

---

**PEMBUATAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS PADA PENGGUNAAN TABUNG LIQUEFIED PETROLEUM GAS (LPG) MENGGUNAKAN SENSOR MQ 6****Oleh****Yuda Dharma Putra<sup>1)</sup>, Hendi Suhendi<sup>2)</sup>****<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Informatika, Universitas BSI Bandung****Jl.Sekolah Internasional No.1-2 Antapani, telp/fax 022-7100124****Email: <sup>1</sup>[bocahrimbaydp@gmail.com](mailto:bocahrimbaydp@gmail.com), <sup>2</sup>[hendi2708@ars.ac.id](mailto:hendi2708@ars.ac.id)****Abstrak**

Dampak dari konversi minyak tanah ke penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* adalah banyak masyarakat yang tidak paham terhadap pemasangan perangkat yang benar pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* sehingga dapat mengakibatkan kebakaran. Pada penelitian ini dibuat alat pendeteksi kebocoran pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*. Alat ini dipasang dekat dengan perangkat kompor berbahan bakar tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*. Proses kerjanya adalah sensor bertipe MQ 6 akan mendeteksi kebocoran gas *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* melalui udara, jika terdeteksi maka *buzzer* akan mengeluarkan suara alarm dan layar pada LCD (*Liquid Crystal Display*) akan menampilkan berita bahaya kebocoran gas pada pengguna. Daya listrik pada alat ini dirancang dengan menggunakan dua buah sumber, yaitu sumber 220 Volt dari PLN yang dipasang adaptor pada rangkaian sehingga mengeluarkan daya 5 Volt dan penggunaan daya cadangan baterai 6 Volt jika sumber dari PLN terjadi pemadaman.

**Kata Kunci: Sensor MQ 6, Buzzer, LCD (*Liquid Crystal Display*), Baterai**

**PENDAHULUAN**

Salah satu program pemerintah yaitu mengenai peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2007 tentang penyediaan, pendistribusian, dan penetapan harga *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* tabung 3 Kilogram, bahwa dalam rangka untuk menjamin penyediaan dan pengadaan bahan bakar di dalam negeri dan mengurangi subsidi bahan bakar minyak guna meringankan beban keuangan negara, perlu dilakukan substitusi penggunaan minyak tanah ke *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*.

Akan tetapi masyarakat yang menjadi sasaran konversi minyak tanah ke *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* masih belum mengetahui cara penggunaan yang benar, sehingga rentan menimbulkan bahaya pada masyarakat. Salah satu bahaya yang di akibatkan yaitu kebocoran gas yang dapat menimbulkan ledakan dan kebakaran. Untuk dapat mengurangi bahaya akibat dari kebocoran gas masyarakat perlu mengetahui

tanda – tanda kebocoran seperti bau gas yang menyengat, dan suara yang di keluarkan pada saluran gas. Tindakan tersebut dapat dilakukan dengan segera mungkin melepas regulator dan membawa tabung keluar dari ruangan secepat mungkin, serta tidak menyalakan api selama bau gas masih ada di dalam ruangan.

Salah satu cara menanggulangi timbulnya kebocoran pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* adalah merancang sebuah alat pendeteksi kebocoran gas yang diharapkan bisa mempermudah penanggulangan dini terhadap kecelakaan. Alat ini dirancang menggunakan sensor gas berjenis MQ dan diharapkan mengatasi solusi tentang masalah pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* tabung 3 Kilogram di masyarakat.

Menurut [3] mengenai Rancang Bangun Alat Pendeteksi dan Penanggulangan Kebocoran Gas LPG Berbasis Sensor TGS 2610. Mengemukakan bahwa “ Maraknya kebakaran dan kebocoran yang disebabkan

oleh bocor dan meledaknya tabung gas lpg, menjadi hal yang menakutkan bagi masyarakat pengguna gas tersebut. Maraknya kejadian tersebut tidak hanya menimbulkan kontroversi dan ancaman terhadap pemerintah yang telah melakukan konversi gas. *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* beresiko tinggi terhadap kebakaran sehingga perlu adanya perhatian khusus pada bahan bakar pada jenis ini ”.

## LANDASAN TEORI

### 1. Mikrokontroler

Sebuah mikrokontroler seringkali dirujuk dengan sebutan komputer dalam sebuah chip. Sebutan ini memang merupakan sebuah deskripsi yang cukup tepat bagi piranti mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terpadu tunggal, dimana semua blok rangkaian yang kita jumpai sebagai unit – unit terpisah didalam sebuah komputer digabungkan menjadi satu.

#### Gambar 1. Mikrokontroler



Sumber: [5]

Pada rangkaian alat pendeteksi kebocoran *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* ini menggunakan mikrokontroler berjenis ATmega 8535. Mikrokontroler ATmega 8535 merupakan mikrokontroler 8 bit teknologi CMOS dengan konsumsi daya rendah yang berbasis arsitektur *enhanced RISC AVR*. Dengan eksekusi intruksi yang sebagian besar hanya menggunakan satu siklus *clock*, ATmega 8535 mencapai *throughput* sekitar 1 MIPS per MHz yang mengizinkan perancang sistem melakukan optimasi konsumsi daya versus kecepatan pemrosesan [5]

#### Gambar 2. Mikrokontroler ATMEGA 8535

Sumber: [5]

1. Fitur utama yang tersedia pada ATmega 8535 adalah :

a. Port I/O 32 bit yang dikelompokkan dalam : PortA, PortB, PortC, dan



PortD.

b. Analog to *Digital Converter* 10 bit sebanyak 8 input

c. *Timer/Counter* sebanyak 3 buah

d. CPU 8 bit yang terdiri dari 32 *register*

e. *Watchdog Timer* dengan osilator internal

f. SRAM sebesar 512 *byte*

g. Memori *flash* sebesar 8 *Kbyte* dengan kemampuan *read while write*

h. *Interrupt* internal maupun eksternal

i. *Port* komunikasi SPI

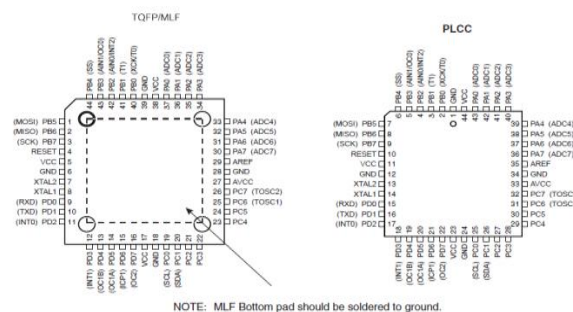
j. *EEPROM* sebesar 512 *byte* yang dapat deprogram saat operasi

k. *Analog Komparator*

l. Komunikasi serial standar *USART* dengan kecepatan maksimal 2,5 Mbps

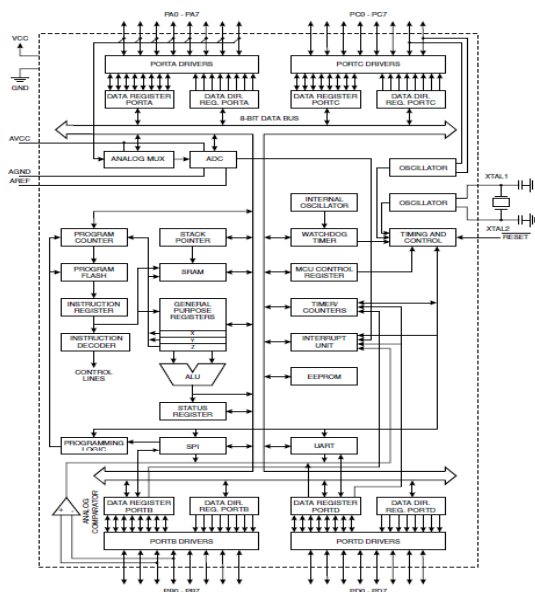
m. Frekuensi *clock* maksimum 16 MHz

#### Gambar 3. Pin Out ATmega 8535



Sumber: [5]

**Gambar 4. Diagram Blok Arsitektur Mikrokontroler ATMEGA 8535**



Sumber: [5]

**METODE PENELITIAN**

Dalam penelitian tentang perancangan *Pembuatan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Pada Penggunaan Tabung Liquefied Gas (LPG) Menggunakan Sensor MQ6*, penulis mengembangkan sistem dengan menggunakan metode model *waterfall*. Penulis menggunakan metode model *waterfall* karena dengan metode tersebut dapat melakukan pendekatan secara sistematis dan berurutan dalam membangun suatu sistem. Proses metode *waterfall* yaitu pada pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan. Sistem yang dihasilkan akan berkualitas baik, dikarenakan pelaksanaannya secara bertahap sehingga tidak terfokus pada tahapan tertentu. Penulis akan menjelaskan secara singkat bagaimana operasi alat yaitu pendeteksi kebocoran dari suatu gas dapat di deteksi dengan sensor MQ6 dan akan mengirimkan langsung lewat sms.

**1. Tahapan Waterfall**

**Pada penelitian ini ada lima tahapan dibawah ini penjelasan setiap tahapannya.**

*a. Analisis Kebutuhan*

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka instrumen yang digunakan untuk penelitian ini meliputi:

**1) Kebutuhan Software**

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

- Sistem operasi windows 10 64bit
- Software arduino
- Bahasa pemrograman memakai bahasa c++
- Software arduino bluetooth controller

**2) Kebutuhan Hardware**

Perangkat keras yang di gunakan untuk membangun sistem ini adalah sebagai berikut:

- Processor Intel Core I3
- RAM 4GB
- Hardisk 500GB
- Smartphone Realme 5 pro
- Adaptor 12V
- Arduino nano
- Relay 5V 4channel 250VAC 30VDC
- Power Supply for 102 3.3V/5V
- Breadboard Mini 400p
- Kabel Jumper

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Tujuan Pengujian**

Pada Bab ini menjelaskan mengenai proses pengujian dan menganalisa rangkaian pendeteksi kebocoran pada penggunaan perangkat kompor berbahan bakar tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*. Tujuannya yaitu untuk mengetahui proses kerja setiap komponen yang terpasang untuk mengetahui seberapa baik komponen tersebut. Prosesnya dengan cara memeriksa tegangan pada setiap komponen menggunakan alat ukur avo meter dan memberikan tegangan listrik DC sebesar 5 volt.

**2. Langkah-Langkah Pengujian**

Langkah-langkah pada pengujian meliputi proses pengukuran terhadap pin-pin pada mikrokontroler ATmega 8535, pin-pin sensor MQ 6, pin-pin pada LCD (*Liquid Crystal Display*), dan tampilan bunyi pada alarm *buzzer*. Jika tegangan tidak sesuai dengan yang diinginkan maka komponen tersebut tidak bekerja dengan baik. Berikut

langkah-langkah pengujian terhadap komponen.

- a. Pengujian sumber tegangan pada rangkaian yang berasal dari sumber PLN sebesar 220 volt AC yang menghasilkan keluaran daya sebesar 5 volt DC dari pemasangan adapter 5 volt DC. Apabila daya sesuai dengan keluaran sebesar 5 volt DC maka alat berfungsi baik, dan pengujian pada sumber cadangan yang dihasilkan baterai 6 volt DC yang diberikan pada rangkaian. Apabila saklar ditekan *on* maka daya listrik dari baterai akan mengalir pada rangkaian
- b. Menguji sensitifitas dari sensor mq 6 dengan mengalirinya daya sebesar 5 volt DC, dengan cara mengetahui seberapa jauh menangkap bau gas yang dikeluarkan oleh tabung gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Pada proses pengujiannya sensor diberikan daya sebesar 5 volt DC dan sensor mulai menguji sensitifitasnya dengan seberapa jauh dapat menangkap sumber bau yang dihasilkan oleh tabung gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Pengujian sensor mq 6 berhasil jika keluaran dari tampilan LCD (*Liquid Crystal Display*) dan *buzzer* bekerja sesuai fungsinya.
- c. Menguji sumber bunyi alarm yang dihasilkan oleh *buzzer* dengan cara memberikan sumber daya 5 volt DC. Prosesnya dimulai pada saat sensor gas mq 6 mendeteksi bau gas. Jika terdeteksi bau gas maka sumber bunyi alarm yang berasal dari *buzzer* akan terdengar. Maka alat berfungsi dengan baik.
- d. Menguji tampilan dari layar yang ditampilkan oleh LCD (*Liquid Crystal Display*). Prosesnya menguji pin-pin pada LCD (*Liquid Crystal Display*) yang diberikan daya 5 volt DC. Jika sensor mq 6 sudah mendeteksi bau gas yang berasal dari tabung gas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG), maka tampilan layar pada LCD (*Liquid Crystal Display*) dapat memberikan tampilan berita bahaya kepada pengguna. Jika layar dapat

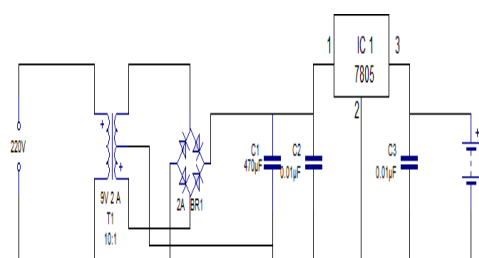
menampilkan tampilannya, maka rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) berfungsi dengan baik.

### 3. Hasil Pengujian

#### a. Pengujian Catu Daya

Pengujian catu daya ini dilakukan dengan tujuan mengetahui berfungsi atau tidaknya rangkaian pendeteksi kebocoran pada penggunaan tabung *Liquefied Petroleum Gas* (LPG). Pada pengujian catu daya ini dilakukan dari dua sumber yaitu, sumber PLN dengan daya sebesar 220 volt AC yang dipasang adaptor sehingga menghasilkan keluaran daya sebesar 5 volt DC dan pada baterai dengan daya sebesar 6 volt DC yang dikeluarkan untuk rangkaian. Pengujian pertama dilakukan dengan cara memeriksa adaptor yang dipasang ke sumber PLN dengan daya sebesar 220 volt untuk menghasilkan keluaran kepada rangkaian dengan daya sebesar 5 volt. Gambar dibawah merupakan rangkaian adaptor yang dibuat dan berikut hasil dari proses pengujian terhadap catu daya yang berasal dari adaptor.

**Gambar 5. Rangkaian Catu Daya Pada Adaptor**

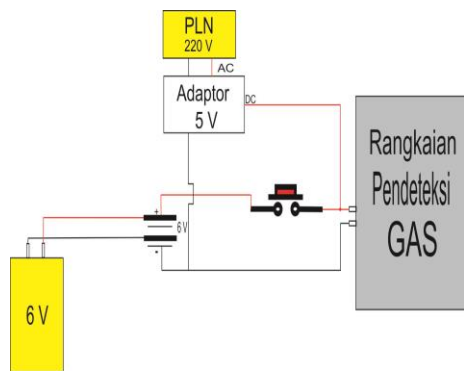


**Tabel 1. Hasil Pengukuran Adaptor**

No	Daya Yang Dimasukan	Daya Yang Dikeluarkan	Keterangan
1.	220 Volt AC	5 Volt DC	Sesuai

Kemudian pengujian kedua dilakukan pada baterai sebesar 6 volt DC untuk mengeluarkan daya sebesar 6 volt DC.

**Gambar 6. Rangkaian Catu Daya Pada Baterai**



**Tab**

**1 2. Hasil Pengukuran Baterai**

No	Daya Yang Dimasukan	Daya Yang Dikeluarkan	Keterangan
1.	6 Volt DC	6 Volt DC	Sesuai

**b. Pengujian Input**

Pengujian input dilakukan pertama kali pada sensor mq 6 ini. Sensor mq 6 ini berfungsi sebagai proses awal bekerjanya semua komponen. Langkah awal pengujiannya adalah menguji seberapa sensitifnya sensor terhadap kebocoran pada penggunaan perangkat kompor berbahan bakar tabung *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* ini. Sensor diuji menggunakan sumber bau gas *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* yang telah dipersiapkan dengan tujuan menangkap seberapa jauh sumber bau gas *Liquefied Petroleum Gas (LPG)* ini. Hasil dari pengujian dapat dilihat dari gambar dibawah ini.

**Tabel 3. Hasil Pengukuran Sensor**

No	Daya Yang Dimasukan	Daya Yang Dikeluarkan	Keterangan
1.	5 Volt DC	5 Volt DC	Sesuai

**Tabel 4. Hasil Pengukuran Jarak Sensor**

No.	Jarak Tempuh	Indikator	Keterangan
1.	5 Cm	Menyala	Terdeteksi
2.	15 Cm	Menyala	Terdeteksi
3.	30 Cm	Menyala	Terdeteksi
4.	45 Cm	Menyala	Terdeteksi
5.	60 Cm	Menyala	Terdeteksi
6.	75 Cm	Redup	Terdeteksi
7.	80 Cm	Tidak Menyala	Tidak Terdeteksi

Dapat diketahui dari daftar tabel diatas, bahwa jarak sensitifitas dari sensor mq 6 ini terbatas. Sumber bau gas yang yang diberikan mulai pada jarak terdekat yaitu 5 cm sangat efisien, sedangkan jarak terjauh yang diberikan yaitu 80 cm sensor tidak dapat mendeteksi keberadaan bau gas. Jadi sensitifitas dari sensor mq 6 tergantung dari banyaknya jumlah volume gas yang ada pada ruangan.

**c. Pengujian Proses**

Pada proses pengujian ini dilakukan pada proses penginputan program kepada mikrokontroler, jika proses penginputan berhasil maka seluruh rangkaian dapat berjalan dengan baik. Dibawah ini adalah proses penginputannya.

- 1) *Usb downloader* yang digunakan pada penginputan ini adalah tipe Atmel USB ISP Versi 2. Pin *usb downloader* untuk memasukan program kepada mikrokontroler adalah pin 6, 7, 8, dan 9. Masukan pin *usb downloader* kepada pin mikrokontroler, jika rangkaian minimum pada mikrokontroler benar maka proses pemrograman berjalan dengan baik. *Software* untuk memasukan program yang dipakai bernama *progisp*, seperti pada gambar IV.3 *Input Program Pada Mikrokontroler*.
- 2) Langkah awal pada pemrograman yaitu tampilan awal aplikasi harus dalam keadaan normal
- 3) Setelah itu proses penghapusan data pada mikrokontroler dengan cara memilih tombol hapus (*erase*) pada layar dan jika sukses maka ada tulisan *chip erase successfully*

- 4) Jika proses hapus (*erase*) berhasil, masukan program berbentuk file .hex dengan memilih *load flash*.
- 5) Setelah program berbentuk file .hex, pilih *auto* untuk proses selesai *input* program. Jika berhasil ada tulisan *erase, write flash, successfully done* maka proses *input* program berhasil dan mikrokontroler dapat berjalan dengan baik.
- 6) Jika program pada mikrokontroler berhasil maka rangkaian akan bekerja sesuai dengan fungsinya masing-masing. Sensor mq 6 mendeteksi kebocoran, jika terdeteksi pada ppm lebih dari angka 3 maka layar tampilan LCD (*Liquid Display Picture*) akan bertuliskan gas bocor pada baris pertama dan jumlah ppm pada baris kedua. Kemudian *buzzer* akan berbunyi jika jumlah ppm lebih dari 3 dan akan kembali normal pada diangka kurang dari 3.

#### d. Pengujian Output

Pengujian *output* pada rangkaian pendeteksi ini dilakukan pada rangkaian LCD (*Liquified Crystal Display*) dan pada rangkaian *buzzer* seperti pada gambar IV.9. Sensor Dalam Keadaan Normal dan pada Gambar IV.10. Sensor Dalam Keadaan Terdeteksi Kebocoran Gas.

**Tabel 5. Hasil Pengukuran LCD (*Liquified Crystal Display*)**

No	Daya Yang Dimasukan	Daya Yang Dikeluarkan	Keterangan
1.	5 Volt DC	5 Volt DC	Sesuai

**Tabel 6. Hasil Pengukuran *Buzzer***

No	Daya Yang Dimasukan	Daya Yang Dikeluarkan	Keterangan
1.	5 Volt DC	5 Volt DC	Berbunyi

Setelah dilakukan pengujian jarak tempuh suara yang dikeluarkan *buzzer*  $\pm$  5-10 meter didalam ruangan tertutup.

**Tabel 7. Hasil Pengujian Output**

No	Komponen	Pegujian	Keterangan
1.	LCD ( <i>Liquified Crystal Display</i> )	Pada rangkaian LCD ( <i>Liquified Crystal Display</i> ) ini diberikan tegangan sebesar 5 volt DC. Pada posisi normal, layar hanya menampilkan tulisan aktif pada baris pertama, dan tulisan ppm dengan keadaan normal sebesar 0,0-3,0 pada baris kedua. Setelah sensor diberikan sumber bau gas, jika ppm lebih dari angka 3 maka rangkaian LCD ( <i>Liquified Crystal Display</i> ) akan menampilkan tulisan gas bocor pada baris pertama, dan jumlah ppm lebih dari angka 3 dari banyaknya gas diudara.	Sesuai
2.	<i>Buzzer</i>	Pada saat diberi tegangan 5 volt DC, <i>buzzer</i> pada keadaan normal tidak akan berbunyi. Jika keadaan sensor mendeteksi kebocoran gas dan menunjukan ppm dengan angka lebih dari 3 maka <i>buzzer</i> akan berbunyi.	Sesuai

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Dengan dibuatnya alat pendeteksi kebocoran gas pada penggunaan perangkat kompor gas berbahan bakar tabung gas *Liquified Petroleum Gas (LPG)*, maka pengguna dapat mencegah kecelakaan sebelum terjadi.
2. Untuk membantu agar dalam penggunaan perangkat kompor gas berbahan bakar tabung gas *Liquified Petroleum Gas (LPG)* tidak perlu mendeteksi kebocoran gas secara pencarian manual dengan penciuman melalui hidung manusia, tetapi lebih mudah menggunakan alat pendeteksi ini.

### Saran

1. Alat yang dipasang ini masih hanya memberi peringatan berupa tampilan layar LCD (*Liquid Crystal Display*) dan bunyi dari *buzzer* yang dipasang dekat dengan pengguna alat ini. Untuk kedepannya agar bisa mengembangkan alat ini jika pengguna berada jauh dengan alat pendeteksi ini.
2. Alat ini masih menggunakan sistem manual pada saat pemberian sumber

---

tegangan cadangan dengan cara menekan tombol. Untuk kedepannya diharapkan diberikan sistem otomatis pada saat pemberian tegangan cadangan.

3. Alat ini masih memerlukan pengembangan disaat terjadinya kebocoran gas dengan cara membuka tuas regulator. Untuk kedepannya agar mengembangkan dengan cara membuat sistem otomatis pembuka regulator tanpa alat yang sangat mahal pengganti motor servo.
4. Alat ini masih menggunakan satu sensor dan terbatas pada saat proses pendeteksiannya. Untuk kedepannya agar mengembangkan dengan menambah sensor supaya lebih maksimal pada saat proses pendeteksian.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Jatmika, Yusep Nur. (2011). *Cara Mudah Merakit Robot Untuk Pemula*. Yogyakarta: Flash Books.
- [2] Nurcahyo, Sidik. (2012). *Aplikasi dan Teknik Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmel*. Yogyakarta: ANDI.
- [3] Rusmadi, Dedy. (2009). *Mengenal Teknik Elektronika*. Bandung: Pionir Jaya.
- [4] Setiawan, Afrie. (2011). *20 Aplikasi Mikrokontroler ATmega 8535 dan ATmega 16 Menggunakan Bascom Avr*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Syahrul. (2012). *Mikrokontroler AVR ATmega 8535*. Bandung: Informatika.

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN