

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN PINTU RUMAH MENGUNAKAN KODE PASSWORD DAN SMARTPHONE BERBASIS MIKROKONTROLLER

M. Nazir¹, Jamaluddin², Muhaimin³

^{1,2,3}Program Studi Instrumentasi dan Otomasi Industri

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jalan Banda Aceh – Medan Km. 280,3 Buketrata, Lhokseumawe, 24301 PO BOX 90

nazirnr1807@gmail.com

Abstrak—Sistem pengamanan merupakan hal yang sangat penting dan diinginkan oleh setiap orang, salah satu diantaranya adalah sistem pengamanan pintu rumah. Banyak fenomena yang sering terjadi di masyarakat terkait terjadinya kemalingan pada rumah. Oleh karena itu perlu suatu sistem yang dirancang khusus untuk dapat menjaga keamanan pinturumah demi terhindarnya kemalingan. Penelitian ini akan membahas tentang pengamanan pintu rumah menggunakan kode password dan smartphone yang dikontrol menggunakan Mikrokontroller. Proses pengendalian pintu dilakukan dengan cara memasukkan kode password menggunakan keypad. Dalam pengoperasian modul, jika user membuka pintu tanpa memasukkan password atau password yang dimasukkan salah, maka system akan menganggap bahwa user yang ingin masuk tersebut bukan pemilik rumah. Bunyi alarm akan menjadi sinyal bahwasanya ada subject yang masuk kerumah melalui pintu tanpa melakukan prosedur yang sesuai dengan settingan pemilik rumah. Sistem juga akan mengirimkan pesan singkat kepada pemilik rumah mengenai kondisi terkini rumah melalui smartphone.

Kata Kunci : Mikrokontroller, Sensor Limit Switch, Alarm, Smartphone

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi terjadi dalam berbagai aspek kehidupan. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi ini telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul disekitarnya, termasuk dalam hal pengamanan, dimana sering terjadi kasus pencurian seperti dirumah, ditoko, dan tempat lainnya. Pada saat ini pengamanan rumah seperti pintu, lemari dan lainnya masih menggunakan system penguncian manual, yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa kunci tersebut jika berpergian dan kadang kala pemilik rumah kehilangan kunci.

Dalam penelitian ini penulis membuat suatu alat menggunakan sensor pintu (limit switch) untuk pengamanan pintu. Keypad untuk mengakses pintu rumah menggunakan kode password, kemudian Arduino Mega 2560 akan menggerakkan motor jika password benar. Limit switch mendeteksi kondisi apakah pintu terbuka atau tertutup, jika pintu terbuka tanpa melalui akses control, maka alarm akan menyala dan Arduino Mega 2560 akan mengirim informasi ke Hp user Smartphone menggunakan modul GSM. Dalam hal ini mikrokontroller yang digunakan adalah Mikrokontroller Arduino Mega 2560. Karena mikrokontroller ini menggunakan bahasa pemrograman C++ yang sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana. Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan penelitian dapat disebutkan sebagai berikut :Merancang system pengamanan pintu pada suatu rumah yang dirancang agar keamanan rumah lebih terjamin. Mengetahui dan memahami bagaimana membuat program rangkaian pengendali Arduino Mega 2560. Alat ini disimulasikan dengan miniatur rumah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Pustaka

Elprida Sidabutar, Novricona Banjarnaho, [2013], dalam penelitiannya “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengaman Rumah Dengan Menggunakan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535”. Mereka hanya menggunakan satu sensor yaitu sensor PIR berbasis Mikrokontroller Atmega 8535. Sensor Passive Infrared (PIR) yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infrared, jika ada objek yang terdeteksi olehnya maka akan menghasilkan tegangan input pada IC Mikrokontroller Atmega 8535 yang kemudian mengolah data tersebut melalui program. Reaksi tersebut akan mengaktifkan beban berupa alarm dan lampu peringatan.

Anggun Rahmadani Prativi, Rafika Napitupulu, [2013], dalam penelitiannya “Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintu Dengan Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroller AT89S52”. Mereka menggunakan tag RFID dan keypad, dimana tiap tag RFID memiliki kode yang berbeda-beda dan dari kode itu dimasukkan ke program. Tag RFID ini sebagai tanda pengenal dan keypad sebagai alat untuk memasukkan password yang mereka miliki.

B. Arduino Mega

Arduino mega 2560 adalah sebuah *board* mikrokontroller yang berbasis Atmega2560. Arduino ini memiliki 54 digital pin input/output (yang 14 dapat digunakan sebagai output PWM), 16 analog input, 4 UART (hardware port serial), 16 MHz osilator kristal, USB koneksi, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu *support* mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer

menggunakan kabel USB. Mikrokontroler arduino mega dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Arduino Mega Sisi Depan

Arduino Mega2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, dengan Arduino lain, atau dengan mikrokontroler lainnya. Arduino ATmega328 menyediakan 4 hardware komunikasi serial UART TTL (5 Volt). Sebuah chip ATmega16U2 (ATmega8U2 pada papan Revisi 1 dan Revisi 2) yang terdapat pada papan digunakan sebagai media komunikasi serial melalui USB dan muncul sebagai COM Port Virtual (pada Device komputer) untuk berkomunikasi dengan perangkat lunak pada komputer, untuk sistem operasi Windows masih tetap memerlukan file inf, tetapi untuk sistem operasi OS X dan Linux akan mengenali papan sebagai port COM secara otomatis. Perangkat lunak Arduino termasuk didalamnya serial monitor memungkinkan data tekstual sederhana dikirim ke dan dari papan Arduino.

C. Sensor Mekanik

Sensor mekanik adalah saklar yang dikontrol oleh faktor-faktor secara otomatis, misalnya tekanan, posisi, dan suhu. Saklar pembatas adalah alat pengendali industri yang sangat umum. Saklar pembatas dirancang hanya untuk beroperasi apabila batas yang telah ditentukan sudah tercapai. Alat tersebut dapat menggantikan operasi manusia (Manual).

Saklar digunakan untuk mengetahui posisi dari sebuah batasan yang berhubungan dengan piston, silinder, rotor, pergerakan tempat mesin, dan lain-lain agar peralatan tersebut dapat terkontrol secara otomatis. Saklar jenis ini disebut saklar pembatas (*limit switch*). Saklar pembatas merupakan salah satu sensor yang memberikan dua kondisi yang akan dihasilkan yaitu kondisi *high* dan *low*. Dalam saklar pembatas, diberikan pilihan saat pengesetan awal, yaitu kondisi *Normally closed* (saat kondisi normal kontak terhubung) atau *Normally open* (saat kondisi normal kontak terputus). Sensor akan memberikan sinyal pada saat kontak tertekan.



Gambar 2. Bentuk Sensor Mekanik

D. GSM Modul

Module GSM adalah sebuah perangkat yang menawarkan layanan transit SMS, mentransformasikan pesan ke jaringan selular dari media lain, atau sebaliknya, sehingga memungkinkan pengiriman atau penerimaan pesan SMS dengan atau tanpa menggunakan ponsel. Sebagaimana penjelasan diatas, modul GSM dapat terhubung ke media lain seperti perangkat SMSC dan server milik *Content Provider* melalui *link IP* untuk memproses suatu layanan SMS. Bentuk GSM modul dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. GSM Modul

E. Komunikasi Serial

Komunikasi serial merupakan komunikasi data dengan pengiriman data satu per satu per satuan waktu. Transmisi data pada komunikasi serial dilakukan per bit. Kelebihan komunikasi serial dibandingkan dengan komunikasi parallel ialah jalur data yang dibutuhkan hanya dua, yaitu : jalur *Transmitter* (Tx) dan jalur *Receiver* (Rx) sedangkan kekurangannya ialah waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman data relatif lama. Komunikasi serial secara umum terbagi dua, yaitu :

1. Mode Sinkron

Data dikirim secara bersamaan dengan sinyal *clock*, hal ini menyebabkan antara satu karakter dengan karakter lainnya memiliki jeda yang sama.

2. Mode Asinkron

Pengiriman data dilakukan tanpa sinyal *clock*/sinkronasi sinyal *clock*, pada mode ini pengiriman data harus menyepakati suatu standart *Universal Asynchronous Receiver Transmitter* (UART) sehingga komunikasi data dilakukan dengan suatu standart yang telah disepakati antara *receiver* dan *transmitter*. Dalam aturan UART terdapat perintah – perintah yang sangat berguna yaitu sebagai berikut :

- Start Bit
Penanda awal dimana akan dilakukan suatu proses pengiriman bit data.
- Data Bit
Merupakan data yang akan dikirim.
- Parity Bit
Merupakan flag, biasa berfungsi sebagai penanda.

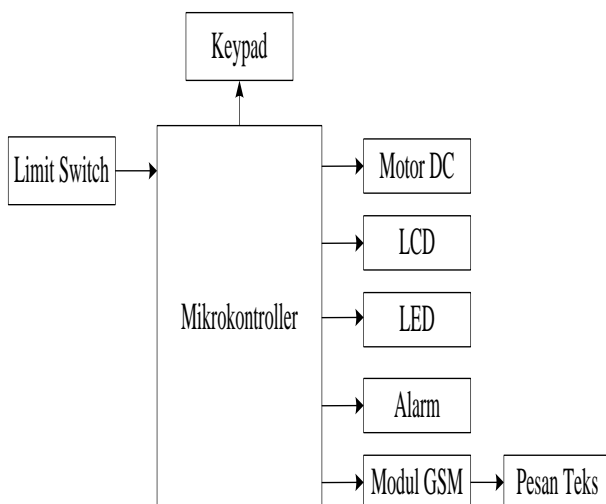
- Stop Bit
Sebagai penanda proses pengiriman bit data telah selesai.
- Bit Rate
Jumlah bit yang dikirim atau diterima per satuan waktu (*second*)
- Baud Rate

Banyaknya perubahan data yang terjadi persatuan waktu. Pada komunikasi serial umumnya jumlah data yang dikirim ialah satu bit start, delapan bit data, dan satu bit stop sehingga dalam satu frame data terdapat sepuluh bit dengan baud rate 9600.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Blok Diagram Sistem

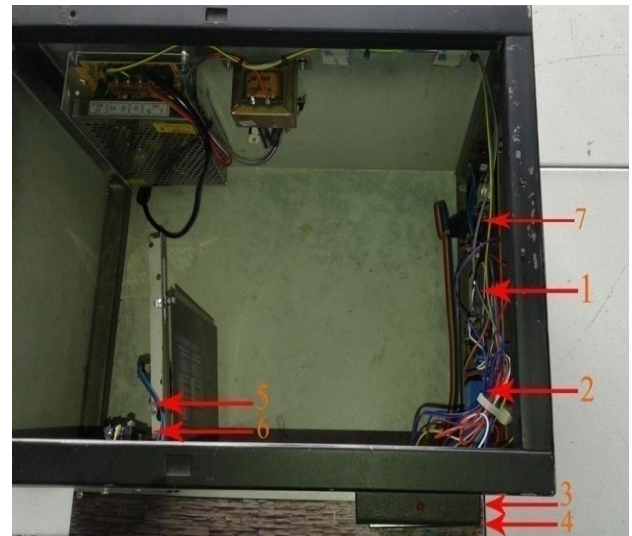
Blok diagram rangkaian secara umum pada perancangan ini terdiri dari 2 bagian utama yaitu : sisi mikrokontroler dan sisi smartphone. Pada sisi mikrokontroler terdiri atas rangkaian mikrokontroler arduino mega 2560, sensor mekanik (*limit switch*) sedangkan pada smartphone terdapat serial modul GSM. Blok diagram dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Blok Diagram Rangkaian

B. Perancangan Prototype Miniatur Rumah

Dari Gambar 5 yang merupakan perancangan *Prototype* miniatur rumah, dapat terlihat tata letak dari setiap komponen yang dipakai.



Gambar 5. Perancangan Prototype Miniatur Rumah

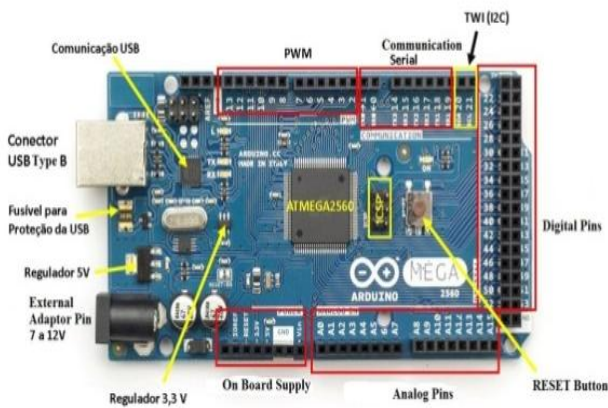
Keterangan Gambar sesuai nomor :

1. Modul GSM
2. Relay
3. LCD
4. Keypad
5. Limit Switch
6. Motor DC
7. Arduino Mega

Sistem pengaman pintu rumah ini akan diaktifkan pada saat pemilik rumah akan meninggalkan rumahnya, yaitu dengan cara memasukkan kode *password* yang di letakkan pada samping pintu rumah. Keypad berfungsi mengakses pintu rumah menggunakan kode *password*, kemudian Mikrokontroler akan menggerakkan motor jika *password* benar. Sensor keamanan pada pintu akan dipasang sensor mekanik/saklar pembatas (*limit switch*) pada bagian yang berdekatan dengan pintu. Apabila pintu terbuka maka *limit switch* akan terhubung dan alarm menyala kemudian mengirim informasi ke Hp user Smartphone menggunakan modul GSM.

C. Rangkaian Arduino Mega 2560

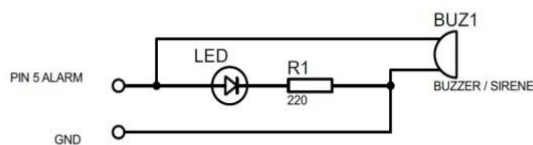
Rangkaian arduino mega merupakan pengendali keseluruhan system berdasarkan masukan sensor. Arduino mega mengolah setiap masukan dari sensor sesuai dengan algoritma pemograman system sehingga dapat mengeluarkan output yang diinginkan seperti mengaktifkan *driver relay* motor untuk membuka atau menutup pintu. Adapun gambar arduino mega dapat dilihat seperti pada gambar 6.



Gambar 6 Rangkaian Mikrokontroler Arduino Mega

D. Rangkaian Buzzer

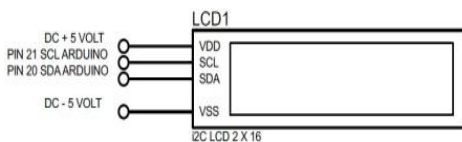
Dalam rangkaian ini, buzzer digunakan sebagai indicator, maka sensor akan memberikan tegangan pada mikrokontroler pada Port yang sudah tersedia. Setelah mikrokontroler menerima input dari sensor maka akan diolah sesuai dengan program yang sudah ada didalam mikrokontroler tersebut kemudian mikrokontroler akan mengeluarkan output melalui port yang digunakan oleh buzzer.



Gambar 7. Rangkaian Buzzer

E. Rangkaian LCD

Perancangan LCD pada rancang bangun ini menggunakan I2C Backpack Module dimana dengan menggunakan modul ini dapat menghubungkan LCD dengan dua pin mikrokontroler saja (SDA dan SCL)

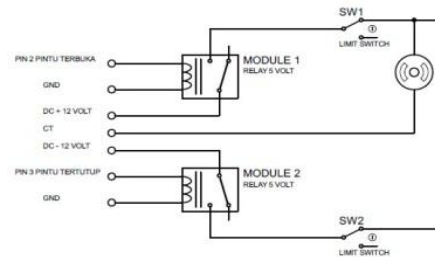


Gambar 8. Rangkaian LCD 16x2

F. Rangkaian Motor DC

Rangkaian motor dc pada pintu merupakan rangkaian yang berfungsi untuk membuka dan menutup pintu berdasarkan intruksi dari mikrokontroler, ketika driver relay pada rangkaian motor dc mendapat sinyal dari mikrokontroler

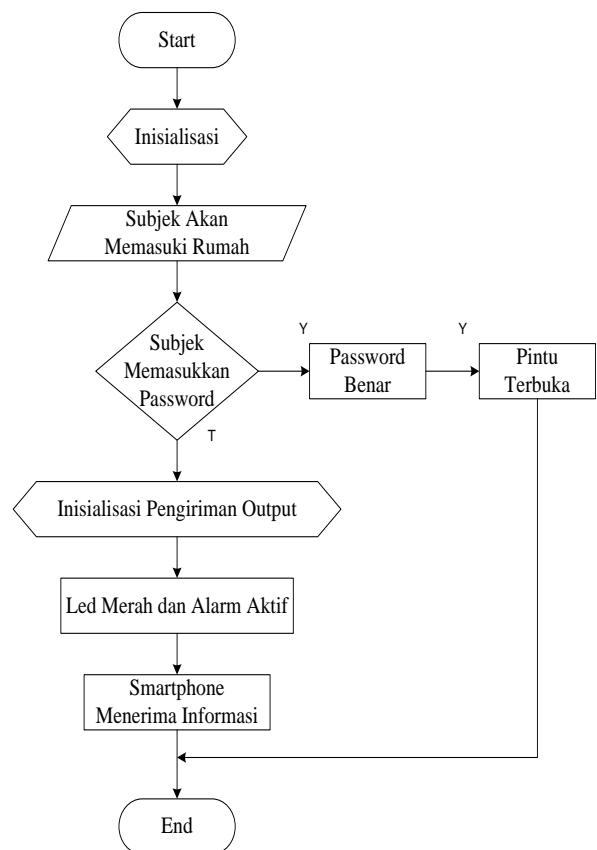
maka rangkaian motor akan aktif sehingga membuka dan menutup pintu dapat bekerja. Adapun rangkaian motor dc dapat dilihat seperti pada Gambar 9



Gambar 9 Rangkaian Motor DC

G. Perancangan Software

Tahapan perancangan software ini menggunakan bahasa C sebagai bahasa pemograman. Tahap awal dalam perancangan software adalah flowchart yang berfungsi sebagai acuan dan koreksi apabila terjadi kesalahan saat eksekusi program. Berikut flowchart sistem nya.



Gambar 10. Flowchart Sistem

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sensor MQ-7

Tujuan dari pengujian buzzer adalah untuk mengetahui apakah buzzer dapat bekerja dengan baik atau tidak pada saat buzzer berbunyi ketika pintu terbuka secara paksa sehingga buzzer tersebut dapat memberikan sebuah tanda yaitu berupa bunyi alarm sebagai Informasi. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk mengukur tegangan keluaran buzzer pada saat berbunyi sedang bekerja. Adapun hasil dari pengujian buzzer dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Tegangan Keluaran Buzzer

Buzzer	Kondisi	Tegangan Keluaran
Buzzer	Aktif	4,3 V
Alarm	Tidak Aktif	0 V

Pada tabel 1 data hasil pengujian buzzer pada saat pintu terbuka secara paksa dapat di analisa bahwa buzzer bekerja berdasarkan bunyi yang terukur tegangan keluaran buzzer 4,3 Volt pada saat sedang aktif. pada saat buzzer tidak aktif adalah 0 Volt.

B. Pengujian Led Merah

Pengujian LED Merah di lakukan untuk mengetahui tegangan kerjanya pada saat sedang aktif dan tidak aktifnya cahaya yang di ukur dengan menggunakan multimeter. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hambatan terhadap cahaya dan tegangannya. Pada mulanya saat pintu terbuka tanpa melalui akses control, maka Led akan menyala sebagai tanda mengeluarkan cahaya berwarna merah. Adapun hasil pengujian Led Merah dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Data Hasil Pengujian pada led merah

Led Merah	Kondisi	Tegangan Keluaran
Buzzer	Aktif	4,3 V
Alarm	Tidak Aktif	0 V

Adapun analisa yang dapat penulis analisis berdasarkan data hasil pengujian LED Merah seperti pada tabel 4.4 dapat di analisa bahwa tegangan kerja yang di peroleh ketika sedang On adalah 3,4 Volt dan pada saat Off adalah 0 Volt.

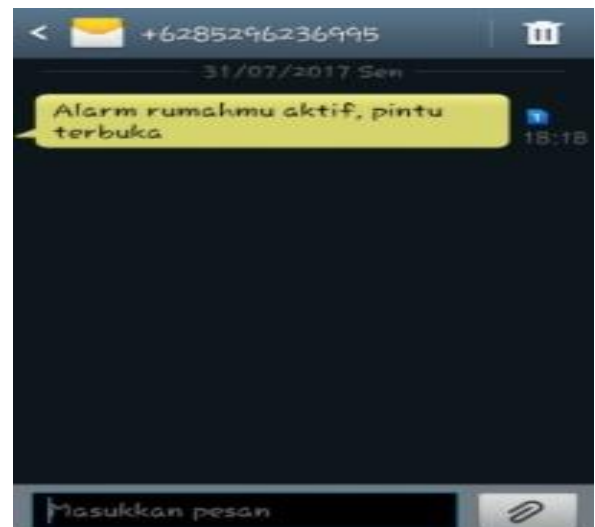
C. Pengujian Sensor Pintu Limit Switch

Pengujian sensor pintu *limit switch* yaitu dengan cara membuka pintu, saat pintu tertutup bagian pintu akan menyentuh *limit switch*, apabila pintu terbuka maka kondisi akan terhubung, dan *limit switch* akan memberikan tegangan kepada mikrokontroller untuk melakukan pengolahan data berupa informasi yang akan dikirim melalui GSM Modul. Gambar 11 memperlihatkan proses pengujian sensor pintu *limit switch*



Gambar 11. Pengujian Limit Switch

Kemudian Hp user Smartphone akan menerima informasi SMS bahwa pintu terbuka yang dikirim oleh Modul GSM. Gambar 4.2 memperlihatkan SMS yang diterima oleh Hp user Smartphone saat pintu terbuka



Gambar 12. Contoh Tampilan SMS

Hasill dari pengujian SMS dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil pengujian SMS

Kondisi Sensor	Kondisi Modul GSM
Aktif	SMS Terkirim
Tidak Aktif	SMS Tidak Terkirim

Dari tabel pengujian 3 diatas dapat diamati bahwa untuk mengaktifkan modul GSM supaya dapat mengirim SMS kepada user, maka sensor harus aktif secara bersamaan. Sehingga apabila pada saat pintu rumah terbuka tanpa melalui akses control dari keypad, maka modul GSM akan memberikan perintah kepada mikrokontroller untuk mengirimkan SMS kepada hp user Smartphone

D. Pengujian Keseluruhan Alat Pengaman Pintu Rumah

Data Hasil Pengujian Keseluruhan Alat Pengaman Pintu Rumah sistem yang dirancang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil Pengujian Keseluruhan sistem

No	Peralatan	Kondisi	Tegangan
1	Buzzer Alarm	Aktif	4,3 V
2	Led Merah	Aktif	3,4 V
		Nonaktif	0 V
3	Motor dc saat membuka dan menutup pintu	Aktif	11,97 V
		Nonaktif	0 V

Setelah melakukan pengujian, maka dilakukan pengujian system secara keseluruhan untuk mengetahui apakah system dapat bekerja sesuai dengan perencanaan yang diharapkan dan untuk mengetahui apakah ada kelemahan dari system yang dirancang. Berdasarkan data hasil pengujian system secara keseluruhan pada system seperti pada tabel 4.5 dapat dianalisa bahwa tegangan buzzer akan aktif apabila buzzer berbunyi adalah 5 Volt dan tegangan kerja buzzer saat aktif adalah 4,3 Volt. Buzzer dapat bekerja dengan baik apabila limit switch tertekan pada bagian aktuatornya oleh suatu benda dengan kekuatan yang cukup, lalu Led akan menyala sebagai tanda mengeluarkan cahaya berwarna merah dengan tegangan keluaran 3,4 Volt saat aktif. Kemudian akan mengirimkan informasi ke Hp user Smartphone menggunakan modul GSM.

Pada proses pengendalian motor dc dilakukan dengan cara kode password yang dimasukkan ke keypad. Apabila kode password tersebut benar maka secara otomatis motor dc on pintu terbuka, jika ingin menutup pintu kembali lakukan dengan cara yang sama yaitu memasukkan kode password pada keypad maka motor dc on pintu akan tertutup.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan terhadap system pengamanan rumah, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pengoperasian modul, jika user membuka pintu tanpa memasukkan password atau password yang dimasukkan salah, maka system akan menganggap bahwa user yang ingin masuk tersebut bukan pemilik rumah.
2. Bunyi alarm akan menjadi sinyal bahwasanya ada subject yang masuk ke rumah melalui pintu tanpa melakukan prosedur yang sesuai dengan settingan pemilik rumah.
3. Selain alarm, system juga akan mengirimkan pesan singkat kepada pemilik rumah mengenai kondisi terkini rumah melalui smartphone

Saran

Menggunakan sensor yang tingkat sensitivitasnya lebih tinggi. Penggunaan jaringan komunikasi yang lebih handal sehingga tidak terlalu tergantung pada jaringan telekomunikasi yang ada, sehingga jika sewaktu-waktu terjadi gangguan, maka SMS masih dapat diterima.

REFERENSI

- [1] Agustinus, Leonard, dkk. *Rancang Bangun Prototype Pendeteksi Kadar CO Sebagai Informasi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal Coding Sistem Komputer Untan, Volume 3, No. 2 (2015).
- [2] Arduino. *Arduino Board Uno*. Online <http://arduino.cc>. Di Akses 21 April 2017.
- [3] Arif, Sumantri. 2015. *Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Kencana.
- [4] Didik, Sarudji. 2010. *Kesehatan Lingkungan*. Bandung : Karya Putra Darwati.
- [5] DR.P.V. Chadha. 1995. *Karbon Monoksida, Ilmu Forensik dan Toksikologi*. Edisi ke-5. Jakarta : Widya Medika.
- [6] Fardiaz, Srikandi. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta : Kanisius.
- [7] Goldstein, Mark. *Carbon Monoxide Poisoning*. Journal of Emergency Nursing (2008).
- [8] Khalidin. 2015. *Pemberi Pakan Ayam Secara Otomatis Menggunakan PLC*. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- [9] Nurullita, Ulfa dan Mifbakhuddin. 2015. *Adsorpsi Das Karbon Monoksida (CO) Dalam Ruangan Dengan Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dan Kulit Durian*. Universitas Muhammadiyah, Semarang.
- [10] P. Wulan Apriliyanti. 2012. *Rancang Bangun dan Analisis Sistem Pemantau Polusi Udara Pada Area Parkir Tertutup Menggunakan FPGA Xilinx Spartan 3E Dan Sensor Gas Co MQ-7*. Universitas Indonesia, Depok.
- [11] Rezki, Nanda, dkk. 2013. *Rancang Bangun Prototype Pengurang Bahaya Gas Polutan Dalam Ruangan Dengan Metode Elektrolisis Berbasis Mikrokontroler*. Universitas Andalas, Padang.
- [12] Rivanda, Andrian. *Pengaruh Paparan Karbon Monoksida Terhadap Daya Konduksi Trakea*. Jurnal Majority, Volume 4, No. 8 (2015).
- [13] RI Departemen Kesehatan. 2010. *Kandungan Zat Berbahaya Dalam Rokok*. Online <http://promkes.depkes.go.id>. Di akses 14 Februari 2017.
- [14] Setiawan, Dany. *Arduino Uno*. Online <http://ilmuti.org>. Di Akses 21 April 2017.
- [15] Suraputra, Reza. 2011. *Adsorpsi Gas Karbon Monoksida (CO) dan Penjernihan Asap Kebakaran Menggunakan Zeolit Alam Lampung Termodifikasi TiO₂*. Universitas Indonesia, Depok.
- [16] Victor V. Kosegeran. *Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂) dan Hidro Karbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor*. e-Journal Teknik Elektro dan Komputer (2013).