pada Gambar 3.5 .

3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)



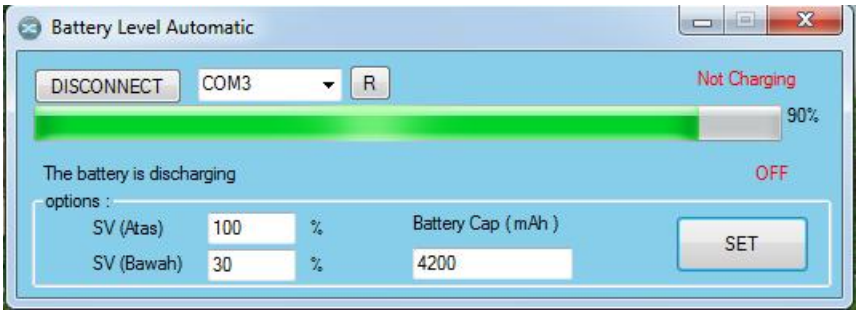
Gambar 3.6 Diagram Alir sistem Pengisi dan Pemutus Baterai Laptop Otomatis

Perangkat lunak digunakan untuk mengatur kerja dari mikrokontroler pada sistem tersebut agar dapat berjalan sebagaimana mestinya.

Pada Gambar 3.6 merupakan diagram alir sistem pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis. Pada awal diagram alir menginisialisasi port serial yang dipakai pada laptop. Kemudian menginisialisasi kapasitas baterai laptop yang dipakai, kemudian memeriksa kondisi *level* baterai. Pada alat dan *software* sudah diatur *default*, jika

kondisi *level* baterai yang diperiksa kurang dari 30%, maka *charger* akan menyala dan memulai mengisi baterai sampai kondisi penuh, yaitu kondisi *default* saat penuh pada alat dan *software* adalah 100%. Jika kondisi *level* baterai masih di atas 30%, mikrokontroler akan terus membaca kondisi baterai dan memberi perintah *charger off*. Dan jika pada saat kondisi *charger* sedang *on* atau *charger* sedang *off*, mikrokontroler mendapat informasi laptop *off*, maka *charger* akan *on* sampai waktu pengisian yang sudah ditentukan berdasarkan rumus, yaitu lama waktu pengisian = (kapasitas baterai – kondisi baterai terakhir) ⁄ 4 A (merupakan besar *output* arus *charger*).

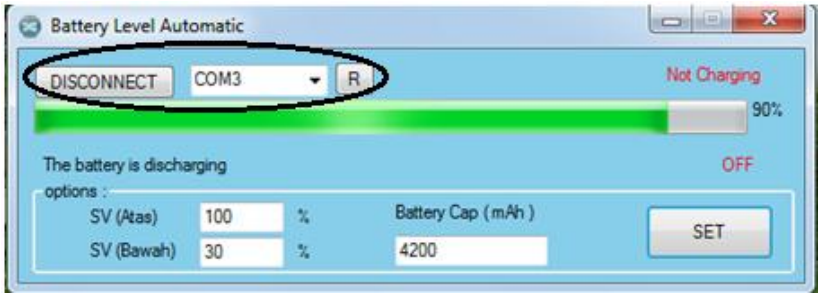
Adapun tampilan pada *software* yang dibuat berupa form yang sudah berbentuk aplikasi program pada windows sebagai berikut:



Gambar 3.7 Tampilan *software*

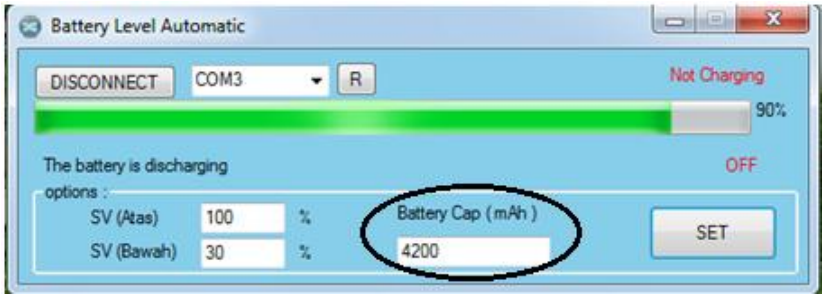
Keterangan dari tampilannya sebagai berikut:

1. Tampilan port serial yang dipakai pada komunikasi data, berfungsi sebagai koneksi perangkat dengan *software* yang menggunakan kabel serial



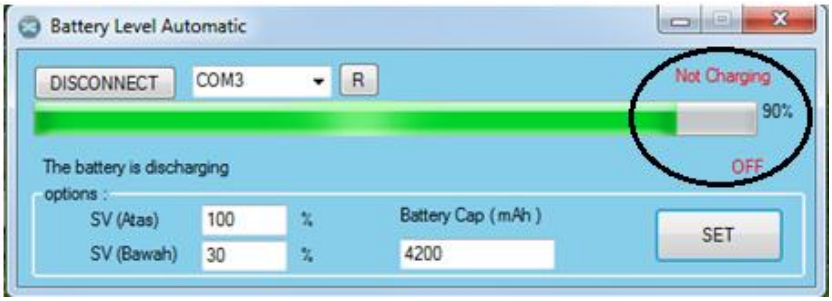
Gambar 3.8 Tampilan port serial yang dipakai

2. Tampilan pengisian data kapasitas baterai yang dipakai, berfungsi sebagai *input* data kapasitas baterai yang dipakai pada laptop tersebut



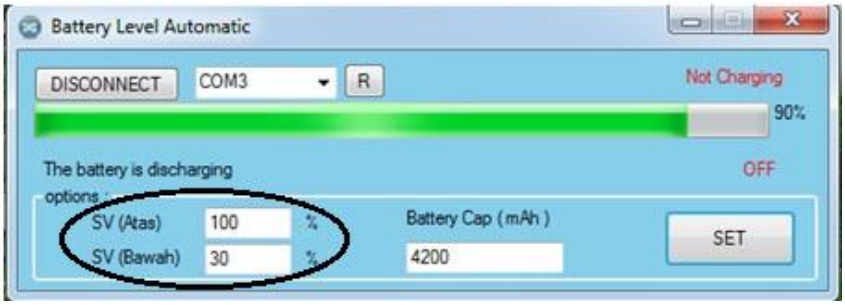
Gambar 3.9 Tampilan pengisian data kapasitas baterai

3. Tampilan status baterai life dan kondisi status *charger* sedang mengisi atau tidak, berfungsi sebagai kondisi indikator baterai yang terbaca pada laptop dan indikator penanda apakah *charger* sedang mengisi atau tidak



Gambar 3.10 Tampilan status baterai life dan status *charger*

4. Tampilan pengaturan manual *setpoint low* dan *setpoint full*, berfungsi sebagai titik acuan perangkat untuk memulai mengisi baterai atau memutus *charger*



Gambar 3. 11 Tampilan pengaturan *setpoint low* dan *setpoint full*

5. Tampilan tombol “set”, yang berfungsi sebagai akhir dari konfigurasi dan perangkat mulai berjalan sesuai konfigurasi yang sudah diatur



Gambar 3. 12 Tampilan tombol “set”

3.4 Prosedur penggunaan perangkat

3.4.1 Pemasangan perangkat

Pemasangan perangkat berguna untuk prosedur keamanan dalam menggunakan alat dengan baik dan benar. Pemasangan ini dilakukan untuk menghubungkan perangkat dengan laptop agar alat pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Adapun langkah – langkah pemasangannya adalah sebagai berikut :

- Output dari charger dihubungkan ke laptop seperti laptop pada umumnya.



Gambar 3. 13 konfigurasi pemasangan *output* charger perangkat

- Set level voltage charger sesuai dengan spesifikasi baterai dari laptop masing-masing yang dibutuhkan.



Gambar 3. 14 konfigurasi pengaturan voltase *charger*

- Menghubungkan laptop dengan rangkaian alat pengisi dan pemutus baterai laptop otomatis menggunakan USB to Serial RS-232



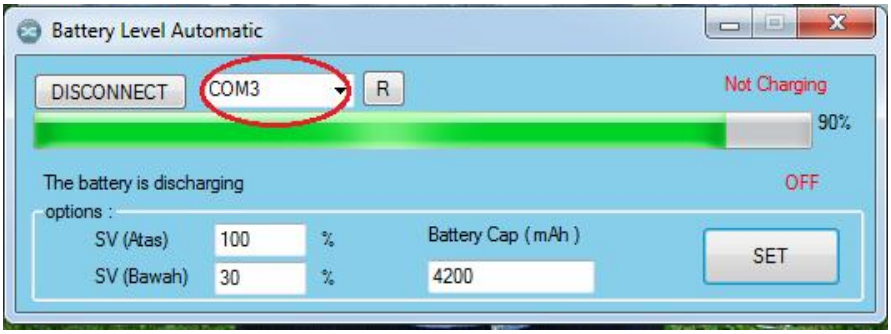
Gambar 3. 15 konfigurasi pemasangan kabel serial

3.4.2 Konfigurasi *Software*

Konfigurasi ini bertujuan untuk mensinkronisasi perangkat dengan *software*, dimana *software* sebagai otak yang mengendalikan dan menjalankan perangkat sesuai kebutuhan kita. Adapun langkah-langkah konfigurasinya adalah sebagai berikut:

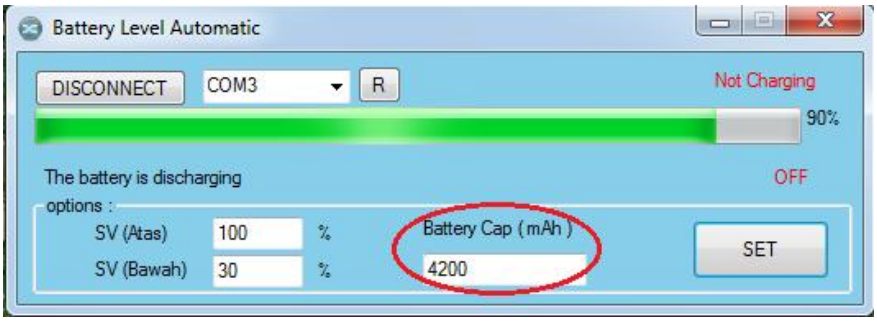
.

1. Mendeteksi port serial yang terhubung pada laptop untuk mengkoneksikan perangkat dengan laptop, kemudian pilih port serial lalu koneksikan



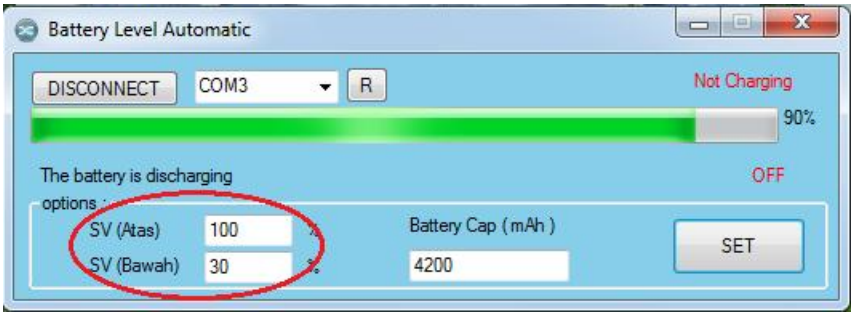
Gambar 3. 16 konfigurasi pemilihan port serial

2. Memasukkan data kapasitas baterai pada laptop yang dipakai



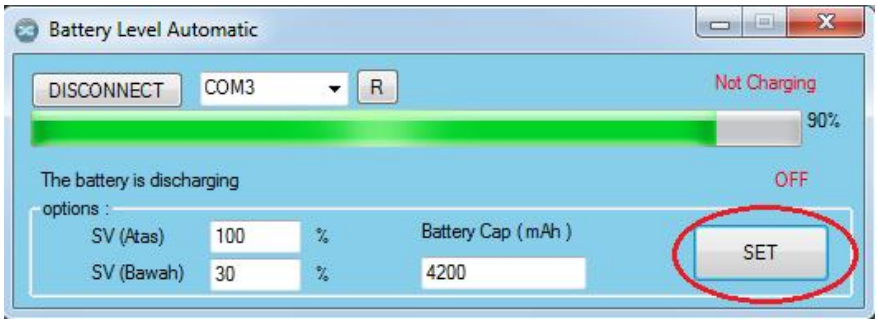
Gambar 3. 17 konfigurasi kapasitas baterai yang dipakai

3. Melakukan pengaturan *Set point full* dan *set point low* atau biarkan pengaturan *set point* secara default



Gambar 3. 18 konfigurasi set point manual

4. Setelah melakukan langkah-langkah tersebut maka akhiri konfigurasi dengan pilih set, maka perangkat akan berjalan sesuai konfigurasi *softwarenya*.



Gambar 3. 19 konfigurasi mengakhiri setting pada *software*