

# PERANCANGAN DAN REALISASI MULTI VOLTAGE MENGGUNAKAN SWITCHING POWER SUPPLY PC

*Decy Nataliana  
Aditia Sukrian*

*Jurusan Teknik Elektro  
Institut Teknologi Nasional - Bandung*

## **ABSTRAK**

*Multi Voltage Power Supply* merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mensupply tegangan ke berbagai alat elektronik yang membutuhkan tegangan DC sebagai inputnya. *Multi Voltage Power Supply* dapat dibuat dari *Power Supply ATX* yang biasa dijumpai pada PC (*Personal Computer*) tentunya dengan tambahan sebuah voltage regulator, sehingga output tegangannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. *Power Supply ATX* berfungsi untuk mengubah tegangan listrik AC (220V/110V) menjadi tegangan DC (3,3V, 5V, -5V, 12V, dan -12V) sehingga dapat digunakan oleh berbagai macam peralatan komputer, seperti *hardisk, floppy disk, cd/dvd rom, motherboard, dll*. Output yang berupa tegangan DC inilah yang dimanfaatkan untuk mensupply tegangan ke berbagai macam alat elektronik sehingga alat tersebut dapat berjalan dengan baik, tentunya setelah tegangan outputnya diatur terlebih agar sesuai dengan spesifikasi alat elektronik yang akan dipakai.

Alat ini juga dilengkapi dengan beberapa plant tambahan seperti *Audio CD Player* dengan menggunakan *CD-ROM, Radio Player, Continuity Tester, Dark Light* sensor yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu DC secara otomatis, *USB Connector, Voltage regulator, Voltage back up* dengan menggunakan accu motor, *Voltage Switcher* dengan menggunakan 2 buah *rotary switch*, dan *Fixed Voltage Regulator* dengan menggunakan IC 7805/7806/7808/7809 untuk menghasilkan tegangan masing-masing 5, 6, 8 dan 9 Volt. Untuk dapat menjalankan sebagian plant tersebut diperlukan beberapa komponen tambahan diantaranya *Voltmeter* dan *Amperemeter* yang digunakan untuk mendeteksi tegangan dan arus pada beban, *ADC (Analog Digital Converter)* yang digunakan untuk mendeteksi tegangan accu internal, penggunaan *LCD 16x2* sebagai sarana untuk menampilkan karakter, perintah, dan status tertentu, push button yang dipergunakan untuk pemilihan mode yang akan dihidupkan, serta  $\mu$ *Controller AT89S52* yang digunakan sebagai driver saklar, *LCD 16x2*, dan sebagai input dari *ADC* yang diprogram dengan menggunakan bahasa basic dengan *software BASCOM 8051* kemudian disimulasikan dengan menggunakan *software Proteus ISIS*. Dari hasil simulasi diperoleh bahwa *Multi Voltage Power Supply* yang digunakan untuk beberapa *plant* dapat bekerja dengan baik dan dapat direalisasikan secara real.

*Kata Kunci : Multi Voltage Power Supply, ATX Power Supply, AT89S52, ADC, BASCOM 8051*

*Multi Voltage Power Supply is a tool that can be used to supply voltage to various electronic devices that require DC voltage as the input. Multi Voltage Power Supply can be made from ATX Power Supply that usually found on a PC (Personal Computer) of course with the addition of a voltage regulator, so that the output voltage can be adjusted as needed. ATX Power convert the AC mains voltage (220V/110V) into DC voltage (3.3 V, 5V,-5V, 12V and -12V) that can be used by a variety of computer equipment, such as hard drives, floppy disks, cd /dvd rom, motherboard, etc. Output in the form of DC voltage is utilized to supply voltage to various electronic devices so that the tool can be run well, of course after the first regulated output voltage to match the specifications of electronic equipment will be used.*

*This tool also comes with some additional plant such as Audio CD Player with CD-ROM, Radio Player, Continuity Tester, Dark Light sensors are used to turn on or turn off DC lights automatically, USB Connector, Voltage regulator, Voltage backed up by using motor batteries, Voltage Switcher using 2 pieces of a rotary switch, and Fixed Voltage Regulator by using IC 7805/7806/7808/7809 to generate voltage 5, 6, 8 and 9 Volt each. To be able to run some of these plants required some additional components such as voltmeter and ammeters are used to detect the voltage and current in the load, ADC (Analog Digital Converter) which is used to detect the internal battery voltage, 16x2 LCD usage as a means to display character, command, and certain status, push button used for selection of modes that will be turned on, and  $\mu$ Controller AT89S52 used as the driver switches, LCD 16x2, and as the input of the ADC is programmed using basic language with software BASCOM 8051 and then simulated by using Proteus ISIS software. From the simulation results obtained that the Multi Voltage Power Supply is used for some plants that can work well and can be realized in real .*

*Keywords : Multi Voltage Power Supply, ATX Power Supply, AT89S52, ADC, BASCOM 8051*

## PENDAHULUAN

*Power Supply ATX* merupakan suatu alat yang biasa dijumpai pada PC (*Personal Computer*). *Power Supply* ini berfungsi untuk mengubah tegangan listrik AC (220V/110V) menjadi tegangan DC (3,3V, 5V, -5V, 12V, dan -12V) sehingga dapat digunakan oleh berbagai macam peralatan komputer, seperti hardisk, floppy, cd/dvd rom, motherboard, dll.

Tegangan output DC dari *power supply* ini sebenarnya dapat saja digunakan untuk hal-hal lain, misalnya mengisi baterai dc, mengisi accu motor, sebagai pengganti adaptor berbagai macam peralatan elektronik, dan hal-hal lain yang membutuhkan tegangan *Output DC* tersebut. Setiap peralatan elektronik tersebut tentu saja memiliki spesifikasi tegangan *input DC* yang berbeda-beda, oleh sebab itu diperlukan suatu *voltage regulator* yang mengatur besar kecilnya tegangan output yang dikeluarkan oleh *power supply* tersebut.

Sebuah *Power Supply ATX* juga memiliki fitur *Short Circuit Protection* dan *Overload Protection*, dimana apabila beban pada *power supply* melebihi batas dan juga apabila terjadi *short circuit*, maka *power supply* tersebut akan langsung tidak bekerja, hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kerusakan yang fatal pada *power supply*.

Proteus adalah sebuah *software* simulasi *pspice* pada level skematik yang dilengkapi pula dengan *PCB designer*. Proteus mengkombinasikan program ISIS (*Intelligent Schematic Input System*) untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES (*Advanced Routing and Editing Software*) untuk membuat layout PCB dari skematik yang di buat.

*Multi Voltage Power Supply* merupakan suatu alat yang dapat digunakan untuk mensupply tegangan ke berbagai alat elektronik yang membutuhkan tegangan DC sebagai inputnya. *Multi Voltage Power Supply* dapat dibuat dari *Power Supply ATX* yang biasa dijumpai pada PC (*Personal Computer*) tentunya dengan tambahan sebuah *voltage regulator* sehingga output tegangannya dapat diatur dari +1,2V s/d +20V.

Penambahan *plant* seperti *Audio CD Player* dengan menggunakan *CD-ROM*, *Radio*

*Player*, *Continuity Tester*, *Dark Light sensor* yang digunakan untuk menghidupkan atau mematikan lampu DC secara otomatis, *USB Connector*, *Voltage regulator*, *Voltage back up* dengan menggunakan accu motor, *Voltage Switcher* dengan menggunakan 2 buah *rotary switch*, dan *Fixed Voltage Regulator* dengan menggunakan IC 7805/7806/7808/7809 untuk menghasilkan tegangan masing-masing 5, 6, 8 dan 9 Volt. Untuk dapat menjalankan sebagian *plant* tersebut diperlukan beberapa komponen tambahan diantaranya *Voltmeter* dan *Amperemeter* yang digunakan untuk mendeteksi tegangan dan arus pada beban, *ADC (Analog Digital Converter)* yang digunakan untuk mendeteksi tegangan accu internal, penggunaan *LCD 16x2* sebagai sarana untuk menampilkan karakter, perintah, dan status tertentu, push button yang dipergunakan untuk pemilihan mode yang akan dihidupkan, serta  $\mu$ Controller AT89S52 yang digunakan sebagai driver saklar, *LCD 16x2*, dan sebagai input dari ADC yang diprogram dengan menggunakan bahasa basic dengan *software* BASCOM 8051 yang akan disimulasikan dengan menggunakan *software* Proteus ISIS merupakan suatu hal yang sangat menarik untuk dirancang dan direalisasikan.

*Software* Proteus ISIS digunakan untuk merancang dan mensimulasikan terlebih dahulu apakah *Multi Voltage Power Supply* ini bekerja dengan baik atau tidak, hasil simulasi tersebut tentunya akan sangat membantu dalam merealisasikan alat ini, dan juga nantinya data hasil simulasi tersebut akan dibandingkan dengan alat yang akan dibuat. Apakah hasil realisasi sesuai dengan simulasi atau tidak ?

Hasil yang ingin diharapkan yaitu alat ini dapat dirancang dan direalisasikan secara nyata dengan beberapa *plant* tambahan yang akan dibuat sehingga nantinya alat ini dapat bekerja dengan baik.

## METODOLOGI

### Komponen

#### Power Supply ATX

*Power Supply ATX* merupakan suatu alat yang biasa dijumpai pada PC (*Personal Computer*). *Power Supply* ini berfungsi untuk mengubah tegangan listrik AC (220V/110V)

menjadi tegangan DC (3,3V, 5V, -5V, 12V, dan -12V). Semua komponen PC (selain power supply) akan memperoleh pasokan daya dari power supply tersebut. Spesifikasi yang sering dicantumkan adalah daya maksimum total dan daya maksimum masing-masing tegangan (bisa juga arus maksimum). Besarnya listrik yang mampu ditangani power supply ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan Watt.



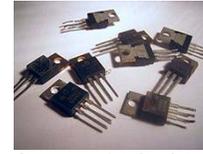
Gambar 1 Power Supply ATX

Power supply diharapkan dapat melakukan fungsi-fungsi berikut ini:

- Rectification* yaitu konversi input listrik AC menjadi DC.
- Voltage Transformation* yaitu memberikan keluaran tegangan DC yang sesuai dengan yang dibutuhkan.
- Filtering* yaitu menghasilkan arus listrik DC yang lebih bersih, bebas dari ripple ataupun noise listrik yang lain.
- Regulation* yaitu mengendalikan tegangan keluaran agar tetap terjaga, tergantung pada tingkatan yang diinginkan, beban daya, dan perubahan kenaikan temperatur kerja juga toleransi perubahan tegangan daya input.
- Isolation* yaitu memisahkan secara elektrik output yang dihasilkan dari sumber input.
- Protection* yaitu mencegah lonjakan tegangan listrik (jika terjadi), sehingga tidak terjadi pada output, biasanya dengan tersedianya sekering untuk auto shutdown jika hal ini terjadi.

### IC 78XX

IC seri 78xx adalah sebuah keluarga IC regulator tegangan linier yang bernilai tetap. Keluarga 78xx adalah pilihan utama bagi banyak sirkuit elektronika yang memerlukan catu daya teregulasi karena mudah digunakan dan harganya relatif murah. Untuk spesifikasi IC individual, xx digantikan dengan angka dua digit yang mengindikasikan tegangan keluaran yang didesain, contohnya 7805 mempunyai keluaran 5 volt dan 7812 memberikan 12 volt.



Gambar 2 IC 78XX

Peranti ini biasanya mendukung tegangan masukan dari 3 volt diatas tegangan keluaran hingga kira-kira 36 volt, dan biasanya mampu pemberi arus listrik hingga 1.5 Ampere. IC 78XX ini mempunyai beberapa keunggulan diantaranya :

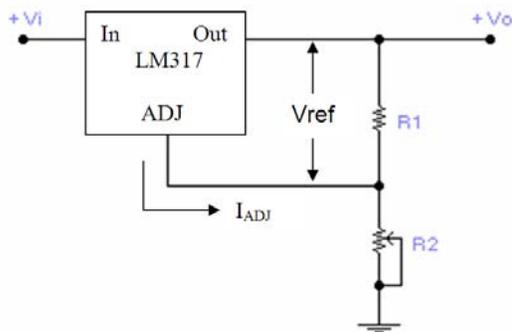
- Seri 78xx tidak memerlukan komponen tambahan untuk meregulasi tegangan, membuatnya mudah digunakan, ekonomis dan hemat ruang.
- Seri 78xx memiliki rangkaian pengaman terhadap pembebanan lebih, panas tinggi dan hubung singkat, sehingga membuatnya hampir tidak dapat rusak. Dalam keadaan tertentu, kemampuan pembatasan arus peranti 78xx tidak hanya melindunginya sendiri, tetapi juga melindungi rangkaian yang ditopangnya.

IC 78XX memiliki beberapa kekurangan yang mungkin membuatnya kurang diinginkan untuk penggunaan tertentu:

- Tegangan masukan harus lebih tinggi dari tegangan keluaran (biasanya 2-3 volt). Ini membuatnya tidak tepat digunakan untuk penggunaan tegangan rendah, misalnya regulasi 5 volt dari sumber baterai 6 volt tidak akan bekerja dengan 7805.
- Sebagaimana *regulator linier* lainnya, arus masukan sama dengan arus keluaran. Karena tegangan masukan lebih tinggi daripada tegangan keluaran, berarti ada daya yang diborosan sebagai panas. Sehingga untuk keperluan daya tinggi, diperlukan pendingin yang memadai.

### Regulator Tegangan

Apabila dikehendaki suatu tegangan keluaran stabil yang bisa diatur, maka dapat digunakan IC regulator seperti LM317, LM 117, LM 338, LM 138, LM 350, LM 150, LM396, dan LM 196 untuk tegangan positif. Contoh penggunaan IC LM317 dalam rangkaian regulator tegangan dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3 Regulator Tegangan IC LM 317

Pada gambar 2.3 tersebut, tegangan keluaran dapat diatur dengan mengubah harga R2 (perbandingan R1 dan R2). Dimana tegangan keluarannya dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$V_o = V_{ref} \{1 + (R_2/R_1)\} + I_{adj}.R_2 \dots\dots (2.1)$$

Dimana harga tipikal untuk IC tersebut,  $V_{ref} = 1.25 \text{ V}$  dan  $I_{adj} = 100 \mu\text{A}$ .

### Mikrokontroler AT89S52 dan ADC 0804

Pada alat Multi Voltage Power Supply ini digunakan mikrokontroler AT89S52 sebagai driver untuk saklar, LCD dan sebagai input dari ADC 0804. ADC 0804 merupakan ADC dengan satu input analog dan mempunyai output paralel dengan resolusi 8 bit digunakan untuk mengubah besaran analog menjadi besaran digital yang selanjutnya diolah sedemikian rupa oleh  $\mu\text{Controller}$  AT89S52 sesuai dengan program yang telah dibuat.

### Accu

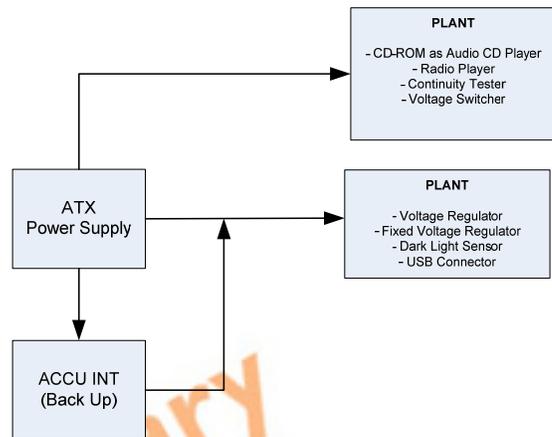


Gambar 4 Accu

Pada *Multi Voltage Power Supply* ini Accu digunakan sebagai *back up* untuk mensupply

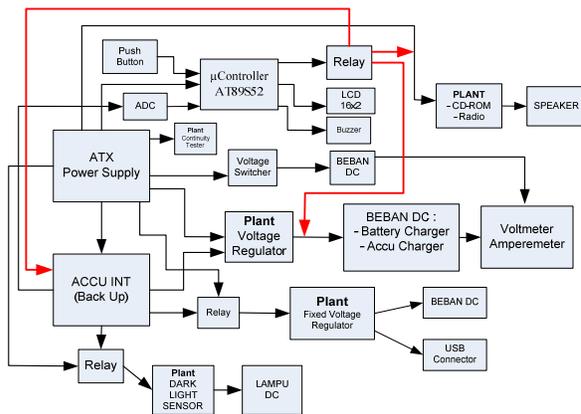
tegangan pada plant tambahan yang dibuat sehingga plant tersebut masih dapat bekerja apabila ATX Power Supply tidak bekerja akibat terjadi pemadaman listrik atau terjadi kerusakan pada ATX Power supply tersebut.

### Deskripsi Kerja Sistem



Gambar 5 Blok diagram sistem secara global

Gambar 5 memperlihatkan blok diagram sistem secara global dimana *ATX Power Supply* dan *Accu Internal* yang digunakan sebagai *back up* dapat *supply* sebagian *plant* tambahan yang telah dirancang. Pada saat pertama kali alat ini dihidupkan akan ada pengecekan tegangan accu internal terlebih dahulu, pengecekan tersebut dilakukan dengan menggunakan ADC 0804 yang berguna untuk merubah tegangan analog menjadi besaran digital dan selanjutnya dibaca oleh  $\mu\text{Controller}$  AT89S52 yang telah diprogram sedemikian rupa untuk menghidupkan atau mematikan proses charging accu otomatis ini. Apabila tegangan output accu internal  $\geq 12 \text{ V}$  maka proses charging untuk accu internal tidak akan terjadi, apabila tegangan accu internal  $< 12 \text{ Volt}$  maka proses charging untuk Accu internal akan terjadi, dan apabila tegangan accu Internal  $< 1 \text{ V}$  maka akan ada peringatan bahwa Accu Internal rusak atau tidak terpasang dan juga akan ada konfirmasi apakah masih ingin melanjutkan ke proses berikutnya atau ingin terlebih dahulu mengecek/mengganti Accu Internal tersebut, pemilihan-pemilihan tersebut dilakukan dengan menekan tombol *Push Button* lalu perintah ataupun status yang ada nantinya ditampilkan melalui LCD 16x2.



Gambar 6 blok diagram sistem secara rinci

Gambar 6 memperlihatkan blok diagram sistem secara rinci dari *Multi Voltage Power Supply*. *ATX Power Supply* digunakan sebagai sumber tegangan utama dan *Accu Internal* sebagai *back up*, apabila *ATX Power supply* tidak bekerja akibat pemadaman listrik atau terjadi kerusakan pada *ATX Power Supply* tersebut. *ATX Power Supply* sendiri mempunyai beberapa tegangan output yaitu +12, -12, +5, -5, dan +3,3 V DC, tegangan output tersebut dapat berfungsi sebagai masukan untuk beberapa *plant* tambahan seperti *continuity tester*, *USB Connector*, *voltage regulator*, *voltege switcher*, *fixed voltage regulator*, *dark/light sensor*, *cd-rom* yang digunakan sebagai audio cd dan *radio player*. Untuk *voltage regulator* dapat digunakan sebagai *charger accu* dan *charger battery*, tegangan output dari *ATX Power Supply* terlebih dahulu masuk ke *voltage regulator* sehingga tegangannya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan, range tegangannya sendiri tersedia dari 1,2 s/d 20V DC dengan kenaikan tegangan per 0.01 V. *Voltmeter* dan *Amperemeter* terhubung dengan *voltage regulator* dan juga *voltage switcher*, sehingga tegangan dan arus yang ada pada beban dapan diukur. *Speaker* digunakan sebagai output suara untuk CD-ROM sebagai audio CD Player dan Radio Player.

### Implementasi Perangkat Keras

Pada implementasinya semua *plant* yang ada dalam alat ini ditempatkan pada sebuah casing komputer yang dimodifikasi sedemikian rupa sehingga seluruh komponen yang

dibutuhkan dapat terpasang dengan baik. Gambar 7 adalah PCB yang telah berhasil dibuat. Gambar 8, dan 9 memperlihatkan tampilan alat ini jika dilihat dari samping dan dari depan.



Gambar 3.7 PCB Multi Voltage Power Supply

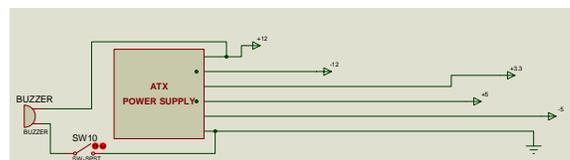


Gambar 3.8 Multi Voltage Power Supply Tampak Samping



Gambar 3.9 Multi Voltage Power Supply Tampak Depan

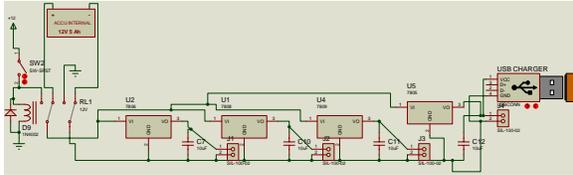
### Rangkaian Continuity Tester



Gambar 10 Continuity tester

*Continuity tester* digunakan untuk mendeteksi apabila ada konduksi pada berbagai macam media konduktor, dengan memanfaatkan *buzzer* 12 V yang terhubung dengan tegangan 12V dari *ATX Power Supply*, sehingga apabila ada konduksi yang terjadi maka buzzer akan berbunyi.

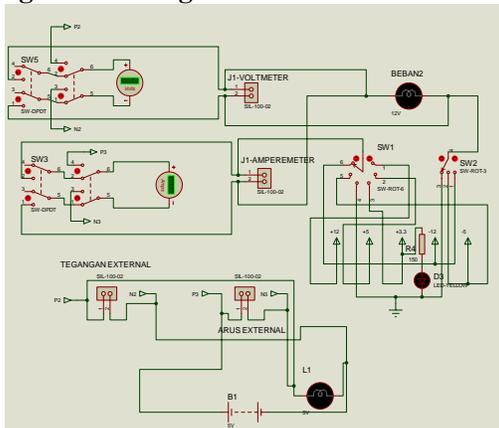
### Rangkaian Fixed Voltage Regulator dan USB Connector



Gambar 11 Fixed Voltage Regulator dan USB Connector

Fixed Voltage Regulator menggunakan IC 7805/7806/7808/7809 yang terhubung dengan ATX Power Supply dan Accu Internal melalui sebuah relay sehingga apabila ATX Power Supply tidak berfungsi maka Accu Internal akan berfungsi sebagai *back up* sehingga IC 7805/7806/7808/7809 masih dapat menghasilkan tegangan masing-masing sebesar 5, 6, 8, dan 9 Volt. Pada output dari IC 7805 dihubungkan dengan sebuah konektor USB sehingga dapat digunakan sebagai sumber tegangan untuk berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tegangan 5V sebagai inputnya. Kapasitor digunakan sebagai filter agar tegangan yang dihasilkan lebih stabil.

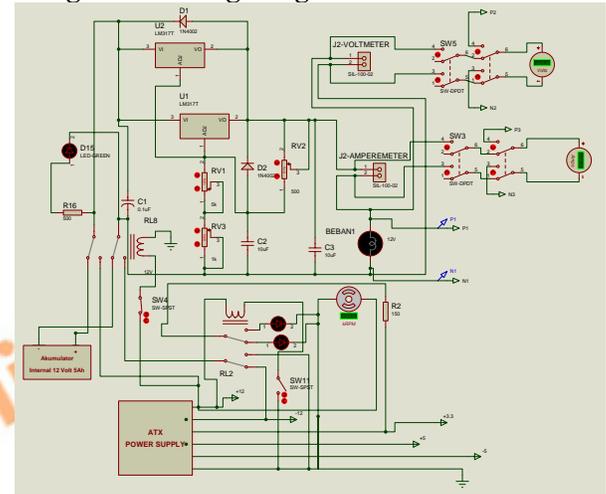
### Rangkaian Voltage Switcher



Gambar 12 Voltage Switcher

*Voltage Switcher* dapat bekerja dengan memanfaatkan 2 buah *rotary switch* yang terhubung dengan output tegangan dari *ATX power supply* sehingga memungkinkan kita untuk memilih tegangan output yang diinginkan dengan range dari -12 V s/d +24 V. Output tegangan dari *Voltage Switcher* dapat dihubungkan dengan beban yang terhubung pula dengan voltmeter dan amperemeter sehingga tegangan dan arusnya dapat juga terukur.

### Rangkaian Voltage Regulator



Gambar 13 Voltage Regulator

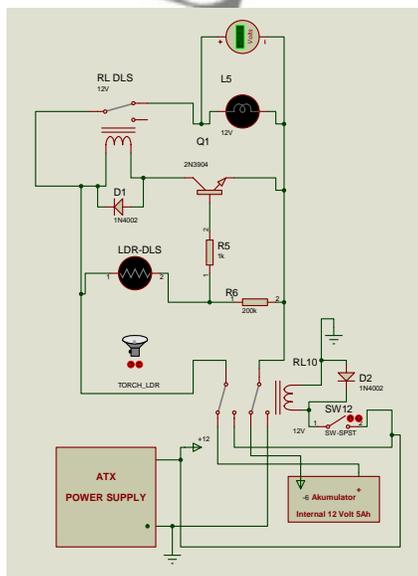
*Voltage regulator* dapat bekerja dengan menggunakan 2 buah LM350 yang dipasang paralel sehingga arus maksimal yang dapat digunakan yaitu sebesar 6 Ampere. Kaki nomor 3 pada LM350 yaitu  $V_{in}$  (tegangan input) terhubung dengan tegangan 12 V dari *ATX Power Supply* dan juga kutub positif dari Accu Internal melalui 1 buah relay DPDT. Accu Internal ini berguna sebagai *back up* apabila tegangan output dari ATX Power Supply terputus baik itu karena kerusakan pada *ATX Power Supply*-nya sendiri ataupun terjadi pemadaman listrik sehingga voltage regulator masih dapat bekerja.

Kaki nomor 1 pada LM350 yaitu ADJ terhubung dengan 3 buah potensiometer yang bernilai 5K Ohm, 1K Ohm, dan 500 Ohm. Potensiometer 5K Ohm dan 1K Ohm terhubung secara seri sehingga nantinya output tegangan yang dihasilkan mempunyai resolusi 0,01 V. Potensiometer 500 Ohm digunakan sebagai pembatas nilai tegangan maksimum. Pada

voltage regulator ini idealnya tegangan output yang dihasilkan mempunyai range dari 1,25 s/d 20 V DC. Hal ini mungkin dilakukan apabila kaki ground yang harusnya terhubung pada rangkaian diganti dengan tegangan -12 V DC. Apabila ground yang terhubung pada rangkaian maka range tegangan outputnya hanya 1,25 s/d 10 V DC, sedangkan apabila tegangan -12 V DC yang terhubung maka range tegangan outputnya akan naik menjadi 1,25 s/d 20 V DC. Hal ini terjadi akibat tegangan yang diukur pada voltmeter adalah tegangan *peak to peak* (VPP).

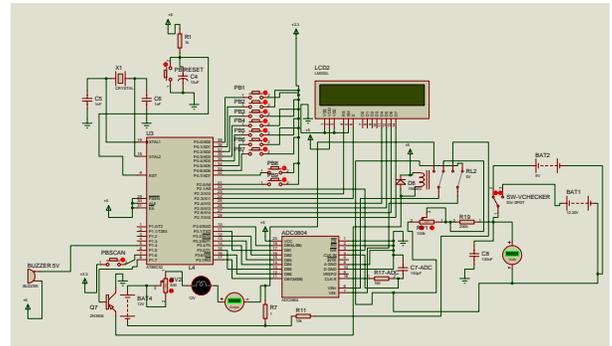
### Rangkaian Dark/Light Sensor

*Dark/light* sensor digunakan untuk menghidupkan lampu DC yang terhubung dengan tegangan output dari *ATX Power Supply* dan Accu Internal melalui sebuah relay, sehingga apabila tegangan output yang diambil dari *ATX Power Supply*-nya terputus maka secara otomatis Accu Internal akan mengambil alih untuk men-*supply* tegangan pada lampu DC sehingga lampu tersebut masih dapat menyala. *LDR (Light Dependent Resistor)* digunakan sebagai sensor cahaya yang apabila dalam kondisi terang maka lampu DC akan mati dan apabila dalam kondisi gelap maka lampu DC akan hidup, hal ini dimungkinkan dengan tambahan 1 buah transistor NPN dan sebuah relay yang terhubung dengan lampu DC



Gambar 14 Dark/Light Sensor

### Rangkaian Driver Saklar, LCD 16x2 , ADC 0804, dan Buzzer

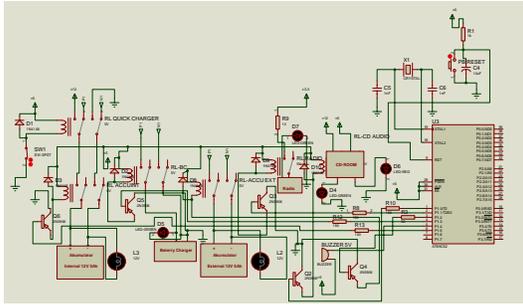


Gambar 15 Driver Saklar, LCD 16x2 , ADC 0804, dan Buzzer

$\mu$ Controller AT89S52 digunakan sebagai driver untuk saklar, LCD 16x2, buzzer 5V, dan ADC 0804 yang digunakan sebagai alat untuk mengkonversi tegangan analog menjadi sinyal digital sehingga dapat terbaca oleh  $\mu$ Controller. ADC 0804 ini digunakan untuk mendeteksi tegangan Accu Internal apabila tegangan output accu internal  $\geq 12$  V maka proses charging untuk accu internal tidak akan terjadi, apabila tegangan accu internal  $< 12$  Volt maka proses charging untuk Accu internal akan terjadi, dan apabila tegangan accu Internal  $< 1$  V maka akan ada peringatan bahwa Accu Internal rusak atau tidak terpasang dan juga akan ada konfirmasi apakah masih ingin melanjutkan ke proses berikutnya atau ingin terlebih dahulu mengecek/mengganti Accu Internal tersebut, pemilihan-pemilihan tersebut dilakukan dengan menekan tombol *Push Button* lalu perintah ataupun status yang ada nantinya ditampilkan melalui LCD 16x2.

*Push Button* yang digunakan selain untuk mengkonfirmasi pemilihan-pemilihan yang ada digunakan juga untuk memilih plant yang ingin digunakan, hal ini dimungkinkan dengan memprogram  $\mu$ Controller AT89S52 sedemikian rupa sehingga berbagai macam plant tambahan yang ada pada alat ini dapat digunakan dengan baik. Alat ini diprogram dengan menggunakan *software* BASCOM 8051 yang digunakan untuk meng-*compile* program agar menjadi file .hex yang nantinya akan dimasukkan ke dalam  $\mu$ Controller AT89S52 sehingga alat ini dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

## Rangkaian Charger Battery, Charger Accu, Radio Player, dan CD-ROM



Gambar 16 Charger Battery, Charger Accu, Radio Player, dan CD-ROM

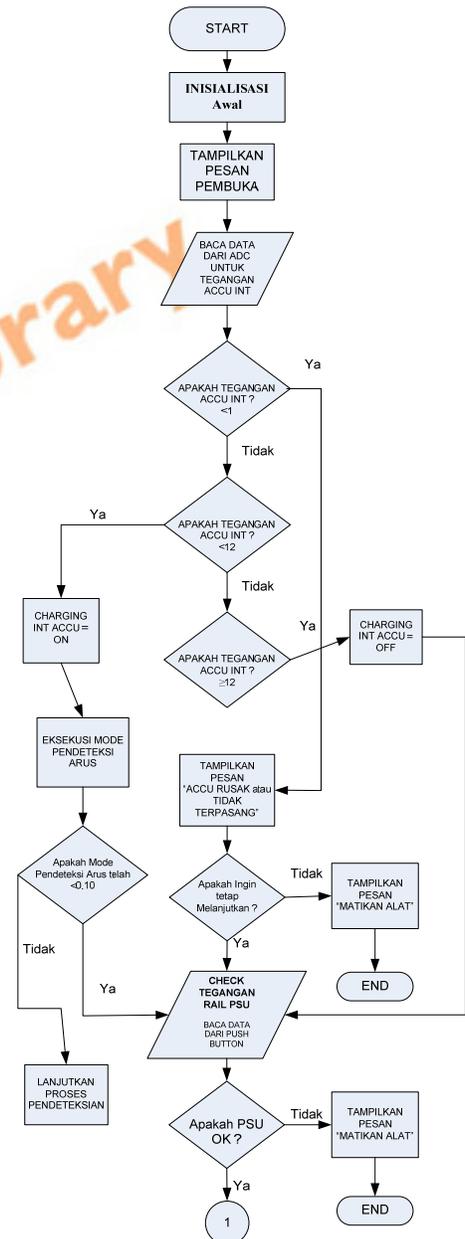
*Charger Battery, Charger Accu, Radio, dan CD-ROM* sebagai *Audio CD Player* dapat bekerja dengan baik apabila masing-masing alat tersebut mendapatkan supply tegangan yang sesuai dengan spesifikasinya. Untuk *charger battery* dan *accu*, supply tegangannya didapatkan dari *voltage regulator* sedangkan untuk *CD-ROM* membutuhkan tegangan +12 dan +5 langsung dari *ATX Power Supply* dan untuk *Radio Player* membutuhkan tegangan 3 V yang diambil dari rail +3,3 V *ATX Power Supply* yang ditambahkan resistor 10 Ohm sehingga tegangan yang masuk ke *Radio Player* kurang dari 3,3 Volt.

Untuk menghidupkan masing-masing alat tersebut digunakan *push botton* yang terhubung pada pin  $\mu$ Controller AT89S52. Tegangan output dari  $\mu$ Controller tersebut digunakan untuk menghidupkan dan mematikan relay 5V yang sebelumnya terhubung dengan sebuah transistor yang berfungsi sebagai *switch*. Transistor yang digunakan adalah transistor PNP 3906. Kaki Emiter pada transistor PNP 3906 terhubung dengan salah satu coil pada relay 5V, kaki Colector transistor terhubung dengan ground, sedangkan kaki base terhubung dengan pin dari  $\mu$ Controller AT89S52. Coil yang satunya lagi pada selalu terhubung dengan tegangan 5V. Apabila  $\mu$ Controller memberikan logika 0 (*low*) maka akan ada beda potensial pada coil sehingga relay akan bekerja dan menghidupkan alat, dan apabila  $\mu$ Controller memberikan logika 1 (*high*) maka relay tidak akan bekerja akibat tidak adanya perbedaan

potensial pada coil yang memungkinkan agar relay berfungsi sehingga alat akan mati.

Modul *CD-ROM* yang digunakan sebagai *Audio CD* dan Modul *Radio Player* digunakan sebagai sarana hiburan sehingga alat ini nantinya dapat digunakan untuk mendengarkan musik dari kepingan *CD-Audio* ataupun mendengarkan siaran radio FM melalui speaker.

## Implementasi Perangkat Lunak

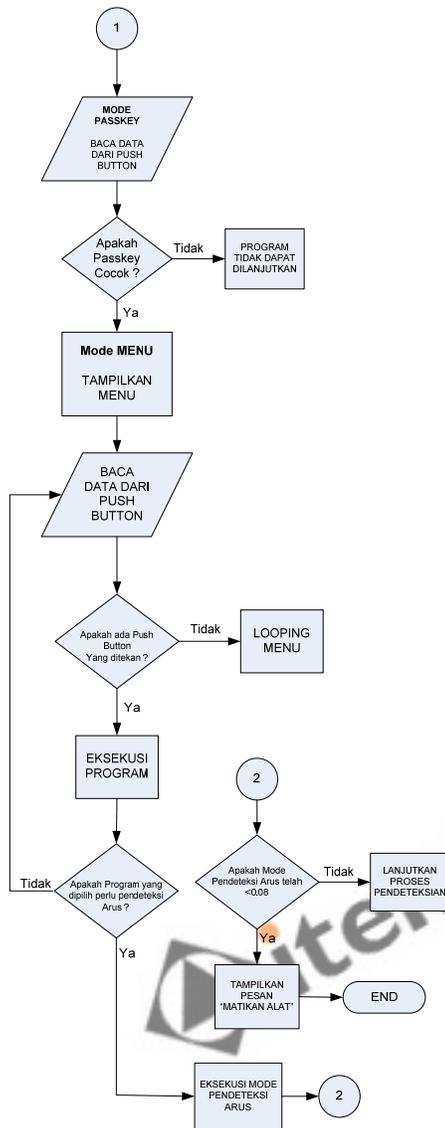


Tabel 1 sudah sesuai dengan yang diharapkan, sebab ketika binding post pada kondisi tidak terhubung, buzzer tidak akan berbunyi hal tersebut dapat diibaratkan tidak ada konduksi pada media konduktor dan ketika binding post terhubung dapat diibaratkan terjadi konduksi pada media konduktor sehingga buzzerpun akan berbunyi.

## 4.2 Voltage Switcher

Tabel 2 Data Voltage Switcher

Posisi Rotary Switch 1 (V)	Posisi Rotary Switch 2 (V)	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban)	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban)
+12	-12	+24	23,20
+5	-12	+17	16,11
+3,3	-12	+15,3	14,40
Ground	-12	+12	11,09
-5	-12	+7	6,33
-12	-12	0	0
+12	-5	+17	16,73
+5	-5	+10	9,79
+3,3	-5	+8,3	8,06
Ground	-5	+5	4,75
-5	-5	0	0
-12	-5	-7	-6,20
+12	Ground	+12	11,98
+5	Ground	+5	5,01
+3,3	Ground	+3,3	3,31
Ground	Ground	0	0
-5	Ground	-5	-4,75
-12	Ground	-12	-11,08



Gambar 17 Flowchart Sistem

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Continuity Tester

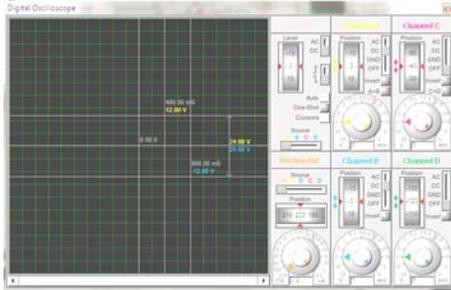
Tabel 1 Data Continuity Tester

Kondisi Saklar (Simulasi)	Kondisi Binding Post (Realisasi)	Kondisi Buzzer
OFF	Tidak terhubung	Mati
ON	Terhubung	Hidup

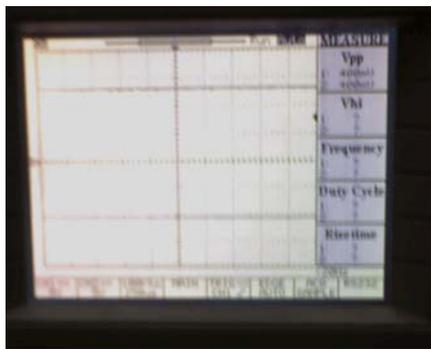
Dari tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan tegangan antara hasil simulasi dan hasil realisasi hardware, hal ini dikarenakan pada simulasi kondisi semua komponen adalah komponen ideal, sedangkan hasil realisasi semua komponen bukan merupakan komponen ideal. Faktor lain yang dapat menyebabkan perbedaan tegangan ini adalah ATX Power Supply yang tidak selalu mempunyai tegangan output sesuai dengan yang seharusnya.

Gambar 18 dan 19 menunjukkan bentuk sinyal output hasil simulasi dan realisasi pada

posisi Rotary Switch 1 berada pada tegangan +12V dan posisi Rotary Switch 2 berada pada tegangan -12V.



Gambar 18 Simulasi Sinyal Output



Gambar 19 Realisasi Sinyal Output

### Pengujian Voltage Regulator

- Sumber tegangan positif dari Rail +12 PSU dan sumber tegangan negatif dari Ground

Tabel 3 Data Voltage Regulator +12 dan Ground

Potensiometer 1 5K $\Omega$	Potensiometer 2 1K $\Omega$	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban)	Tegangan Terukur (V) Realisasi (Tanpa Beban)
100%	100%	+1,25	1,26
100%	50%	+2,81	2,87
100%	0%	+4,37	4,43
50%	100%	+9,03	8,52
50%	50%	+9,93	10,09
50%	0%	+10,10	10,85
0%	100%	+10,30	11,16
0%	50%	+10,40	11,18
0%	0%	+10,40	11,19

- Sumber tegangan positif dari Rail +12 PSU dan sumber tegangan negatif dari Rail -12V PSU

Tabel 4 Data Voltage Regulator +12 dan -12

Potensiometer 1 5K $\Omega$	Potensiometer 2 1K $\Omega$	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban)	Tegangan Terukur (V) Realisasi (Tanpa Beban)
100%	100%	+1,26	1,46

100%	50%	+2,82	3,10
100%	0%	+4,38	4,59
50%	100%	+9,05	8,50
50%	50%	+10,60	10,05
50%	0%	+12,20	11,64
0%	100%	+16,80	16,75
0%	50%	+18,40	18,34
0%	0%	+19,90	19,87

- Sumber tegangan positif dari kutub positif (+) Accu dan sumber tegangan negatif dari kutub negatif (-) Accu

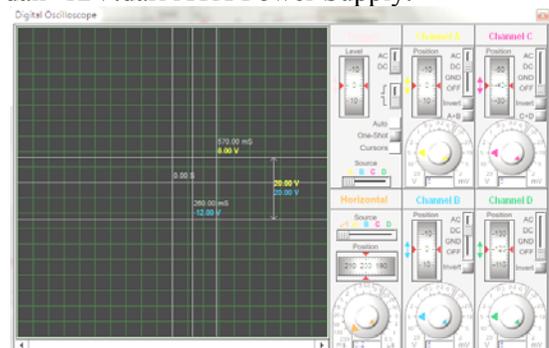
Tabel 5 Data Voltage Regulator  
Kutub (+) dan Kutub (-)

Potensiometer 1 5K $\Omega$	Potensiometer 2 1K $\Omega$	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban)	Tegangan Terukur (V) Realisasi (Tanpa Beban)
100%	100%	+1,25	1,27
100%	50%	+2,81	2,87
100%	0%	+4,37	4,43
50%	100%	+9,03	8,45
50%	50%	+9,93	10,03
50%	0%	+10,1	10,88
0%	100%	+10,3	11,15
0%	50%	+10,4	11,17
0%	0%	+10,4	11,19

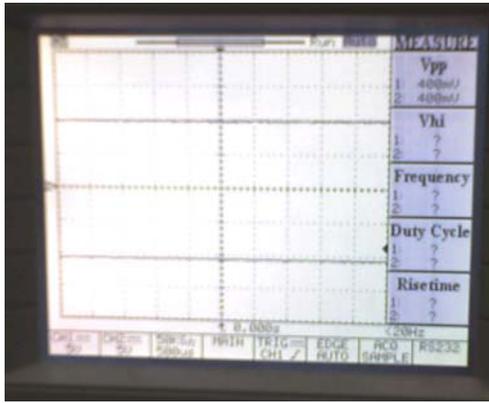
Dari Tabel 3,4, dan 5 menunjukkan bahwa ada perbedaan tegangan yang terjadi antara hasil simulasi dan hasil realisasi, hal ini terjadi akibat dari beberapa faktor diantaranya:

- Faktor komponen pada simulasi selalu ideal sedangkan dalam realisasinya semua komponen bukan merupakan komponen yang ideal.
- ATX Power Supply yang tidak selalu mempunyai tegangan output sesuai dengan yang seharusnya.

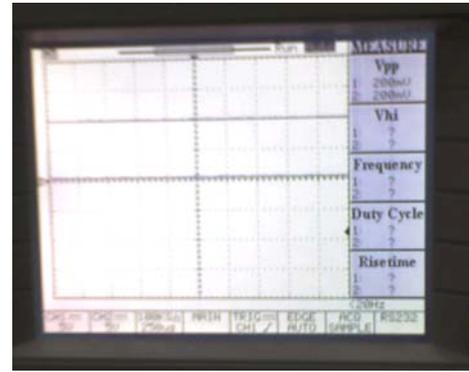
Gambar 20 dan 21 adalah bentuk sinyal output hasil simulasi dan realisasi pada posisi Potensiometer 5K dan 1K berada pada posisi 0% dan rail yang digunakan adalah rail +12 V dan -12V.dari ATX Power Supply.



Gambar 20 Simulasi Sinyal Output



Gambar 21 Realisasi Sinyal Ouput



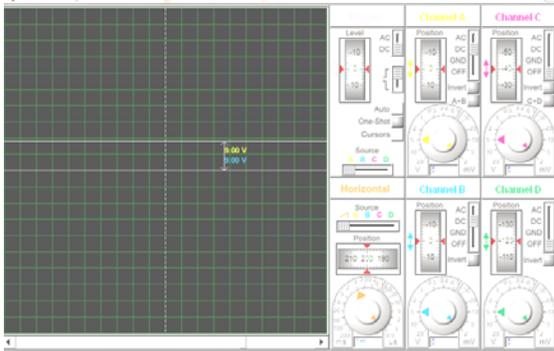
Gambar 23 Sinyal Ouput Realisidari IC 7809

**Pengujian Fixed Voltage Regulator**

Tabel 6 Data Fixed Voltage Regulator

IC (Integrated Circuit)	Tegangan Terukur (V) Simulasi (Tanpa Beban) ATX/Accu	Tegangan Terukur (V) Realisasi (Tanpa Beban) ATX/Accu
7805	5,01/5,01	4,98/4,97
7806	6,00/6,00	6,04/6,02
7808	8,00/8,00	7,84/7,82
7809	9,00/9,00	9,00/8,98

Dari tabel 6 menunjukkan bahwa modul *fixed voltage regulator* telah bekerja dengan baik untuk menghasilkan tegangan masing-masing 5,6,8 dan 9 volt yang bersumber dari ATX Power Supply dan Accu Internal. Gambar 4.5 dan 4.6 adalah sinyal yang dihasilkan dari IC 7809 dengan tegangan 9V dari ATX Power Supply secara simulasi dan realisasi.



Gambar 22 Simulasi Sinyal Ouput dari IC 7809

**Pengujian Voltage Regulator, Voltage Switcher diberi beban Lampu DC 12V 21 Watt**

Tabel 7 Modul Voltage Regulator, Voltage Switcher dengan beban Lampu DC 12V 21 Watt

Modul	Tegangan Yang Dipakai (V)	Tegangan (V)/Arus (A) Terukur Simulasi	Tegangan (V)/Arus (A) Terukur Realisasi	Effisiensi (%) Realisasi
Voltage Regulator	+12	11,3/1,65	11,06/1,5	(11,06/12) x100%= 92,16 %
Voltage Swicher	+12	11,3/1,65	10,73/1,5	(10,73/12) x100%= 89,4 %

Lampu DC 12V 21 Watt dipakai untuk menguji modul *Voltage Regulator* dan modul *Voltage Switcher* dimana R didapat dari perhitungan seperti berikut :

$$P = V.I$$

$$21 = 12.I$$

$$I = 21/12 = 1,75 A$$

Didapat arus maksimal pada tegangan 12 Volt adalah 1,75 A, sehingga R dapat dihitung dengan rumus :

$$V=I.R$$

$$12=1,75R$$

$$R = 12/1,75 = 6,86 Ohm$$

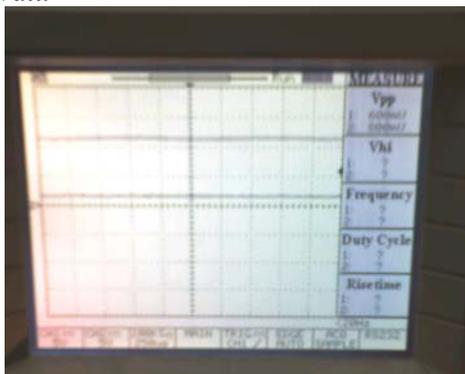
Nilai tahanan sebesar 6,86 Ohm ini dimasukkan dalam simulasi dan dibandingkan dengan hasil realisasinya.

Dari hasil tabel 7 menunjukkan bahwa terjadi perbedaan antara hasil simulasi dan realisasi hal ini dapat terjadi karena faktor komponen pada simulasi selalu ideal sedangkan

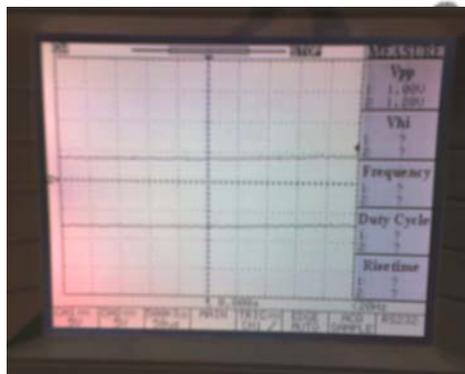
dalam realisasinya semua komponen bukan merupakan komponen yang ideal dan ATX Power Supply yang tidak selalu mempunyai tegangan output sesuai dengan yang seharusnya.

Effisiensi adalah besarnya output dibagi dengan input dikali 100%. Pada alat ini pengukuran efisiensi dilakukan dengan membandingkan tegangan output dengan tegangan input pada modul voltage regulator dan voltage switcher.

Gambar dibawah ini adalah sinyal output dari hasil pembebanan dengan beban lampu 12V 21 Watt.



Gambar 24 Sinyal Output Voltage Switcher



Gambar 25 Sinyal Output Voltage Regulator

### Pengujian Modul Dark/Light Sensor

Tabel 8 Data Simulasi Modul Dark Light Sensor

Resistansi LDR ( $\Omega$ )		Keadaan Lampu DC
Dark	1M	Menyala
Light Level 1	200K	Menyala
Light Level 2	100K	Menyala
Light Level 3	50K	Menyala
Light Level 4	20K	Mati
Light Level 5	10K	Mati
Light Level 6	5K	Mati

Light Level 7	2K	Mati
Light Level 8	1K	Mati
Light Level 9	500	Mati

Tabel 9 Data Realisasi Modul Dark Light Sensor

Kondisi Lingkungan	Keadaan Lampu DC
Gelap	Menyala
Terang	Mati

Pengujian pada simulasi dilakukan dengan cara menggerakkan senter sesuai dengan kondisi level cahaya yang ada, sedangkan dalam realisasinya modul ditempatkan pada tempat yang cukup terang untuk mematikan lampu, dan menutup LDR dengan tangan untuk menghidupkan lampu.

Dari hasil simulasi dan realisasi menunjukkan bahwa modul dark light sensor telah bekerja dengan baik.

### Saklar Push Button

Tabel 10 Data Saklar Push Button

Push Button	Port $\mu$ Control ler	Modul yang dihidupkan	Keterangan (Simulasi dan Realisasi)
1	0.0	CD-Audio Player	Dengan menekan Push Button pada Port 0.0 maka CD Audio Player akan aktif dan mematikan Radio Player
2	0.1	Radio Player	Dengan menekan Push Button pada Port 0.1 maka Radio Player akan aktif dan mematikan CD-Audio Player
3	0.2	External Accu Charger	Dengan menekan Push Button pada Port 0.2 maka External Accu Charger akan aktif
4	0.3	Battery Charger	Dengan menekan Push Button pada Port 0.3 maka battery Charger akan aktif
5	0.4	Cek Tegangan DC	Dengan menekan Push Button pada Port 0.4 maka Cek tegangan DC dengan menggunakan ADC 0804 akan aktif
6	0.5	Quick Internal Accu Charger	Dengan menekan Push Button pada Port 0.5 maka quick Internal Accu akan aktif
7	0.6	Info Alat	Dengan menekan Push Button pada Port 0.6 maka info alat akan aktif

8	0.7	Tombol OK	Dengan menekan Push Button pada Port 0.7 maka cek Tombol OK akan aktif
9	2.0	Tombol Menu	Dengan menekan Push Button pada Port 2.0 maka tombol menu akan aktif

Dari tabel 10 Baik itu dalam simulasi ataupun realisasinya, semua Push Button telah dapat berfungsi dengan baik.

### Pengujian Deteksi Awal Tegangan Accu Internal

Tabel 11 Data deteksi awal tegangan Accu

Tegangan Yang Diukur	Tegangan (V) Arus (A) Terukur Simulasi	Tegangan (V) Arus (A) Terukur Realisasi	Mode Charging Dari Sumber +12 dan Ground ATX Power Supply
12.20V	12,16/na	12,55/0	OFF
9.20V	9,02/na	7,65/-0,05	ON
0V	0,0/0	0.0/0	Konfirmasi

Dari Tabel 11 Hasil simulasi sudah sesuai dengan hasil dari realisasi hanya saja ada perbedaan dalam pendeteksian tegangannya. Hal ini terjadi karena selain faktor komponen yang dipakai ikut berpengaruh, rangkaian ADC 0804 dibuat untuk dapat mendeteksi tegangan sampai dengan 50 V, sehingga semakin tinggi rangenya maka tingkat keakurasian pendeteksian tegangan akan semakin kecil. Tegangan 12,20 V dan 9,20 V didapat dari Accu Internal dan Battery 9V yang terlebih dahulu diukur tegangannya melalui voltmeter digital.

Data pada kolom realisasi diambil dengan mengambil sample sebanyak 5x lalu dirata-ratakan, sedangkan pada kolom simulasi hanya diambil 1x karena hasil simulasi tidak mungkin akan berubah. Konfirmasi akan terjadi apabila dideteksi tegangan kurang dari 1V hal ini dibuat agar penggunaanya dapat memilih untuk melanjutkan program atau ingin terlebih dahulu mengecek accu internal yang dipakai. Untuk mengukur arus dalam simulasi pengisian accu tidak dapat dilakukan karena dalam simulasi tidak ada Accu. Pada saat pengisian accu dari

Rail +3,3V dan -12V ATX Power supply terdeteksi arus yang masuk pada accu adalah 0,4 A, hal ini menunjukkan bahwa ada arus yang masuk dari ATX Power supply ke Accu, sehingga accu akan terisi. Pada saat percobaan kondisi accu sebenarnya tidak benar-benar dalam kondisi kosong sebab pendeteksian tegangannya diwakili oleh battery 9V, hal ini dilakukan untuk menghidupkan relay yang berguna sebagai penghubung antara accu dan tegangan dari ATX Power Supply. Pada saat proses pengisian ini lama-kelamaan arus yang terdeteksi pada accu akan terus mendekati 0, pada saat itulah kondisi accu sudah penuh dan tegangan yang terhubung dari ATX Power Supply dan accu-pun terputus.

### Pengujian Accu Internal Sebagai Back Up

Tabel 12 Data Pengujian Accu Internal Sebagai Back Up

Kondisi Accu Intenal	Voltage Regulator (Simulasi dan Realisasi)	Fixed Voltage Regulator + USB Connector (Simulasi dan Realisasi)	Dark Light Sensor (Simulasi dan Realisasi)
Terpasang	Berfungsi	Berfungsi	Berfungsi

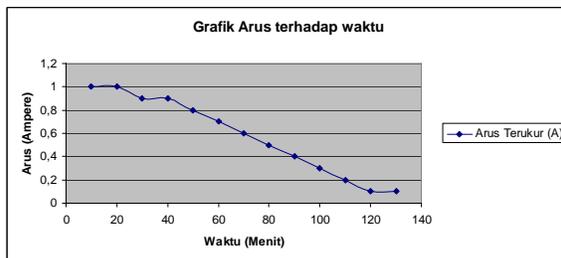
Dari tabel 12 dapat disimpulkan bahwa Accu Internal sebagai back up untuk *plant voltage regulator*, *fixed voltage regulator* dan *dark light sensor* telah berfungsi dengan baik. Dalam simulasi untuk memindahkan kondisi relay dilakukan dengan menekan saklar, sedangkan dalam realisasinya dengan cara mematikan power supply. Untuk waktu perpindahannya sendiri terhitung sangat cepat yaitu dibawah 1 detik, sehingga agak sulit untuk menghitung waktu dari saat kondisi relay ON dan OFF-nya.

### Pengujian Pengisian Accu

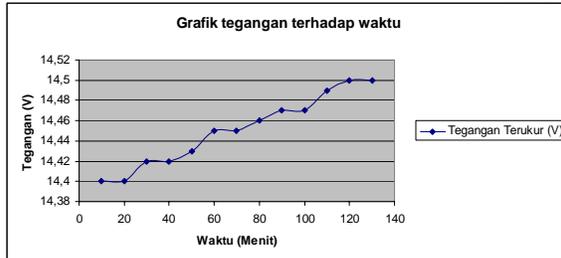
Tabel 13 Data Percobaan Pengisian Accu

Waktu (Menit)	Arus Terukur (A)	Tegangan Terukur (V)
10	1	14,40

20	1	14,40
30	0,9	14,42
40	0,9	14,42
50	0,8	14,43
60	0,7	14,45
70	0,6	14,45
80	0,5	14,46
90	0,4	14,47
100	0,3	14,47
110	0,2	14,49
120	0,1	14,50
130	0,1	14,50



Gambar 26 Grafik Arus terhadap waktu



Gambar 4.27 Grafik tegangan terhadap waktu

Pada pengisian accu ini terlebih dahulu accu diberi beban berupa kipas 12cm DC 12V 1,3A, sehingga accu mengalami *discharge*. Setelah itu tegangan accu terus diukur sampai tegangannya berada di bawah 12V, ketika sudah dibawah 12 V pengisian accu-pun dimulai. Pada saat pengisian tegangan di set pada 14,4 V dan terdeteksi arus yang masuk adalah 1 A. Setiap 10 menit dicatat kondisi arus dan tegangan yang terukur seperti yang terlihat pada tabel 4.14. Pada saat pengisian arus yang masuk pada accu cenderung turun dan mendekati 0, pada saat sudah mendekati 0 berarti sudah tidak ada lagi arus yang masuk pada accu, hal tersebut menandakan bahwa accu sudah penuh dan siap untuk digunakan kembali.

## Pengujian pengukuran Effisiensi Accu dengan diberi beban Kipas 12V 0,16A dengan menggunakan Voltage Regulator

Tabel 14 Pengukuran Effisiensi Accu menggunakan voltage regulator

Detik ke	Arus Terukur (A) Simulasi/Realisasi	Tegangan Terukur (V) Simulasi/Realisasi
10	0,14 / 0,1	10,3 / 10,16
20	0,14 / 0,1	10,3 / 10,12
30	0,14 / 0,1	10,3 / 9,95
40	0,14 / 0,1	10,3 / 9,82
50	0,14 / 0	10,3 / 7,22
60	0,14 / 0,1	10,3 / 10,15
70	0,14 / 0,1	10,3 / 10,13
80	0,14 / 0,1	10,3 / 9,53
90	0,14 / 0,1	10,3 / 9,43
100	0,14 / 0	10,3 / 7,33
110	0,14 / 0,1	10,3 / 10,10
120	0,14 / 0,1	10,3 / 10,05
130	0,14 / 0,1	10,3 / 9,78
140	0,14 / 0,1	10,3 / 9,65
150	0,14 / 0	10,3 / 7,55
<b>Rata-rata</b>	<b>0,14 / 0,086</b>	<b>10,3 / 9,398</b>

Pada percobaan ini Kipas 12V 0,16 A digunakan sebagai beban tegangan pada simulasi dan pada realisasi diset terlebih dahulu ke 10,4 V, baru dipasang beban. Data diambil setiap 10 detik pada 15 kali percobaan lalu dicatat tegangan dan arus yang terukur pada beban, seperti terlihat pada Tabel 4.14. Untuk pengukuran effisiensinya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$Effisiensi = (Output/Input) \times 100 \%$$

Dimana :

- Output = Tegangan rata-rata hasil realisasi dengan beban
- Input = Tegangan input hasil realisasi tanpa beban

Sehingga didapat :

$$Effisiensi = (9,398/10,4) \times 100 \%$$

$$= 90,36 \%$$

## KESIMPULAN

1. Berdasarkan dari data-data hasil pengujian dari tabel 4.1 s/d 4.14 semua *plant* yang ada pada *Multi Voltage Power Supply* ini telah berhasil direalisasikan secara nyata sesuai dengan rangkaian yang telah dibuat dan

- dapat dipergunakan untuk berbagai macam keperluan.
2. Secara keseluruhan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya sedikit perbedaan antara hasil simulasi dan hasil realisasi antara lain :
    - Faktor komponen pada simulasi selalu ideal sedangkan dalam realisasinya semua komponen bukan merupakan komponen yang ideal.
    - ATX Power Supply yang tidak selalu mempunyai tegangan output sesuai dengan yang seharusnya (Tabel 2)
11. Datasheet  $\mu$ Controller AT89S52, [www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at89s52\\_ds.pdf](http://www.keil.com/dd/docs/datashts/atmel/at89s52_ds.pdf) (5 Mei 2010).
  12. Datasheet LM350, [www.national.com/ds/LM/LM350.pdf](http://www.national.com/ds/LM/LM350.pdf), (5 Mei 2010).
  13. Datasheet 2N3904, <http://www.fairchildsemi.com/ds/2N/2N3904.pdf> (10 Nopember 2010).
  14. Datasheet 2N3906, <http://www.fairchildsemi.com/ds/2N/2N3906.pdf> (10 Nopember 2010).

### DAFTAR PUSTAKA

1. Andi, "Power Supply Unit (PSU)".2010, <http://andi.staff.uns.ac.id/files/2010/10-/powersupply-unit2.doc>, (9 Nopember 2010).
2. Duncom, "Pengenalan Proteus (Software simulasi & desain PCB)". 2010, <http://dunovteck.wordpress.com/2010/02/23/pengenalan-proteus-software-simulasi-desain-pcb-2/>, (5 Nopember 2010).
3. newton2, "Make a bench power supply mostly from recycled parts".2009, <http://www.instructables.com/id/Make-a-bench-power-supply-mostly-from-recycled-par/>, (5 Mei 2010).
4. Nugroho Adi, Agung, Belajar Pemrograman Mikrokontroler AT89S51 Menggunakan Bascom-8051, Yogyakarta : Universitas Islam Indonesia. 2007.
5. Wahyudin, Didin, Belajar Mudah Mikrokontroler AT89S52 dengan Bahasa BASIC Menggunakan BASCOM-8051, Andi : Yogyakarta, 2006
6. \_\_\_\_\_, "78XX".2010, <http://id.wikipedia.org/wiki/78xx>, (5 Nopember 2010)
7. \_\_\_\_\_, "About ADC 0804 & Mickrokontroller". 2007, <http://elektronika-elektro-nika.blogspot.com/2007/08/about-adc-0804-mikrokontroller.html>, (5 Nopember 2010).
8. \_\_\_\_\_, "Panduan Cara Menggunakan Accu Mobil".2008, <http://www.battery-global.com/artikel.php?kat=5&id=9>, (7 Nopember 2010).
9. \_\_\_\_\_, "Pengertian Power Supply Unit". 2010, <http://illtorro.blogspot.com/2009/05/pengertian-power-supply-unit.html>, (7 Nopember 2010).
10. Santoso, H, "Memperbaiki/Reparasi Power Supply Kecil". 2008, <http://hsantoso.fi-les.word->