

RANCANG BANGUN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PENCUCI TANGAN (*HAND WASHER*) DAN PENERING TANGAN (*HAND DRYER*) OTOMATIS

Fachrul Ramadhan^[1], Deni Satria,M.Kom^[2], Ratna Aisuwarya,M.Eng^[3]

Jurusan Sistem Komputer Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas, Padang^{[1][3]}
Jurusan Teknik Komputer, Politeknik Negeri Padang^[2]

Abstrak

Alat pencuci dan pengering tangan otomatis ini merupakan bentuk aplikasi dari sistem kontrol yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengendali utamanya, mikrokontroler yang digunakan pada alat ini yaitu mikrokontroler ATMEGA16. Alat ini akan melakukan proses pencucian tangan secara otomatis dengan memakai sensor Passive Infra Red (PIR) untuk mendeteksi ada atau tidak adanya tangan user. Debit air yang keluar dari kran tersebut tergantung dengan delay waktu yang dimasukkan pada program dimikrokontroler. Setelah proses pencucian tangan selesai maka proses selanjutnya yaitu masuk ke proses pengeringan tangan yang dilakukan oleh Dryer secara otomatis setelah delay waktu pencucian tangan selesai.

Di dalam mikrokontroler ATMEGA16 terdapat 32 buah saluran I/O yang berguna sebagai keluaran dari program yang telah dimasukkan. Selain itu, pada alat pencuci dan pengering tangan otomatis ini menggunakan solenoid untuk menarik kran air dan Voice Recording Module (VRM) sebagai output suara untuk memberi informasi bagi user. Alat ini dibuat untuk dapat memberikan kemudahan bagi user untuk dapat melakukan kedua proses tersebut secara otomatis.

Kata kunci : *Pencucian dan Pengeringan Tangan, PIR, Solenoid, Dryer, VRM*

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi komputer telah dirasakan oleh semua sendi kehidupan manusia. Komputer telah banyak digunakan dalam memudahkan pekerjaan manusia, baik itu dikalangan perkantoran, dunia pendidikan, sampai pada kalangan rumah tangga. Pemanfaatan komputer bukan hanya digunakan untuk pengolahan data tetapi juga digunakan sebagai media pengontrol alat. Ini membawa perubahan pada pola hidup manusia.

Restoran, *mall*, rumah sakit dan *cafe* dalam kegiatan mencuci tangan masih dilakukan secara manual. Sebagai contohnya

pada tempat makanan siap saji yang ada saat ini, pengguna masih harus membuka kran air dan menutupnya kembali dan mengeringkan tanganya di tempat lain. Alangkah baiknya jika proses pencucian dan pengeringan tangan dapat dilakukan ditempat yang sama dan dilakukan secara otomatis.

Berhubungan dengan hal itu dapat dikembangkan suatu alat untuk menggabungkan kedua proses tersebut yang dilakukan secara otomatis sehingga dapat memberikan kemudahan bagi para pengunjung, jadi pengunjung tidak perlu lagi antri di dua tempat yang berbeda. Hal tersebut memberikan satu *point* tersendiri

bagi pengguna terhadap *cafe* atau restoran yang memakai alat tersebut.

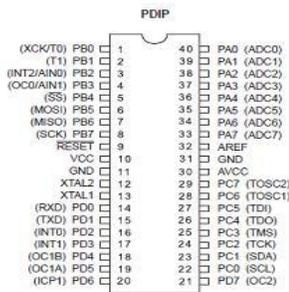
II. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Kontrol

Sistem kontrol atau sistem kendali adalah gabungan kerja alat-alat kendali untuk menghasilkan suatu keinginan yang membentuk sistem. Peralatan-peralatan dalam sistem kendali ini disebut dengan instrumentasi pengendali [1].

2.2. Mikrokontroler

Mikrokontroler ATMEGA16 merupakan sebuah mikrokontroler keluaran AVR 8 bit yang memiliki kemampuan tinggi dengan daya rendah. Selain itu mikrokontroler ini memiliki kapasitas *flash* memori sebesar 16 Kbyte. Pembuatan alat ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA16 yang akan membuat lebih sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak [2].



Gambar 2.2.1. Pin Mikrokontroler ATMEGA16

2.3. Sensor Passive Infrared (PIR)

Sensor *Passive Infra Red (PIR)* adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengindra atau menangkap suatu besaran fisis (temperatur suhu tubuh manusia) dan merubahnya kebentuk sinyal listrik. Sesuai namanya *Passive Infra Red (PIR)*, sensor ini bersifat pasif. Sensor ini menerima sinyal *infra Red* yang dipancarkan oleh suatu objek

yang bergerak (dalam hal ini tubuh manusia).

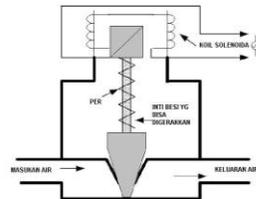
Sensor *Passive Infra Red (PIR)* hanya dapat mendeteksi tubuh manusia karena *filter* pada sensor ini hanya mampu menyaring panjang gelombang. Sensor ini bekerja dengan cara merespon energi dari pancaran inframerah tubuh manusia yang dideteksinya. Sensor ini tidak mampu merespon benda mati ataupun hewan karena memiliki panjang gelombang yang berbeda dengan manusia.



Gambar 2.3.1. Sensor *Passive Infra Red (PIR)* [14]

2.4. Solenoid

Solenoid adalah sebuah peralatan yang dipakai untuk mengkonversi signal elektrik atau arus listrik menjadi gerak linear mekanik. *Solenoid* dibuat dari kumparan dan inti besi yang bisa digerakkan. *Solenoid* ini digunakan untuk dapat menarik kran air sehingga proses pencucian tangan dapat dilakukan.



Gambar 2.4.1. Kran *Solenoid*

2.5. Dryer

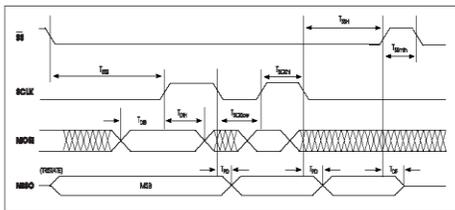
Dryer merupakan sebuah peralatan elektromagnetikal yang didesain untuk menghembuskan udara hangat pada sebuah medium dengan tujuan untuk meningkatkan kejenuhan partikel air dan mengeringkan medium tersebut [8].

Dikarenakan *dryer* pada alat ini digunakan untuk mengeringkan tangan, maka ditambahkan sensor untuk mendeteksi

adanya tangan. Sensor yang digunakan adalah sensor *Passive Infra Red (PIR)*. *Dryer* yang digunakan pada alat ini adalah sebuah *hair dryer* yang mana di peruntukan untuk meminimalisir biaya dalam pembuatan.

2.6. Voice Recording Module (VRM)

Voice Recording Module (VRM) adalah modul yang berfungsi untuk menyimpan dan memutar ulang suara (sesuai dengan program yang digunakan untuk mengontrolnya).



Gambar 2.6.2. Diagram Timing [15]

Tampak pada bagian *timing*, proses pengiriman data diawali dengan perubahan kondisi dari logika 1 ke logika 0 pada bagian SS, dan dilanjutkan dengan bit pertama dari data yang dikirim melalui MOSI. Setiap bit yang dikirimkan diikuti dengan pulsa positif pada bagian SCLK. Setelah 8 bit data terkirim, proses pengiriman diakhiri dengan mengubah logika 0 ke logika 1 pada bagian SS.

2.7. Relay

Relay adalah sebuah saklar yang di kendalikan oleh arus, alat elektromagnetik ini bila dialiri arus akan menimbulkan medan magnet pada kumparan untuk menarik saklar (*switch*) agar terhubung, dan bila tidak dialiri arus akan melepaskan saklar kembali [9].

Relay relatif merupakan alat elektromagnetik yang sederhana, dapat

terdiri dari sebuah kumparan, sebuah inti *ferromagnetic* dan armatur atau saklar yang dapat berfungsi sebagai penyambung atau pemutus arus. Berikut ini adalah gambar rangkaian *relay* untuk menggerakkan sebuah beban. Pada alat ini relay berfungsi sebagai pengendali *solenoid* dan *dryer*.

2.8. Transistor

Transistor merupakan komponen elektronika yang sangat luas ruang lingkup kerjanya sehingga transistor dapat dimaknai sebuah generator pembangkit dan penggerak pulsa-pulsa atau gelembung-gelembung getaran suara serta pembentuk getaran listrik yang berfrasa tunggal, oleh karena itu transistor mempunyai azas kerja sebagai penggerak, pengirim dan penyekat arus listrik dan frekuensi [10]. *Transistor* dibentuk dengan menggunakan tiga buah semikonduktor berselang seling antara tipe-P dan tipe-N. Bagian tengahnya lebih tipis dibandingkan dengan semikonduktor bagian luar. Sebuah *transistor* disebut juga sebagai sebuah serpih kristal yang terdiri dari tiga daerah dengan isi takmurnian yang berbeda.

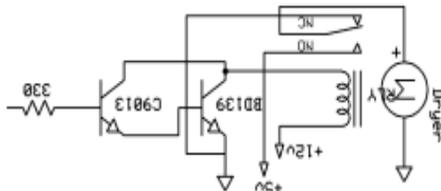
2.9. Desain Miniatur Alat

Dalam pembuatan miniatur alat ini menggunakan aluminium siku 0,5 inci dan *fiber aclyric*. Aluminium siku ini digunakan untuk membuat kerangka dari miniatur, sedangkan *fiber aclyric* digunakan untuk membuat badan dari miniatur. Bentuk dari miniatur alat ini dibuat menyatu antara proses pencucian dan pengeringan tangan. Untuk lebih jelasnya, lihatlah gambar dibawah ini :



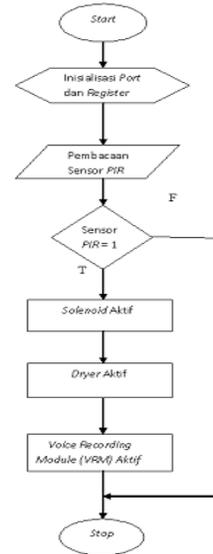
Gambar 2.9.1. Tampak Depan Miniatur

“1” maka rangkaian akan *On* dan akan *Off* apabila berlogika “0”. *Relay* akan mengontak *dryer* apabila mikrokontroler memberikan *output* berlogika “1” (tegangan 4,2 Volt). Jika mikrokontroler memberikan *output* berlogika *low* (tegangan 1,3 Volt) maka *dryer* akan mati. Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui apakah *driver* berfungsi dengan baik. *Input* tegangan *relay* dihubungkan dengan tegangan 12 Volt sedangkan untuk tegangan *dryer* dihubungkan dengan tegangan 220 Volt.



Gambar 3.2.1.3.1. Rangkaian *Dryer*

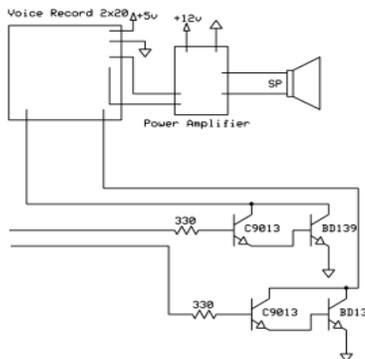
bentuk sebuah *flowchart*. Adapun *flowchart* yang dimaksud adalah sebagai berikut :



Gambar 3.3.1. *Flowchart*

3.2.1.4. Pengujian Voice Recording Module (VRM)

Modul ini memiliki *feature* yang tersendiri dan sudah dirancang sedemikian rupa dalam memudahkan penggunaan dan pengaplikasiannya, modul ini akan aktif apabila diberi logika “1” (aktif *high*).

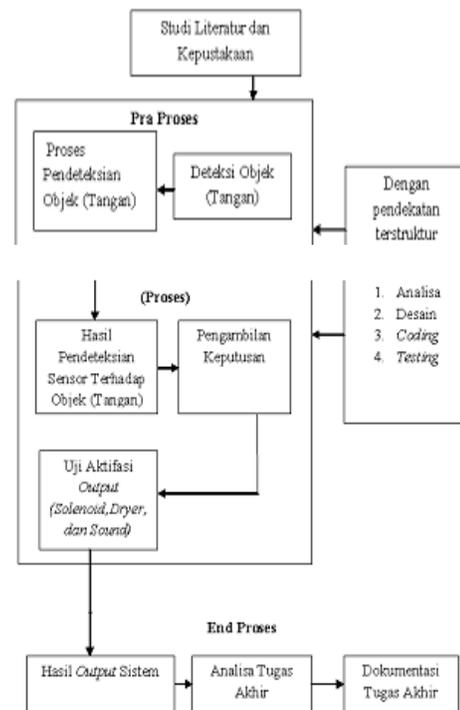


Gambar 3.2.1.4.1. Rangkaian *Voice Recording Module (VRM)*

3.3. Flowchart

Sebagai langkah awal perancangan alat pada Sistem Pencuci dan Pengering Tangan Otomatis, dapat digambarkan dalam

3.4. Desain Penelitian



Gambar 3.4.1. Diagram Desain Penelitian

Penjelasan Diagram Desain Penelitian :

1. Studi Literatur dan Kepustakaan

Pada tahap ini difungsikan untuk mencari, mempelajari dan memahami literatur yang berhubungan dengan tugas akhir yang dibuat, seperti pendeteksian objek menggunakan sensor *Passive Infra Red (PIR)*, pemrosesan data hasil pendeteksian sensor *Passive Infra Red (PIR)*, mengaktifkan *Solenoid* dan *Dryer* serta *sound (VRM)*. Literatur yang digunakan bisa apa saja, semakin banyak literatur yang digunakan semakin baik seperti jurnal, *ebook*, makalah, buku, situs, tugas akhir dan lain-lain.

2. Pra Proses

Pada tahap ini akan menjelaskan bagaimana alat yang dirancang untuk dapat mendeteksi adanya sebuah objek yaitu berupa tangan pengguna. Setelah objek terdeteksi oleh sensor *Passive Infra Red (PIR)*, maka hasil dari pendeteksian tersebut akan digunakan untuk memanipulasi hasil *output* melalui Mikrokontroler.

3. Proses

Dari *listing* program yang dirancang, jika kondisi sensor mendeteksi tangan akan mengeluarkan logika “1” dan hasil tersebut akan dikirimkan ke Mikrokontroler kemudian pemrosesan tersebut mengaktifkan bagian *output* berupa *Solenoid* untuk membuka kran air, pada *Dryer* akan aktif untuk melakukan proses pengeringan tangan, serta mengaktifkan *Voice Recording Module (VRM)* berupa suara untuk memberikan informasi pada pengguna. Dan jika hasil keluaran sensor *Passive Infra Red (PIR)* berlogika “0”, maka sistem dalam keadaan *standby*.

4. End Proses

Setelah dilakukan pengujian, didapatkan hasil pendeteksian sensor *Passive Infra Red (PIR)* pada rancangan yang dibuat. Selanjutnya sistem tugas akhir yang dirancang ini dianalisa, yaitu dengan membandingkan teori yang ada dengan sistem yang dibuat dan hal-hal yang

mempengaruhi hasil/*output*. Tahap terakhir yang harus dilakukan yaitu rekap dokumentasi dari hasil yang telah tercapai seperti *source code program* dan hal-hal lain yang dianggap perlu.

3.5. Alat Penelitian

Pada proses perancangan dan pembuatan alat pada Sistem Pencuci dan Pengering Tangan Otomatis ini membutuhkan berbagai macam komponen yang digunakan yaitu *hardware, software* dan alat pendukung.

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1. Pengujian Software

Setelah pembuatan alat dilanjutkan dengan pengujian sistem kerja *software* meliputi pengujian *software* pada masing-masing blok sistem. Peralatan yang digunakan saat pengujian adalah yang berhubungan langsung dengan sistem kerja dari alat. Setiap peralatan yang dihubungkan dengan mikrokontroler ATMEGA16 telah sesuai dengan fungsi alamat masing-masing hal ini diperuntukan agar kerja dari sistem peralatan tersebut dapat mendukung sistem yang akan diuji.

4.1.1. Pengujian Sensor Passive Infra Red (PIR)

Panjang gelombang pada inframerah memiliki hubungan yang berlawanan atau berbanding terbalik dengan suhu. Ketika suhu mengalami kenaikan, maka panjang gelombang mengalami penurunan. Jarak yang cukup jauh dan kemampuan dari *filter* untuk menyaring gelombang mempengaruhi kinerja dari sensor *Passive Infra Red (PIR)*.

4.2. Analisa Software

4.2.1. Analisa Software Sensor Passive Infra Red (PIR)

Pada mikrokontroler ATMEGA16, sensor *Passive Infra Red (PIR)* dihubungkan pada *Port A.0*. Dari pin tersebut dilakukan

pembacaan pada program untuk melanjutkan instruksi selanjutnya yaitu berupa aktivasi pada *Solenoid*, *Dryer*, dan *Voice Recording Module (VRM)*. Berikut dapat dilihat bentuk programnya :

```
if (PINA0_bit) { //Jika kondisi sensor
                 mendeteksi tangan
...           //Lanjutkan proses berikutnya
} while(1); } //Endless loop
```

4.2.2. Analisa Software Solenoid

Pada analisa *software* untuk aktivasi *solenoid* di *Port B.1* yaitu dengan mengirimkan logika “1” oleh mikrokontroler sehingga *solenoid* menjadi aktif dan menarik kran air. Aktivasi dari *solenoid* ini dengan memberikan *delay* waktu sesuai dengan tabel pengujian yaitu selama 30 detik yang dimasukan pada program untuk dapat menarik kran air sesuai dengan *delay* waktu yang diberikan tersebut sehingga proses pencucian tangan dapat dilakukan. Berikut dapat dilihat bentuk programnya :

```
...
portb = 0x02; //Aktifasi Solenoid
Delay(30); //Waktu tunda 30 detik
portb = 0x00; //Solenoid dimatikan
...
```

4.2.3. Analisa Software Dryer

Pada analisa *software* untuk aktivasi *dryer* yang berfungsi untuk mengaktifkan kerja dari *dryer* tersebut yaitu dengan cara mengirimkan logika “1” oleh mikrokontroler pada *Port B.0*. Aktivasi *dryer* ini dilakukan setelah aktivasi *solenoid* berakhir dan akan aktif selama 50 detik sesuai dengan *delay* waktu yang dimasukan pada program yang didapat pada tabel pengujian untuk melakukan proses pengeringan tangan. Berikut dapat dilihat bentuk programnya :

```
...
portb = 0x01; //Aktifasi Dryer
```

```
Delay(50); //Waktu tunda 50 detik
portb = 0x00; //Dryer dimatikan
...
```

4.2.4. Analisa Software Voice Recording Module (VRM)

Voice Recording Module (VRM) merupakan modul penyimpanan suara yang tidak memerlukan bantuan *software* pendukung atau pengontrolan melalui mikrokontroler dengan durasi waktu sekitar 20 detik^[15]. Pada bagian *Voice Recording Module (VRM)* terdapat 2 buah alamat data suara yang disimpan dan terhubung pada *Port C.0* dan *Port C.1*. Aktivasi alamat *Voice Recording Module (VRM)* ini yaitu dengan mengirimkan logika “1” pada *Port C* melalui *driver Voice Recording Module (VRM)* dan selanjutnya *Voice Recording Module (VRM)* ini dapat aktif dengan selang waktu selama 1 detik dikarenakan data suara yang dientrikan. Berikut dapat dilihat bentuk programnya:

```
...
portc = 0x01; //Aktifasi VRM untuk suara 1
Delay_ms(1000); //Waktu tunda 1 detik (1000ms)
portc = 0x00; //VRM suara 1 dimatikan
...
portc = 0x02; //Aktifasi VRM untuk suara 2
Delay_ms(1000); //Waktu tunda 1 detik (1000ms)
portc = 0x00; //VRM suara 2 dimatikan
Delay_ms(1000);} //Waktu tunda 1 detik (1000ms)
...
```

4.3. Analisa Sistem Keseluruhan

Menganalisa sistem secara keseluruhan dilakukan untuk mengetahui apakah hasil nilai dari alat yang dibuat meliputi data, jarak dan akurasi yang

didapatkan dalam pengujian nya telah sesuai. Selanjutnya, dalam membuat suatu analisa sistem harus dilakukan pengujian alat terlebih dahulu, hal ini dimungkinkan untuk mendapatkan nilai data yang sesuai dengan hasil pengujian alat tersebut.

Dalam pengujian alat ini dibutuhkan beberapa sampel *user* yang berbeda untuk melakukan proses pencucian dan pengeringan tangan, hal ini dilakukan untuk memperoleh data dari pengujian sistem tersebut, apakah telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan batas *delay* yang diberikan untuk melakukan pencucian dan pengeringan tangan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah pembuatan alat selesai dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

1. Sistem pencuci dan pengering tangan otomatis ini telah berhasil untuk melakukan proses pencucian tangan dengan *delay* waktu 30 detik dan untuk melakukan proses pengeringan tangan dengan *delay* waktu 50 detik.
2. Desain alat dibuat saling bersebelahan antara proses pencucian dan proses pengeringan tangan, hal ini diperuntukan agar dapat mempermudah *user* dalam pengaplikasiannya dengan *delay* waktu yang telah ditentukan untuk masing-masing proses.
3. Durasi waktu yang digunakan pada *Voice Recording Module (VRM)* untuk alat pencuci dan pengering tangan otomatis ini yaitu selama 2x20 detik, 20 detik untuk aktifasi suara1 dan 20 detik untuk aktifasi suara2.

5.2. Saran

Adapun saran-saran yang dapat diusulkan adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan dengan memberi sumber tegangan *eksternal* seperti baterai dapat dimanfaatkan untuk melindungi alat dari penurunan atau kehilangan arus listrik ketika sumber tegangan listrik dari PLN padam.
2. Diharapkan pompa air dapat dimanfaatkan untuk mengisi bak penampungan air secara otomatis jika ketinggian air pada bak penampung tersebut telah berada pada batas minimum.
3. Manfaatkan semua *port* yang terdapat pada Mikrokontroler ATMEGA16, misalnya dengan menambahkan *LCD* untuk memberikan tampilan pada saat alat ini bekerja ataupun *entitiy* lainnya.

Daftar Pustaka

- [1] Laksono, Edi (Penterj). 1993. *Teknik Kontrol Automatik (Sistem Pengaturan) Jilid 2*. Jakarta : Erlangga.
- [2] *Setiawan, Arfie*. 2011. *20 Aplikasi Mikrokontroler ATMEGA 8535 dan ATMEGA 16*. Yogyakarta : Andi.
- [3] Syahrul. 2012. *Mikrokontroler AVR ATMEGA 8535 dan ATMEGA 16*. Bandung : Informatika Bandung.
- [4] Syahrul. 2012. *Assembler (Bahasa Rakitan)*. Bandung : Informatika Bandung.
- [5] Willa, Lucas. 2010. *Teknik Digital, Mikroprosesor dan Mikrokomputer*. Bandung : Informatika Bandung.
- [6] Agfianto, Eka. 2004. *Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55*

(Teori dan Aplikasi). Yogyakarta : Gava Media.

[7] Nurcahyo, Sidik. 2012. *Aplikasi dan Teknik Pemograman Mikrokontroler AVR Atmel*. Yogyakarta : Andi.

[8] **Dryer**. <http://en.wikipedia.org/wiki/Dryer> diakses tanggal 13 April 2012.

[9] Owen, Bishop. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga.

[10] Zamidra, Efvly. 2004. *Transistor*. Surabaya : Indah.

[11] Putri, Husnul Ayu. 2010. *Pencuci dan Pengereng Tangan Otomatis Berbasis Mikrokontroler (Modul Pengereng Tangan)*. Padang : Politeknik Universitas Andalas.

[12] Ayu, Dyah Wulandari. 2008. *Sistem Otomatisasi Kran Pencuci Tangan*. Semarang : Universitas Diponegoro.

[13] Nurchayo, Ilham. 2012. *Simulasi dan Rancang Bangun Alat Pencuci dan Pengereng Tangan Otomatis Menggunakan Scrolling Text Message Display*. Jakarta : Universitas Gunadarma.

[14] *Datasheet PIR Motion Sensor Module*. <http://sunrom.com/p-381.html> diakses tanggal 17 April 2013.

[15] *Datasheet VRM*. http://datasheet.eeworld.com.cn/pdf/ETC/188490_A96020.pdf diakses tanggal 21 April 2013.