

Aplikasi Mikrokontroler AT89S51 untuk Charger Laptop Menggunakan Tenaga Surya

Imam Amin Fauzin
Jurusan Teknik Informatika
STMIK-AMIK Riau

Helda Yenni
Jurusan Teknik Informatika
STMIK-AMIK Riau
helda@stmik-amik-riau.ac.id

Abstrak

Laptop dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia dalam fungsinya sebagai pengolah data. Kemudahan tersebut ditunjang dengan kemampuan laptop sebagai perangkat handheld yang dapat digunakan di dalam maupun luar ruangan. Namun hal ini akan terkendala ketika baterai laptop mengalami *low battery* (baterai lemah) dan membutuhkan pengisian kembali sedangkan pengguna berada diluar ruangan sehingga sulit mencari sumber listrik atau terjadinya pemadaman listrik. Disamping itu, tidak adanya Liquid Crystal Display (LCD) untuk menampilkan waktu charging dan alarm untuk memberitahukan bahwa waktu pengecasan telah selesai. Untuk mengatasi hal tersebut dibuat aplikasi mikrokontroler AT89S51 untuk charger laptop menggunakan tenaga surya. Aplikasi ini dirancang agar alat dapat mengecac baterai laptop sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna. Metode yang digunakan dalam penelitian ini antara lain observasi, studi pustaka, perancangan dan pembuatan alat, serta pengujian alat dan prototipe. Dengan dibangunnya sistem ini, dapat membantu pengguna yang sulit mendapatkan sumber listrik atau terjadi pemadaman listrik.

Kata kunci : Tenaga Surya, Laptop, LCD, Mikrokontroler AT89S51.

1. Pendahuluan

Energi surya merupakan energi yang dapat mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain. Peralatan tersebut dikenal dengan nama *solar cell* atau panel surya. *Solar cell* atau panel surya adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk menerima cahaya matahari yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik yang menghasilkan arus *Direct Current* (DC). Perangkat ini dapat dimanfaatkan untuk semua peralatan yang menggunakan listrik salah satunya adalah laptop.

Laptop (dikenal juga dengan istilah *notebook/powerbook*) adalah komputer portable (kecil dan dapat dibawa kemana – mana dengan mudah) yang terintegrasi pada sebuah casing. Beratnya berkisar dari 1 hingga 6 kilogram tergantung dari ukuran bahan dan spesifikasi. Sumber listrik laptop berasal dari baterai atau A/C adaptor yang dapat digunakan untuk mengisi ulang baterai dan menyalakan laptop itu sendiri.

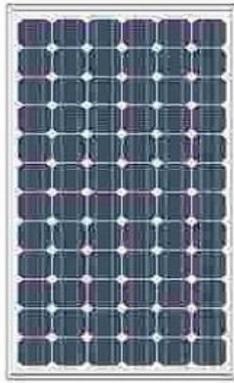
Laptop dibuat untuk memudahkan pekerjaan manusia, karena dapat dibawa kemana-mana sehingga dapat digunakan di dalam dan luar ruangan. Akan tetapi hal ini akan terkendala ketika baterai laptop mengalami *low battery* (baterai lemah) dan membutuhkan pengisian kembali sedangkan pengguna berada diluar ruangan sehingga sulit mencari sumber listrik atau terjadinya pemadaman listrik. Disamping itu, tidak adanya LCD untuk menampilkan waktu charging dan alarm untuk memberitahukan bahwa waktu pengecasan telah selesai.

2. Landasan Teori

2.1. Solar Cell

Solar cell atau panel surya adalah perangkat yang digunakan untuk menerima cahaya matahari yang dapat dikonversikan menjadi energi listrik. Perangkat ini ramah lingkungan dan sangat menjanjikan pada masa yang akan datang, karena tidak ada polusi yang dihasilkan selama proses konversi energi dari sinar matahari.

Dalam pembuatan alat ini, panel surya yang digunakan adalah jenis monokristal (*mono-crystalline*), karena merupakan yang terbaik dan yang terbanyak digunakan saat ini. Panel ini menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi dan memiliki tingkat efisiensi antara 12 sampai 15%. Akan tetapi panel ini tidak akan berfungsi baik ditempat yang cahaya matahari kurangnya (teduh), efisiensi akan turun drastis dalam cuaca berawan. (<http://solarpanel.co.id/>).

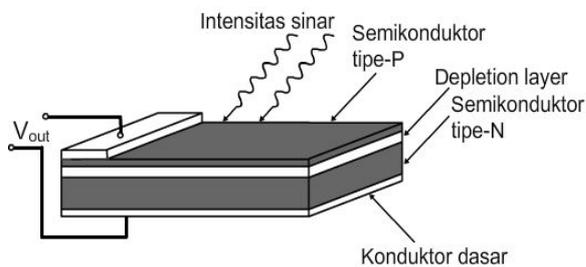


Gambar 1. Solar Cell

(Sumber: <http://solarpanel.co.id/>)

Cara Kerja Solar Cell

Susunan *solar cell* terdiri dari dua lapisan yang dinamakan *p-n junction*. Bila sel surya itu dihadapkan pada sinar matahari, maka timbul yang dinamakan *electron* dan *hole*. *Electron* dan *hole* yang timbul disekitar *p-n junction* bergerak berturut – turut ke arah lapisan *n* dan ke arah lapisan *p*. Sehingga pada saat *electron* dan *hole* itu melintasi *p-n junction*, timbul beda potensial pada kedua ujung sel surya. Jika pada kedua ujung sel surya diberi beban maka timbul arus listrik yang mengalir melalui beban.



Gambar 2. Cara kerja solar cell

(sumber : <http://m-edukasi.net/online/2008/jenissensor/images/h004.jpg>)

2.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistim komputer fungsional dalam sebuah chip. Didalamnya terdapat sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. *Mikrokontroler* merupakan komputer di dalam chip yang bisa digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya.

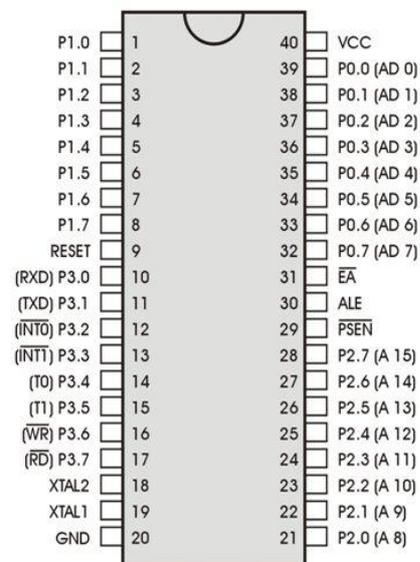
Mikrokontroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti system control mesin, remote control, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan, dengan mengurangi ukuran dan biaya dan konsumsi tenaga dibandingkan mendesain

dengan menggunakan *mikroprosesor* memori, dan alat input-output yang terpisah. Kehadiran *mikrokontroler* membuat control elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis, dengan penggunaan *mikrokontroler* ini maka :

1. System elektronik akan jadi lebih ringkas
2. Rancang bangun system elektronik akan lebih cepat karena sebagian besar dari system adalah perangkat lunak yang mudah dimodifikasi
3. Pencarian gangguan lebih mudah ditelusuri karena sistemnya yang kompak

(<http://hme.ee.itb.ac.id/elektron/?p=32>)

Mikrokontroler AT89S51 mempunyai 40 pin. Pin adalah kaki fisik dari sebuah *Integrated Circuit (IC) Mikrokontroler*. Masing-masing Pin memiliki fungsi dan karakteristik tersendiri yang harus diperhatikan oleh user. 40 pin tersebut terdiri dari 32 pin I/O, 2 pin *timer*, 2 pin *input* dan *output osilator*, 2 pin *serial input* dan *output* serta 2 pin *external input* dan *output*.



Gambar 3. Konfigurasi Kaki IC MCS-51

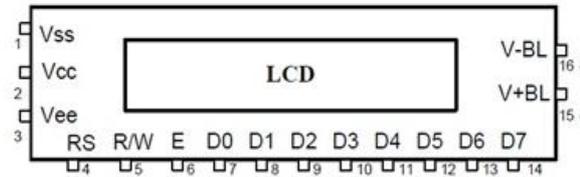
(Sumber : Iswanto, 2011:4)

2.3. Liquid Crystal Display (LCD)

Kemampuan LCD tidak hanya menampilkan angka, tetapi juga huruf, kata dan semua sarana simbol dengan lebih bagus dan serbaguna daripada penampil – penampil yang menggunakan seven segmen LED (*Light Emitting Diode*) pada umumnya. Salah satu variasi bentuk dan ukuran yang tersedia dan dipergunakan pada peralatan ini adalah LCD 16 x 2 yang memiliki 16 kolom dan 2 baris sehingga dapat menampilkan 32 karakter. (Iswanto, 2011 : 251)



Gambar 4. LCD 16 x 2
(Sumber : Iswanto, 2011 : 252)



Gambar 5. Pin modul LCD
(Sumber : Iswanto, 2011 : 252)

LCD ini mempunyai 16 pin yaitu :

1. Pin 1 dan 2
Merupakan sambungan catudaya, Vss dan Vdd. Pin Vdd dihubungkan dengan tegangan positif catu daya, sedangkan Vss pada 0 volt atau *ground*. Meskipun demikian, data memerlukan catu 5 Vdc , menyediakan 6 V dan 4,5 V yang keduanya bekerja dengan baik, bahkan 3 V cukup untuk beberapa modul.
2. Pin 3
Merupakan pin kontrol Vcc yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bias diubah untuk memungkinkan pengaturan tingkatan kontras display sesuai kebutuhan.
3. Pin 4
Merupakan *register select* (RS), masukan yang pertama dari 3 command control input. Dengan membuat RS menjadi *high*, data karakter dapat ditransfer dari dan menuju modulnya.
4. Pin 5
Merupakan *Read/Write* (R/W). cara memfungsikan perintah *Write* adalah R/W low atau menulis karakter ke modul. R/W *high* untuk membaca data karakter atau informasi status registernya.
5. Pin 6
Merupakan *Enable* (E). Input ini digunakan untuk transfer aktual perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data.
6. Pin 7 sampai 14
Merupakan 8 jalur data (D0 – D7) dimana data dapat ditransfer ke dan dari display.
7. Pin 15 dan 16
Pin 15 atau A (+) mempunyai level DC +5 V dan berfungsi sebagai LED *backlight* +, sedangkan pin 16 atau K (-) memiliki level 0 V dan berfungsi sebagai LED *backlight*. (Iswanto, 2011 : 252 – 253).

2.4 Universal Adaptor

Adaptor berasal dari bahasa Inggris, yaitu adapt yang artinya merubah. Dalam elektro, secara umum *adaptor* adalah alat untuk menurunkan tegangan listrik AC (*alternating current*) ke tegangan DC (*direct current*) ataupun menaikkan tegangan dari DC ke DC. Adaptor ada dua macam, yaitu *adaptor multi output* dan *single output*. (<http://www.sahabat-informasi.com/>).

Adaptor multi output voltasenya banyak dan bisa dipilih sesuai dengan kebutuhan, seperti 0,5 volt, 3 volt, 5 volt, 7 volt, 10 volt, 12 volt, dan 24 volt. *Adaptor* multi output digunakan untuk kontrol elektronik di dalam televisi, DVD player, komputer, laptop, radio tape, dan alat rumah tangga lainnya.

Dalam pembuatan alat ini menggunakan *adaptor multi output* yang dikenal dengan nama *universal adaptor*. Voltasenya dapat dipilih sesuai dengan output laptopnya yaitu 12 V, 15 V, 16 V, 18 V, 19 V, 20 V, 22 V, dan 24 V.

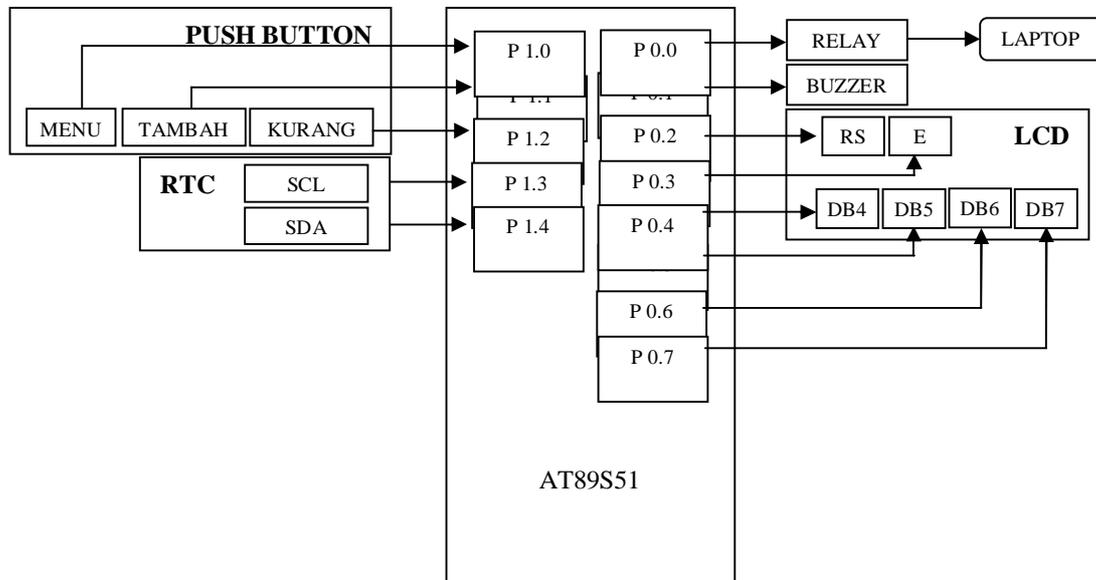


Gambar 6. Universal Adaptor
(Sumber : jombang.olx.co.id)

3. Desain Alat / Perangkat Keras

Gambaran secara umum dari perancangan alat aplikasi mikrokontroler AT89S51 untuk charger laptop

menggunakan tenaga surya yang akan dibuat dapat dilihat pada gambar berikut ini :

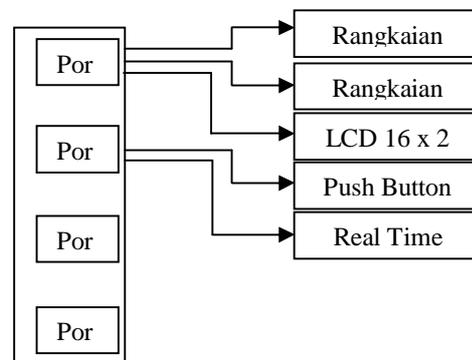


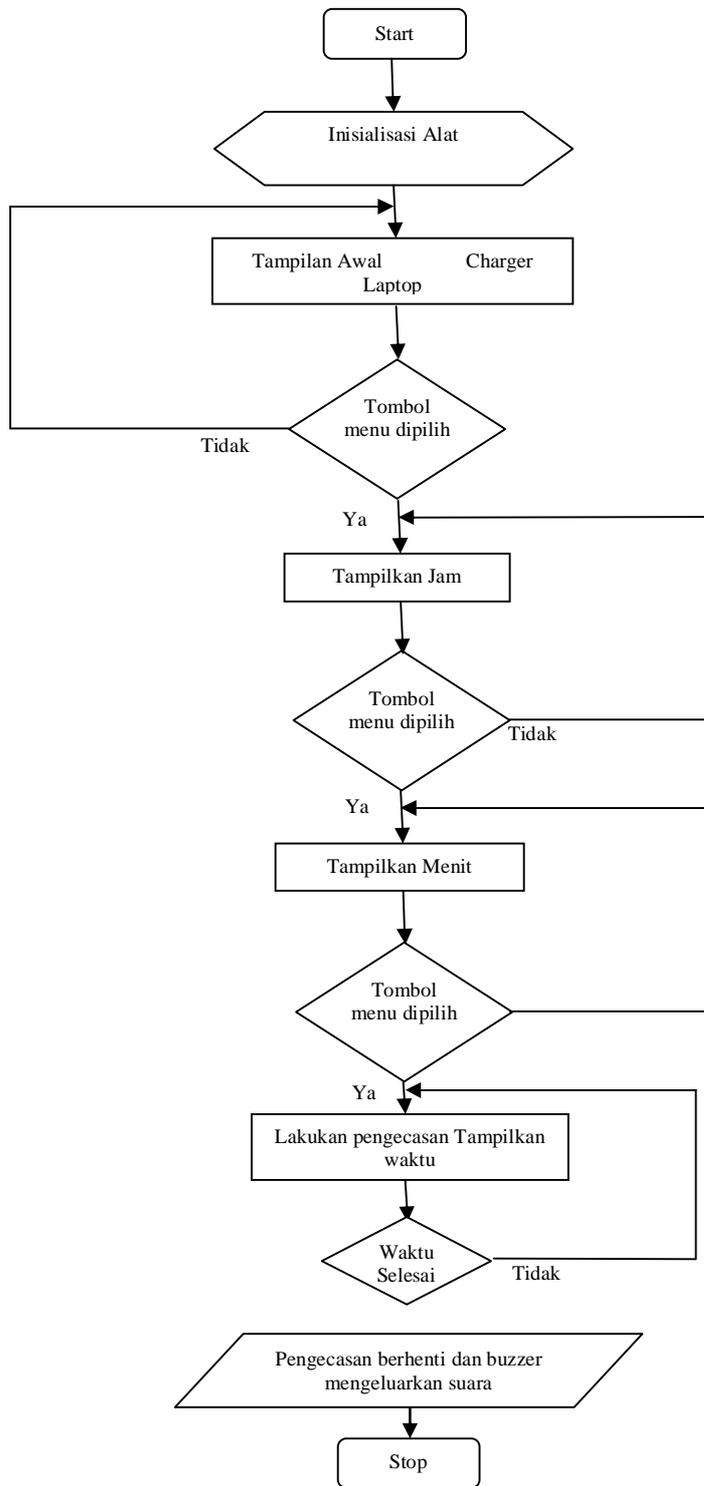
Gambar 7. Perancangan sistem secara umum

Pada perancangan alat diatas, komponen yang terhubung dengan mikrokontroler antara lain *push button*, *RTC*, *LCD*, *buzzer* dan *relay*. *Push button* dihubungkan dengan mikrokontroler pada header port 1.0 ke *push button* menu, port 1.1 ke *push button* tambah dan port 1.2 ke *push button* kurang. *Serial Clock (SCL)* dihubungkan dengan mikrokontroler pada header port 1.3 dan port 1.4 ke *Serial Data (SDA)*. Rangkaian *relay* dihubungkan dengan mikrokontroler pada header port 0.0.

Rangkaian *buzzer* dihubungkan dengan mikrokontroler pada header port 0.1. Pin *LCD* RS dihubungkan dengan mikrokontroler pada header port 0.2, Pin *LCD* E ke port 0.3, Pin *LCD* Db4 ke port 0.4, Pin *LCD* Db5 ke port 0.5, Pin *LCD* Db6 ke port 0.6, dan Pin *LCD* Db7 ke port 0.7.

Berikut rancangan keluaran dari kaki pin port 0,1,2,3 pada mikrokontroler ke perangkat luar lainnya.

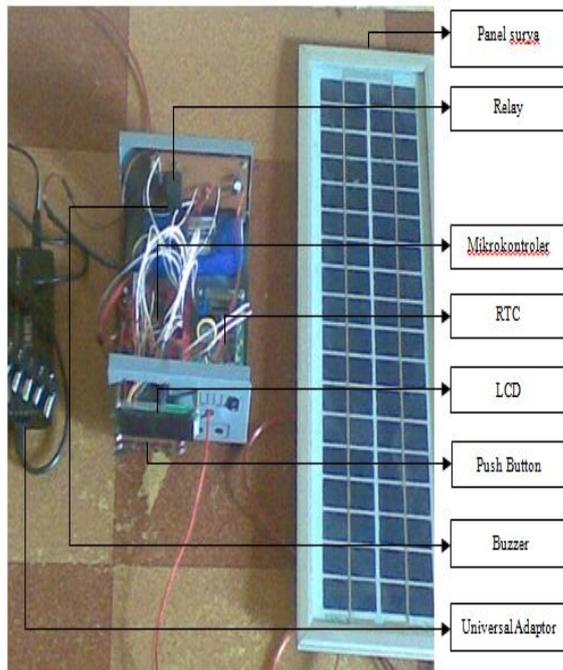




Gambar 8. Rancangan Program

4. Implementasi Sistem

4.1. Tampilan Seluruh Alat yang Terdapat pada Sistem



Gambar 8. Tampilan Seluruh Alat yang Terdapat Pada Sistem.

Tampilan diatas adalah tampilan alat yang terdapat pada sistem. Ada 8 alat yang terdapat pada sistem antara lain *solar cell* atau panel surya, rangkaian *relay*, rangkaian *buzzer*, *mikrokontroler AT89S51*, *RTC*, *LCD*, *push button*, *universal adaptor*.

4.2. Tampilan Pengaturan Waktu Charging



Gambar 9. Tampilan Pengaturan Waktu Charging

Gambar diatas menjelaskan tampilan awal yang terdapat pada lcd untuk mengatur waktu *charging*. Batas jam dan menit yang telah di program diawal pemograman adalah 1 Jam 30 Menit.

4.3. Tampilan Pada Waktu Charging



Gambar 10. Tampilan Pada Waktu Charging

Gambar diatas menjelaskan hasil tampilan yang terdapat pada lcd ketika waktu *charging* sedang berjalan dengan batas waktu yang telah diatur oleh pengguna yaitu 1 Jam 30 Menit.

4.4. Hasil Akhir

Setelah dirancang dan dibuat maka gambaran hasil akhirnya adalah sebagai berikut



Gambar 11. Tampilan gambaran hasil alat

4.5. Pengujian Alat.

Berikut hasil pengujian penggunaan alat dengan durasi waktu yang sama.

No	Type Laptop	Bentuk Konektor	Kapasitas Baterai/Mah	Durasi Pengecasan	Kondisi Baterai Setelah Pengecasan
1	Acer Aspire 4738B		4400	3 Jam	Full
2	Acer Timelin e 3810T		5600		Tidak
3	Acer Aspireone D255		4800		Tidak
4	Toshiba Satellite L510		3410		Full
5	Toshiba Satellite A200		4400		Full

4.6. Analisa Biaya

No	Nama Komponen	Banyak	Harga
1	Panel surya (<i>solar cell</i>)	1 Buah	Rp. 270.000
2	Resistor	3 Buah	Rp. 1.500
3	Baterai ly-Po	1 Buah	Rp. 250.000
4	Transistor C828	2 Buah	Rp. 5.000
5	Diode	2 Buah	Rp. 1.000
6	Relay	1 Buah	Rp. 4.000
7	MCS-51 LCMS	1 Buah	Rp. 125.000
8	LCD	1 Buah	Rp. 55.000
9	Trimpot	1 Buah	Rp. 1.000
10	RTC	1 Buah	Rp. 140.000
11	Downloader DT-HIQ AT89S	1 Buah	Rp. 170.000
12	Universal Adaptor	1 Buah	Rp. 120.000
13	Kabel socket	1 Gulung	Rp. 3.000
14	Kabel besar	2 Meter	Rp. 2.000
15	Led	1 Buah	Rp. 2.000
16	Buzzer	1 Buah	Rp. 4.000
17	Box	1 Buah	Rp. 35.000
Biaya total	Rp. 1.008.500		

5. Kesimpulan

Dari hasil pembuatan dan pengujian alat yang telah dilaksanakan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan mendownload program *charger* laptop menggunakan tenaga surya kedalam IC Mikrokontroler AT89S51 dapat berfungsi sesuai dengan yang diinstruksikan kedalamnya.
2. Panel surya atau *solar cell* dapat dijadikan sebagai suatu energi alternatif pada saat keterbatasan sumber listrik.
3. Push Button digunakan sebagai perangkat input untuk mengatur waktu pengisian sesuai dengan keinginan pengguna.

4. Input dari *push button* yang masuk ke Mikrokontroler AT89S51 diproses oleh program yang telah diisikan ke dalam Mikrokontroler tersebut yang nantinya akan ditampilkan pada LCD berupa waktu pengisian dan membuka relay yang tertutup sebelumnya. Buzzer digunakan sebagai pemberitahuan waktu pengisian telah selesai.
5. Rangkaian elektronika yang dirancang terdiri dari rangkaian *Mikrokontroller, LCD, RTC, push button, buzzer* dan *relay*.

Referensi

- [1] Budiharto.Widodo, 2008, *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [2] Christanto, Danny, 2004, *Panduan Dasar Mikrokontroler Keluarga MCS-51*, Innovative Electronics, Surabaya
- [3] Daryanto, 2000, *Pengetahuan Teknik Elektronika*, Bumi Aksara, Jakarta
- [4] Iswanto, 2011, *Belajar Mikrokontroler AT89S51 Dengan Bahasa C*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [5] Wahyudin,Didin, 2007, *Belajar Mudah Mikrokotroler AT89S52 Menggunakan BASCOM-8051*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- [6] Woollard.Barry, 2006, *Elektronika Praktis*, Pradnya Paramita, Jakarta
- [7] (<http://solarpanel.co.id/>)
- [8] <http://digilib.ittelkom.ac.id/images/stories/611060045%20-%2002.jpg>, Desember, 2012.
- [9] <http://www.panelsurya.com/index.php/id/panel-surya-solar-cells/panel-surya-solar-cells-type>)
- [10] <http://medukasi.net/online/2008/jenissensor/images/h004.jpg>)
- [11] <http://jombang.olx.co.id>
- [12] <http://hme.ee.itb.ac.id/elektron/?p=32>, Desember, 2012.
- [13] <http://lecturer.ukdw.ac.id/othie/flowchart.doc>, Desember, 2012
- [14] <http://www.sahabat-informasi.com/>)