

Kotak Surat Pintar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535

Parulian Sepriadi, Agus Wahyudi, Iman Fahruzi, Siti Aisyah

Politeknik Batam

Parkway Street Batam Centre, Batam 24961, Kepri, Indonesia

E-mail: paru0509@yahoo.com; iman@polibatam.ac.id; siti_aisyah@polibatam.ac.id

Abstrak

Makalah ini disarikan dari hasil pengerjaan sebuah praktikum Tugas Akhir Diploma Tiga yang bertema Kotak Surat Pintar Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Kotak surat ini dibuat dengan tujuan mempermudah pegawai kantor pos dalam memonitor isi kotak surat. Dengan dilengkapi komunikasi jarak jauh maka kotak surat ini sangat tepat diperuntukkan bagi daerah terpencil. Dalam pengaplikasiannya, alat ini membutuhkan satu PC dan satu LCD untuk memonitor jumlah isi kotak surat. Kotak Surat pintar ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA8535 sebagai pengolah data dan juga dilengkapi dengan transmitter radio RF XETX01A dan receiver radio RF FS1000A sebagai komunikasi untuk pengiriman dan penerimaan data jarak jauh.

Kata kunci : Kotak surat pintar, ATMEGA 8535, Modul RF.

1 Pendahuluan

Pada saat ini kebutuhan manusia akan teknologi sudah semakin meningkat termasuk juga dalam bidang komunikasi. Teknologi komunikasi banyak jenisnya dan banyak juga manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya komunikasi menggunakan surat. Surat masih merupakan salah satu alat komunikasi di daerah terpencil. Untuk menyampaikan surat ini biasanya masyarakat di desa harus ke kota untuk mengirim surat. Atau jika terdapat kotak pos pada pedesaan maka pegawai kantor pos akan berkeliling desa untuk mengambil dan mengirimkan surat-surat ke alamat yang dituju. Hal lain yang mungkin terjadi adalah terdapatnya mobil-mobil pos yang berhenti di persimpangan desa untuk mengumpulkan surat-surat yang akan dikirimkan. Hal ini tidaklah efisien. Untuk itu penulis tertarik membuat suatu alat untuk mempermudah pegawai kantor pos dalam memonitoring dan mengumpulkan surat.

Mekanisme penggunaan kotak surat pintar ini dengan meletakkan masing-masing sebuah kotak surat yang dilengkapi mikrokontroler dan transmitter radio

RF sebagai komunikasi untuk pengiriman. Kotak surat ini diletakkan di tempat-tempat yang mudah di jangkau masyarakat. Ketika masyarakat memasukkan surat maka akan ada pemberitahuan kepada komputer monitoring, berapa banyak surat yang ada didalam kotak surat tersebut. Sedangkan pada sisi receiver, komputer monitoring dilengkapi dengan RS232 dan receiver radio RF sebagai komunikasi penerima data.

Jenis mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA8535.

2 Perancangan Sistem

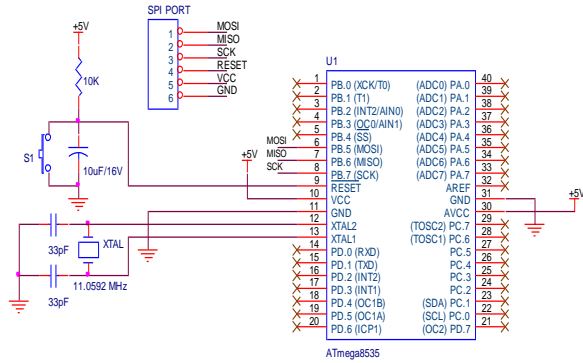
Perancangan kotak surat pintar berbasis Mikrokontroler Atmega8535 terbagi menjadi tiga bagian yakni perancangan hardware, perancangan mekanik, dan perancangan software. Perancangan hardware terdiri dari rangkaian mikrokontroler dengan RF Transmitter, rangkaian komunikasi serial RS232 dengan RF Receiver, rangkaian power supply dan rangkaian limit switch. Sedangkan untuk perancangan mekanik terdiri dari mekanik kotak surat. Dan untuk perancangan software terdiri dari pembuatan program di mikrokontroler dengan bahasa C.

2.1 Perancangan Hardware

2.1.1 Rangkaian Mikrokontroler dengan RF Transmitter

Alat pada sistem kotak surat ini menggunakan IC mikrokontroler jenis ATMEGA8535. Mikrokontroler ATMEGA8535 merupakan salah satu keluarga dari MCS-51 keluaran dari Atmel. Mikrokontroler ini dapat digunakan untuk mengolah data per bit atau pun data 8 bit secara bersamaan. Sebuah mikrokontroler dapat bekerja bila didalam mikrokontroler tersebut terdapat sebuah program yang berisikan intruksi-intruksi yang akan digunakan untuk menjalankan sistem mikrokontroler tersebut. Ada 2 Port utama yang digunakan pada IC ini, yaitu PortC dan PortA. PortC digunakan sebagai port input pada mikrokontroler sedangkan PortA difungsikan sebagai port output dari mikrokontroler.

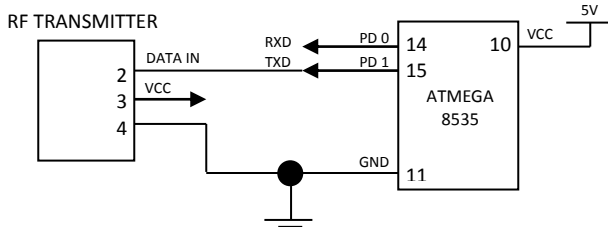
Berikut ini adalah gambar rangkaian minimum sistem mikrokontroler :



Gambar 1 Rangkaian minimum sistem

Untuk komunikasi serialnya pada IC Mikrokontroler terdapat 2 Pin yang fungsinya sangat vital, yaitu :

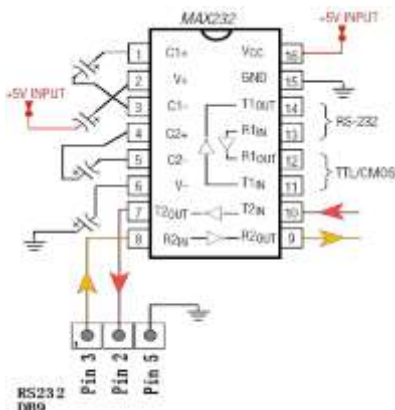
- Pin 14 sebagai Serial In (RXD) yang biasanya digunakan untuk Receiver tetapi dalam rangkaian ini RXD tidak digunakan.
- Pin 15 sebagai Serial Out (TXD) yang terhubung pada RF Transmitter.



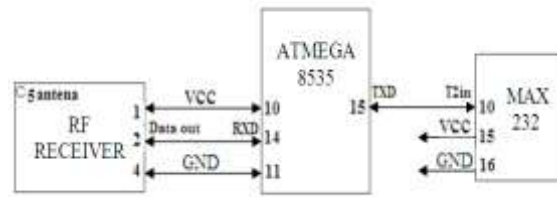
Gambar 2 Rangkaian serial IC Mikrokontroler dengan RF transmitter

2.1.2 Rangkaian Mikrokontroler dengan Max 232 dan RF Receiver

Rangkaian Interface pada RS232 merupakan rangkaian yang memegang peranan sangat penting dalam komunikasi serial antara komputer dan mikrokontroler karena rangkaian ini yang nantinya akan mentransmisikan data dari mikrokontroler ke komputer.



Gambar 3 Rangkaian Max 232



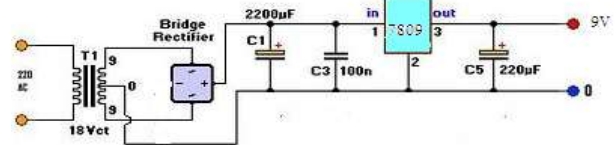
Gambar 4 Rangkaian Mikrokontroler dengan Max 232 dan Receiver

2.1.3 Rangkaian Power Supply

Untuk supply arus dan tegangan ke rangkaian transmitter maupun receiver dibutuhkan power supply (catu daya). Perancangan power supply dalam sistem ini harus sesuai dengan kebutuhan arus dan tegangan yang sesuai dengan spesifikasi komponen-komponen utama yang merupakan center dari masing-masing rangkaian, seperti IC Mikrokontroler ATMEGA8535 juga IC Max 232 pada rangkaian receiver.

Berdasarkan spesifikasi dari komponen-komponen tersebut maka dalam perancangan power supply pada sistem ini dibutuhkan dua sumber tegangan yaitu 9Volt DC untuk rangkaian Transmitter dan satu sumber tegangan yaitu 9Volt DC untuk rangkaian Receiver. Sedangkan untuk pemenuhan konsumsi arus pada rangkaian dapat disupply dari penggunaan transformator yang spesifikasi arusnya mencukupi kebutuhan dari rangkaian (dalam sistem ini transformator yang digunakan di Mikrokontroler memiliki spesifikasi 500 mA).

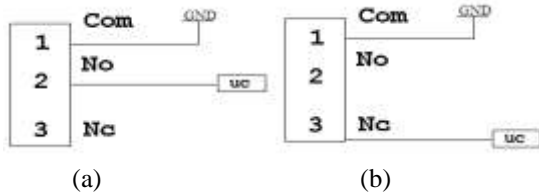
Tegangan output yang keluar dari Trafo walaupun sudah diturunkan menjadi 18 Volt tetapi masih merupakan tegangan bolak-balik (AC). Maka untuk mengubah (menyearahkan) tegangan output dari Trafo tersebut agar dapat disupply ke rangkaian Master maupun Slave, pada rangkaian Power Supply ini menggunakan IC penyearah tegangan.



Gambar 5 Rangkaian Power Supply

2.1.4 Rangkaian Sensor Limit Switch

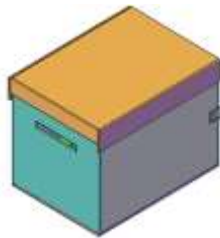
Limit Switch adalah sensor peraba yang bersifat mekanis dan mendeteksi sesuatu setelah terjadi kontak fisik. Pada kotak surat pintar ini sensor limit switch berfungsi sebagai pemberi input ketika surat dimasukkan dan diambil.



Gambar 6 (a) Rangkaian sensor limit switch pada pintu kotak surat; (b) Rangkaian sensor limit switch pada lubang kotak surat

2.2 Perancangan Mekanik Kotak surat

Berikut ini adalah gambar perancangan mekanik kotak surat pada sistem kotak surat pintar berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535.



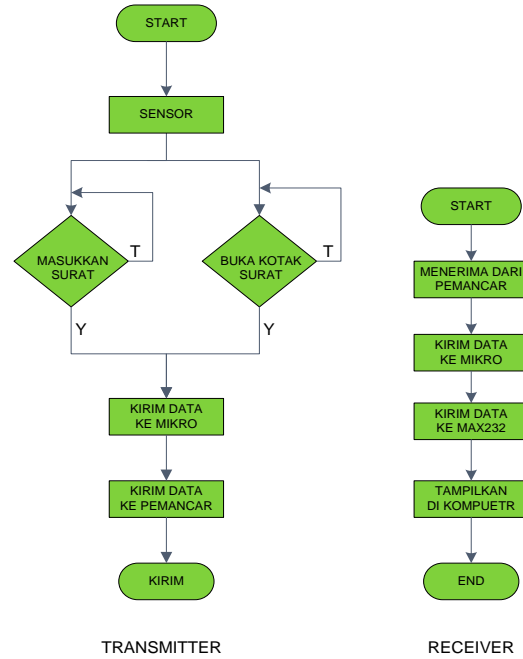
Gambar 7 Tiga Dimensi kotak surat



Gambar 8 Tampak depan

2.3 Perancangan Software di Mikrokontroler

Dalam Perancangan sistem kotak surat pintar berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535, menggunakan bahasa C. Berikut ini flow chart program di Mikrokontroler :



Gambar 9 Flow chart sistem kerja Kotak Surat Pintar

3 Pengukuran dan Pengujian Sistem

3.1 Pengukuran

Dalam melakukan pengukuran, Penulis menggunakan multimeter analog dan juga osiloskop. Multimeter digunakan untuk mengukur besarnya resistansi (hambatan) dan tegangan, sedangkan osiloskop digunakan untuk mengukur frekuensi Baudrate yang dihasilkan sistem pada saat sedang running.

3.1.1 Pengukuran Tegangan pada Sistem Komunikasi

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan yang dihasilkan pada saat sistem komunikasi belum berjalan :

Tabel 1 Hasil pengukuran tegangan pada IC Max 232 pada rangkaian Receiver

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 7 (Out)	0
Pin 10 (In)	1,5

Tabel 2 Hasil pengukuran tegangan pada IC Mikrokontroler pada rangkaian Transmitter

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 10	4,86
Pin 15 (Tx)	4,83
Pin 22 (In LS1)	4,81
Pin 23 (In LS2)	4,84

Tabel 3 Hasil pengukuran tegangan pada IC transmitter XETX01A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data In)	4.83

Tabel 4 Hasil pengukuran tegangan pada IC receiver FS1000A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data Out)	0

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan pada saat RF Transmitter mengirim data ke RF Receiver pada jarak 1 meter :

Tabel 5 Hasil pengukuran tegangan pada IC Max 232 pada rangkaian receiver

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 7 (Out)	1,6
Pin 10 (In)	2

Tabel 6 Hasil pengukuran tegangan pada IC transmitter XETX01A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data In)	4.83

Tabel 7 Hasil pengukuran tegangan pada IC receiver FS1000A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data Out)	4.87

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan pada saat RF Transmitter mengirim data ke RF Receiver pada jarak 3 meter :

Tabel 8 Hasil pengukuran tegangan pada IC Max 232 pada rangkaian receiver

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 7 (Out)	1,62
Pin 10 (In)	2,12

Tabel 9 Hasil pengukuran tegangan pada IC transmitter XETX01A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data In)	4.85

Tabel 10 Hasil pengukuran tegangan pada IC receiver FS1000A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data Out)	4.87

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan pada saat RF Transmitter mengirim data ke RF Receiver pada jarak 5 meter :

Tabel 11 Hasil pengukuran tegangan pada IC Max 232 pada rangkaian receiver

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 7 (Out)	1,63
Pin 10 (In)	1,9

Tabel 12 Hasil pengukuran tegangan pada IC transmitter XETX01A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data In)	4.82

Tabel 13 Hasil pengukuran tegangan pada IC receiver FS1000A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data Out)	4.87

Berikut adalah hasil pengukuran tegangan pada saat RF Transmitter mengirim data ke RF Receiver pada jarak 10 meter :

Tabel 14 Hasil pengukuran tegangan pada IC Max 232 pada rangkaian receiver

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 7 (Out)	1,6
Pin 10 (In)	2

Tabel 15 Hasil pengukuran tegangan pada IC transmitter XETX01A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data In)	4.83

Tabel 16 Hasil pengukuran tegangan pada IC receiver FS1000A

Nomor Pin	Tegangan (Vdc)
Pin 2 (Data Out)	4.87

Pengukuran frekuensi dilakukan pada pin 1 IC transmitter XETX01A untuk semua jarak pengukuran dengan frekuensi tetap berkisar pada 313,6 MHz

3.1.2 Pengukuran Baudrate

Pada saat sistem dijalankan komunikasi serialnya memiliki nilai baudrate. Nilai baudrate pada Transmitter dan receiver dapat diatur melalui Program (secara software). Dengan menggunakan Osiloskop besarnya baudrate tersebut dapat diukur apakah sesuai dengan yang telah diprogram (dirancang) atau tidak. Hasil pengukuran baudrate tersebut dengan menggunakan Osiloskop adalah 9600 bps.

Untuk mendapatkan baudrate standar yaitu 9600 bps pada mikrokontroler maka harus menggunakan crystal dengan frekuensi 11,0592 MHz. Tetapi pada sistem ini menggunakan baudrate 1200 bps.

3.1.3 Pengukuran Power Supply

Tegangan sumber yang diinginkan memiliki dua keluaran tegangan yaitu 5 volt DC dan 9 volt DC. Untuk menyesuaikan spesifikasi keluaran tegangan sumber, maka dilakukan pengukuran tegangan tersebut.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan, maka didapat hasil pengukuran seperti pada tabel berikut :

Tabel 17 Hasil Pengukuran Input dan Output pada Trafo

Transformator Step down		tegangan output dc
Input Tegangan Primer	Output Tegangan Sekunder	
220V	18Vac	9Vdc

3.2 Pengujian

Untuk mendapatkan hasil perancangan yang maksimal perlu adanya pengujian di beberapa sistem, baik rangkaian maupun softwrenya. Pengujian pada rangkaian sangat erat hubungannya dengan pengukuran tegangan seperti yang pada pengukuran tegangan sebelumnya dan juga dengan pengujian secara software.

3.2.1 Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

Rangkaian mikrokontroler adalah rangkaian utama pada transmitter sehingga di dalam rangkaiannya terdapat beberapa rangkaian yang berhubungan dengan rangkaian input konverter/interface Max232. Pada perancangan Sistem rangkaian Mikrokontroler terdapat sebuah LED yang berfungsi sebagai indikator untuk mengetahui apakah IC mikrokontroler bekerja atau tidak setelah mendapat input tegangan. Lampu LED ini adalah salah satu objek pengujian rangkaian mikrokontroler karena terhubung pada switch dan pin Vcc IC mikrokontroler.

3.2.2 Pengujian Rangkaian RF Transmitter XETX01A dan Receiver FS1000A

Rangkaian RF transmitter dan receiver adalah rangkaian utama dalam sistem komunikasi kotak surat pintar berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535. Dengan alat inilah komunikasi jarak jauh dapat berjalan. Cara pengujian yang dilakukan dengan cara transmitter XETX01A diberi tegangan 5Vdc dan kaki 2 (data input) dihubungkan ke digital trainer sebagai pemberi frekuensi. Pada receiver FS1000A juga diberi tegangan 5Vdc dan pada kaki 2 (data out) dihubungkan ke LED sebagai indikator.

Ketika frekuensi yang diberikan rendah tampak LED menyala redup, ketika frekuensi dinaikkan, LED menyala semakin terang. Dengan demikian dapat dipastikan rangkaian transmitter dan receiver dalam keadaan baik.

3.2.3 Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Pengujian rangkaian ini dilakukan sejalan dengan pengujian software. Pengujian dilakukan dengan cara :

Pada rangkaian transmitter, Mikrokontroler di pin C.0 dan pin C.1 dihubungkan dengan switch, dan pin dua Transmitter XETX01A di hubungkan di pin D.1 (TXD). Pada rangkaian receiver, Pin D.0 (RXD) pada mikrokontroler dihubungkan dengan pin dua Receiver FS1000A dan Pin D.1 (TXD) pada mikrokontroler dihubungkan dengan pin sepuluh RS232 dan pin tujuh pada RS232 dihubungkan pada pin dua komputer. Kedua rangkaian ini (Transmitter dan Receiver) sama-sama diberikan tegangan 5 Vdc. Untuk mengetahui hasilnya dilihat di komputer sebagai monitoring menggunakan Visual Basic dengan baudrate 1200 bps. Ketika switch yang terhubung ke pin C.0 (mikro) ditekan maka akan muncul di monitoring program (Visual Basic) angka satu. Jika ditekan lagi maka angka yang muncul angka dua, ditekan lagi maka muncul angka tiga dan seterusnya, sehingga sistem ini dinamakan sistem *counter* atau penambahan. Jika switch yang terhubung ke pin C.1 (mikro) ditekan maka seluruh data yang tersimpan akan di nolkan (data *counter* dari switch yang terhubung ke pin C.0).

Pengujian ini penulis lakukan dengan jarak-jarak yang berbeda untuk mengetahui jarak kerja maksimal transmitter dan receiver. Pada jarak satu sampai lima meter hasil kerja RF transmitter dan RF receiver dalam sekali penekanan switch di mikrokontroler (transmitter) berjalan sangat baik. Ini terlihat ketika switch ditekan, angka langsung tampil di komputer monitoring dan jika ditekan lagi maka angka di komputer monitoring akan bertambah. Kemudian penulis mencoba lagi dengan jarak sepuluh meter, pada jarak ini penulis temukan adanya error/gangguan. Dimana terkadang untuk penambahan/penampilan angka diperlukan beberapa kali (2 atau 3 kali) penekanan switch.

Kemudian penulis kembali mencoba pada jarak 12 meter hasilnya hampir sama dengan jarak 10 meter. Penulis mencoba lagi pada jarak 15 meter, pada jarak ini error yang ditemukan semakin besar. Dimana untuk penambahan/penampilan angka diperlukan puluhan kali penekanan switch. Kemudian penulis mencoba kembali pada jarak 23 meter, hasil yang ditemukan hampir sama dengan jarak 15 meter. Kemudian penulis mencoba pada jarak 25 meter, hasilnya pada jarak inilah komunikasi tidak berjalan. Berikut ini adalah gambar tampilan hasil pengujian/percobaan.



Gambar 10 Proses pengujian penambahan / penampilan angka

4 Analisa Sistem

Tegangan yang dihasilkan pada saat RF Transmitter mengirim data ke RF receiver pada jarak berapa pun hampir sama yaitu sekitar 4,8Volt. Data yang diterima receiver ketika jarak komunikasi sekitar 1-12 meter baik, tetapi untuk jarak di atas 12 hingga 23 meter penerimaan data sudah terdapat banyak kesalahan (akurasi penerimaan data kecil). Dan untuk penerimaan data di atas 24 meter tidak didapatkan dikarenakan banyaknya noise/error. Data pengukuran juga membuktikan bahwa nilai tegangan pada receiver sangat kecil atau sama dengan nol.

5 Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari pengujian dan pengukuran yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaturan komunikasi pada software baik pada Hyper Terminal dan juga Mikrokontroler harus sinkron/sama. Artinya ada handshake pada saat berlangsungnya proses kirim-terima antara transmitter dan receiver.
2. Jarak maksimal komunikasi antara transmitter dan receiver pada alat ini adalah 23 meter.

5.2 Saran

Penggunaan switch yang lebih akurat sangat penting agar sistem komunikasi dapat lebih efektif dan efisien. Kemudian kedepannya untuk pengembangan alat ini diharapkan dapat menggunakan antenna baik pada transmitter maupun receivernya, karena melalui antenna diharapkan data yang dikirim atau diterima dapat lebih jelas (lebih kuat). Dan untuk mengurangi noise diperlukan rangkaian filter.

6 Daftar Pustaka

1. Soebhakti, Hendawan. 2007. *Basic AVR Mikrocontroller Tutorial Atmega8535*. Politeknik Batam.
2. Sepriadi, Parulian dan Wahyudi, Agus. 2010. *Kotak Surat Pintar Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8535*. Politeknik Batam.
3. Data sheet RS-232-Communication CONVERTERS-Grayhill, Inc. [Online] Tersedia : <http://pdf1.alldatasheet.com/datasheet-pdf/view/222834/GRAYHILL/RS-232.html>. [12 Februari 2010]
4. Datasheet LCD 2 X 16 (HD44780U). [Online] Tersedia : <http://elektroarea.blogspot.com/2010/02/datasheet-lcd-2-x16-hd44780u.html>. [18 Februari 2010].
5. RF products specification. [Online] Tersedia : <http://www.xenon-tech.com/member/26398/eshop/RFspec.pdf>. [18 Februari 2010]
6. Data sheet 7805 - Three Terminal Positive Voltage Regulators. [Online] Tersedia : <http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/69437/KEC/7805.html>. [20 Maret 2010]