

SISTEM MONITORING DAN KEAMANAN PINTU BERBASIS SMS MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Deanna Durbin Hutagalung

Dosen Tetap

Program Studi Teknik Informatika – Universitas Pamulang

Email : deanna.upn91@gmail.com

ABSTRAK

Saat ini keperluan akan sistem keamanan meningkat pesat. Keperluan itu didasarkan dengan banyaknya kasus pencurian khususnya pada daerah yang kurang cepat dalam penanganan saat terjadi tindak pencurian. Oleh sebab itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sistem keamanan pintu dengan sensor limit switch serta notifikasi SMS berbasis mikrokontroler yang diharapkan mampu untuk menyelesaikan masalah tersebut. Untuk mencapai tujuan tersebut, digunakan perangkat lunak Arduino IDE yang merupakan perangkat lunak untuk memprogram mikrokontroler pada sistem keamanan. Perangkat keras yang digunakan adalah komponen elektronika, yaitu board Arduino Uno, Sensor Limit Switch, Buzzer, LCD, Relay Modul, GSM Modul, dan Handphone.

Uji coba yang dilakukan pada sistem keamanan ini diantaranya: Pertama, Pengujian fungsi alat yang digunakan. Kedua, Pengujian jarak maksimal dari sinyal koneksi modul GSM antara sistem keamanan dengan Handphone. Ketiga, Pengujian waktu yang dibutuhkan untuk pengiriman SMS hingga sampai ke nomor tujuan.

Hasil uji coba sebagai berikut : sensor Limit Switch dapat mendeteksi pergerakan dan berfungsi dengan baik. Jarak maksimal dari sinyal koneksi module GSM pada sistem keamanan adalah tergantung dari kartu sim yang di gunakan. Waktu pengiriman notifikasi SMS hingga diterima oleh nomor tujuan adalah 2 detik pada sinyal bagus (5 bar), 5 detik pada sinyal sedang (3 bar), dan 8 detik pada sinyal buruk (1 bar).

Kata kunci : Sistem Keamanan, Arduino, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Banyak hal yang dilakukan masyarakat dalam mengamankan barang yang disimpan dalam rumah, gedung-gedung bertingkat, perkantoran, bisa dengan menggunakan kunci gembok, dengan menugaskan seorang penjaga (satpam), atau menggunakan kamera CCTV untuk memantau dan bunyi alarm untuk membantu mempercepat datangnya bantuan keamanan. Tetapi sekalipun hal seperti ini sudah dilakukan, masih banyak juga terjadi pencurian dan perampokan yang penanganannya lambat dan bahkan bisa mengakibatkan korban jiwa di tempat kejadian.

Dengan perkembangan zaman di berbagai aspek kehidupan manusia yang menuntut manusia untuk semakin maju dan

memudahkan berbagai aktivitas kehidupan manusia dengan efisien memanfaatkan waktu dengan sebaik – baiknya pada tugas akhir ini untuk membuat sebuah alat yang akan memudahkan manusia untuk dapat menjalankan aktivitasnya dengan cepat, otomatis dan efisien maka dari itu tugas akhir yang akan dirancang adalah Sistem Monitoring dan Keamanan Pintu Berbasis SMS Via Arduino UNO Dengan monitoring dan keamanan pintu secara otomatis khususnya diperkotaan, dapat menghemat tenaga dan mengefisienkan waktu karena dapat dikontrol dari *handphone* dimanapun dan kapanpun.

Berdasarkan uraian di atas maka dalam tugas akhir ini akan dirancang “Sistem Monitoring dan Keamanan Pintu Berbasis SMS Via Arduino Uno”.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa jurnal terdahulu yang relevan dengan tugas akhir saya:

- a. Jurnal Zainal Abidin dan Susmini Indriani Lestaringati Teknik Komputer Unikom – Komputika – Volume 3, No. 2 - 2014 dengan judul sistem keamanan dan monitoring rumah pintar secara online menggunakan perangkat *online*.

Dalam penelitian ini, peneliti memanfaatkan teknologi berbasis *IP (Internet Protocol)*, dimana protocol TCP/IP dihubungkan dengan semua peralatan yang menggunakan protocol yang sama, sehingga memudahkan komunikasi antar perangkat. Perangkat ini diuji dengan membuat suatu prototype rumah yang memiliki 3 buah lampu, sebuah pintu yang dilengkapi solenoid door lock untuk penguncian, serta 2 unit *IP Camera*. Pengujian ini dapat mengontrol peralatan rumah seperti lampu dan kunci pintu dapat dipantau keadaannya melalui *IP Camera*. Di samping itu apabila kunci pintu dibuka secara pakasa, maka akan ada tanda peringatan.

- b. Jurnal Jauhari Arifin, dkk. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu Vol. 12 No. 1, Februari 2016. Dengan judul Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. Perangkat ini dirancang untuk memudahkan pekerjaan penjaga masjid ketika sedang tidak berada di tempat sehingga ketika waktu sholat sudah hampir tiba maka alat ini dapat memutar lantunan ayat suci Al Qu'an secara otomatis. Penelitian dilakukan di Laboratorium *Hardware Program Studi Teknik*

Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu, Pada Bulan Juli – September 2015. Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa murottal otomatis ini dapat menggunakan Aplikasi Bahasa Program Visual Basic 6.0 bisa dilakukan dengan 2 cara yaitu: Secara Otomatis dan Manual. Secara otomatis dengan cara memilih surat yang akan di putar dan mengatur waktu pemutaran sebelum adzan berkumandang, sedangkan secara manual akan dikendalikan melalui tampilan Aplikasi dengan mengklik salah satu dari tombol yang ada pada aplikasi *interface* komputer.

2.2 Sistem Monitoring

Monitoring didefinisikan sebagai siklus kegiatan yang mencakup pengumpulan, peninjauan ulang, pelaporan, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan (Mercy, 2005). Umumnya, monitoring digunakan dalam *checking* antara kinerja dan target yang telah ditentukan. Monitoring ditinjau dari hubungan terhadap manajemen kinerja adalah proses terintegrasi untuk memastikan bahwa proses berjalan sesuai rencana (*on the track*). Monitoring dapat memberikan informasi keberlangsungan proses untuk menetapkan langkah menuju ke arah perbaikan yang berkesinambungan. Pada pelaksanaannya, monitoring dilakukan ketika suatu proses sedang berlangsung. Level kajian sistem monitoring mengacu pada kegiatan per kegiatan dalam suatu bagian (Wrihatnolo, 2008), misalnya kegiatan pemesanan barang pada *supplier* oleh bagian *purchasing*. Indikator yang menjadi acuan monitoring adalah *output* per proses / per kegiatan.

Sistem monitoring dapat dilakukan dengan berbagai bentuk/metode implementasi. Bentuk implementasi sistem monitoring tidak memiliki acuan baku, sehingga pelaksanaan

sistem mengacu ke arah improvisasi individu dengan penggabungan beberapa bentuk. Penggunaan bentuk sistem monitoring disesuaikan dengan situasi dan kondisi organisasi.

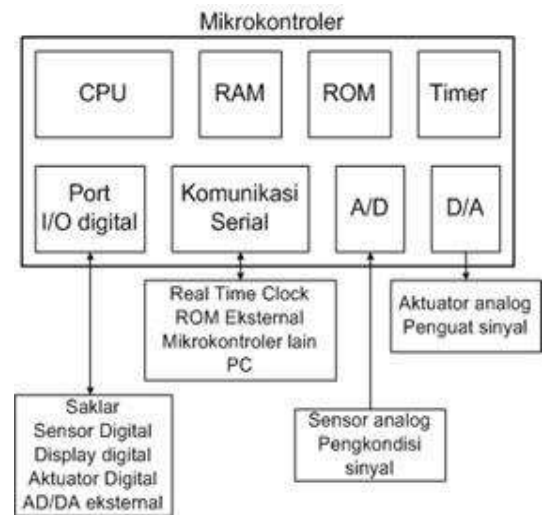
2.3 Sistem Keamanan

Keamanan adalah keadaan bebas dari bahaya. Istilah ini bisa digunakan dengan hubungan kepada kejahatan, segala bentuk kecelakaan, dan lain-lain. Keamanan menjadi salah satu kebutuhan manusia dalam kehidupan sehari-hari, salah satunya keamanan untuk rumah mereka yang ditinggal dalam keadaan kosong. Untuk itu, mereka memasang kunci rumah mulai dari yang manual sampai yang elektronik. Pengaman pintu secara manual yang hanya menggunakan kunci besi mempunyai banyak kelemahan. Salah satunya mudah dirusak, terkadang hanya dengan menggunakan sepotong kawat pencuri dapat membuka kunci.

2.4 Mikrokontroler

Menurut Suyadhi (2010), mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu keping IC (*Integrated Circuit*) sehingga sering disebut mikrokomputer chip tunggal. Mikrokontroler juga disebut chip cerdas yang menjadi tren dalam pengendali dan otomasi.

Mikrokontroler merupakan komputer didalam *chip* yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh *microcontroller* ini. Dan untuk diagram Blok di dalam *microcontroller* itu sendiri dapat dilihat pada gambar :



Gambar 2.1 Bagian **Microcontroller**

2.5 Jenis-jenis Arduino

Saat ini ada bermacam-macam bentuk papan Arduino yang disesuaikan dengan peruntukannya seperti diperlihatkan berikut ini:

- Arduino USB
- Arduino Serial
- Arduino Mega
- Arduino Fio
- Arduino Lilipad
- Arduino BT
- Arduino Nano
- Arduino Mini

2.6 Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (data sheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau

baterai untuk menjalankannya. Uno berbeda dengan semua board sebelumnya dalam hal koneksi USB-to-serial yaitu menggunakan fitur Atmega 8U2 yang diprogram sebagai konverter USB-to-serial berbeda dengan board sebelumnya yang menggunakan chip FTDI driver USB-to serial. Nama “Uno” berarti satu dalam bahasa Italia, untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino. Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian board USB Arduino, dan sebagai model referensi untuk platform Arduino, untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks board Arduino. Uno Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal (otomatis). Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC ke adaptor DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan plug jack pusat-positif ukuran 2.1mm konektor POWER. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam GND dan VIN pin header dari konektor POWER. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 Volt kemungkinan pin 5V Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno. Pin tegangannya adalah sebagai berikut :

3v3	Sebuah pasokan 3,3 volt dihasilkan oleh regulator on-board.
GND	Ground pin.

Tabel 2.1 Pin Tegangan Arduino

Nama Pin	Fungsi
VIN	Tegangan masukan kepada board Arduino ketika itu menggunakan sumber daya eksternal (sebagai pengganti dari 5 volt koneksi USB atau sumber daya lainnya)
5V	Catut daya digunakan untuk daya mikrokontroler dan komponen lainnya.

2.7 Arduino Sketch

Adalah *software* yang digunakan Arduino untuk menulis suatu program. Ini adalah unit kode yang diupload dan dijalankan pada papan Arduino. Bahasa yang dipakai adalah bahasa C. Banyak penelitian yang sudah menggunakan arduino dan hampir semuanya menggunakan arduino sketch sebagai tempat untuk menulis program dan meng-*upload* nya ke arduino.



Gambar 2.10 Arduino Sktech

2.8 Bahasa C

Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang dapat dikatakan berada di antara bahasa beraras rendah dan beraras tinggi. Bahasa beraras rendah artinya bahasa yang berorientasi pada mesin dan beraras tinggi berorientasi pada manusia. Bahasa beraras rendah, misalnya bahasa assembler, bahasa ini ditulis dengan sandi yang dimengerti oleh mesin saja, oelha karena itu hanya digunakan bagi yang memprogram mikroprosesor. Bahasa beraras rendah merupakan bahasa yang membutuhkan

kecermatan yang teliti bagi pemrogram karena perintahnya harus rinci, ditambah lagi masing-masing pabrik mempunyai sandi perintah sendiri. Bahasa tinggi relatif mudah digunakan, karena ditulis dengan bahasa manusia sehingga mudah dimengerti dan tidak tergantung mesinnya. Bahasa beraras tinggi biasanya digunakan pada komputer.

Pencipta bahasa C adalah Brian W. Kernighan dan Denis M. Ritchi, sekitar tahun 1972. Penulisan program dalam bahasa C dilakukan dengan membagi dalam blok-blok, sehingga bahasa C disebut dengan bahasa terstruktur. Bahasa C dapat digunakan di berbagai mesin dengan mudah, mulai dari PC sampai dengan mainframe, dengan berbagai sistem operasi misalnya DOS, UNIX, VMS dan lain-lain.

3. PERANCANGAN ALAT

3.1 Gambaran Umum

Hardware pengaman ruang adalah inovasi yang tercipta karena kelemahan pengaman pintu berupa kunci dan gembok konvensional. *Hardware* ini menggunakan sistem mikrokontroler untuk pengoperasiannya. Mikrokontroler akan ditunjang dengan modul gsm dan limit switch. Modul gsm digunakan sebagai pengendali pengaman kunci, sementara limit switch berperan sebagai sensor penghubung atau input ke mikrokontroler. Sistem ini diharapkan dapat menanggulangi terjadinya tidak pencurian karena lemahnya sistem keamanan yang lama.

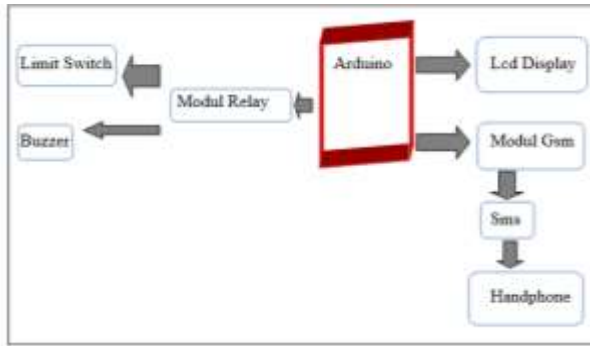
Tabel 3.1 Kelebihan dan kekurangan *hardware*

Kelebihan	<ul style="list-style-type: none"> Sistem ini menggunakan mediaelektronik sebagai interface pengidentifikasian user, sehingga lebih aman dibandingkan media mekanik (kunci/gembok).
-----------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan sistem ini dapat di kontrol jarak dekat maupun jarak jauh
Kekurangan	<ul style="list-style-type: none"> Tidak seperti kunci/gembok sistem ini membutuhkan beberapa komponen elektronik yang pastinya lebih mahal. Pengiriman sms menggunakan pulsa atau berbayar
Peluang	<ul style="list-style-type: none"> Keamanan yang lebih baik dibandingkan kunci/gembok, karena belum banyak yang mengetahui sistem ini, jikapun tahu hal pembobolan masih sangat sulit dilakukan karena jika pintu terbuka baik secara paksa atau dengan kunci, jika mode sudah on maka akan memberitahu user bahwa ada yang membuka pintu melalui sms.
Ancaman	<ul style="list-style-type: none"> Ancaman yang terjadi bisa karena mikrokontroler tidak bekerja dengan baik

3.2 Perancangan dan Pembuatan Alat

Rancangan sistem ini secara keseluruhan mencakup rancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Rancangan perangkat keras berisi penjelasan perancangan komponen perangkat keras yang digunakan dalam sistem ini. Sedangkan perancangan perangkat lunak berisi perancangan program dalam sistem monitoring dan keamanan pintu. Keterkaitan antar komponen dalam sistem ini ditunjukkan pada **gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Diagram blok sistem secara keseluruhan

3.3 Perancangan Hardware

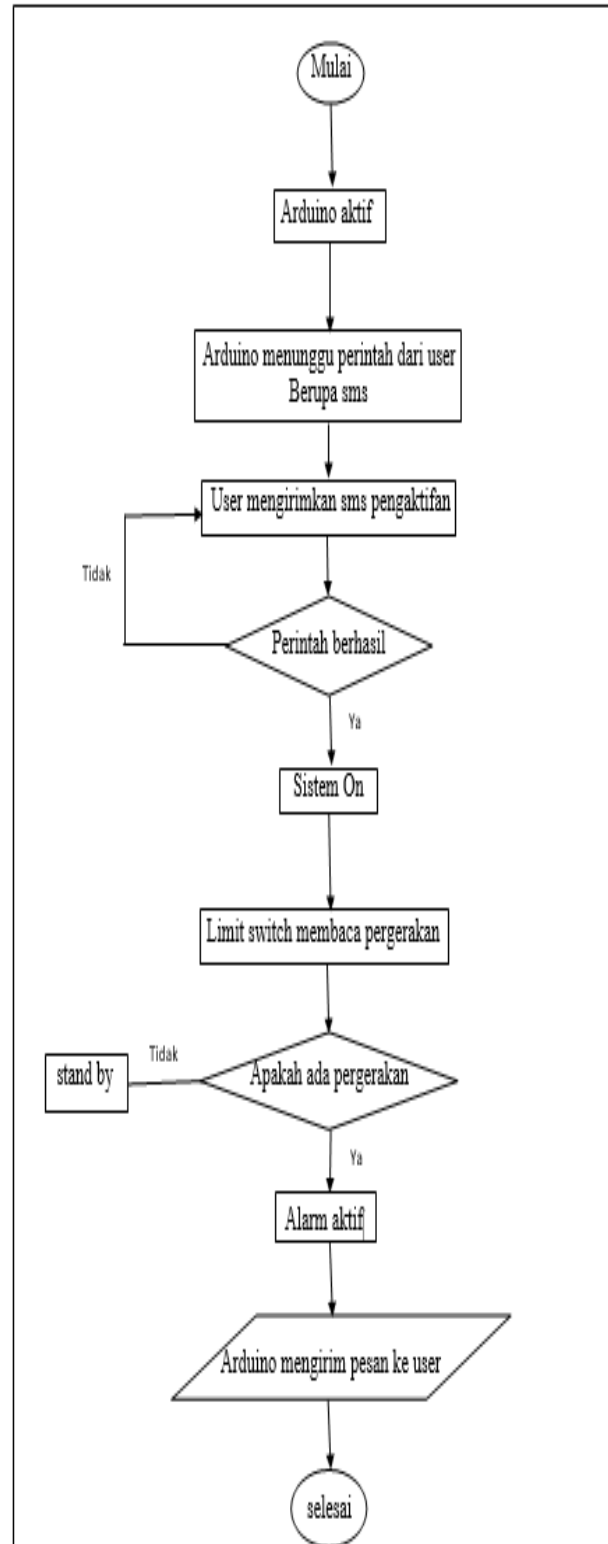
Perancangan perangkat keras pada sistem keamanan pintu rumah ini meliputi perancangan modul pintu itu sendiri yang terdiri dari Mikrokontroler Arduino UNO, GPRS Shield / Modul GSM, Limit Switch, Buzzer, LCD, Solenoid, dan Relay.

3.4 Perancangan Software

Perancangan perangkat lunak pada program aplikasi yang menggunakan *software* IDE Arduino yang digunakan untuk mengolah data dari sensor limit switch, solenoid, dan menampilkannya menggunakan LCD dan mengirimkannya menggunakan Handphone via sms. Data diolah oleh program IDE Arduino melalui mikrokontroler. Sistem terdiri dari set dan reset solenoid untuk penguncian pintu, kemudian data dari sensor limit switch ini diolah mikrokontroler, yang kemudian ditampilkan oleh LCD dan bunyi alarm dari buzzer. Kemudian data dari mikrokontroler yang berupa penerimaan masukan dari limit switch disambungkan ke modul gsm. Modul gsm kemudian mengirimkan data melalui sms ke handphone pengguna apabila limit switch dalam mode on atau sedang di aktifkan. Apabila dalam *mode off* pintu yang sedang dibuka-tutup tidak akan memberikan laporan ke pengguna. Pengguna dapat mengaktifkan/menonaktifkan mikrokontroler atau *mode on/off* dengan mengirimkan sms.

3.5 Flowchart Sistem

Rangkaian untuk membangun sistem keamanan ini memiliki langkah-langkah pengoperasian seperti **Gambar 3.5** dibawah ini :



Gambar 3.5 Flowchart

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Sistem ini pada dasarnya mulai bekerja saat Pengguna mengaktifkan sistem ke arduino melalui sms, yang dikirimkan ke modul sim900 yang kemudian di proses oleh arduino. Limit switch mendeteksi adanya pergerakan pintu, melalui terbukanya switch lalu input tersebut diteruskan oleh Arduino uno kepada komponen – komponen lainnya. Outputnya yaitu berbunyinya buzzer atau alarm dan pengguna menerima laporan melalui sms pintu mana yang sedang terbuka. Kondisi cara kerja dari *prototype* ini akan dijelaskan dengan tabel berikut :

Tabel 4.1 Kondisi Kerja Alat

Kondisi	Alat	Hasil	
		Berfungsi	Tidak Berfungsi
1	Limit switch Utama	√	–
2	Limit switch 2	√	–
3	Limit switch 3	√	–
4	Modul GSM SIM900	√	–
5	LCD 16x2	√	–
6	Buzzer	√	–

Untuk mengaktifkan fungsi *notifikasi* sms pada *prototype* sistem keaman ini, hal pertama kali yang harus dilakukan adalah menghubungkan *prototype* dengan *handphone* melalui sms yang berisikan kode notifikasi tersebut. Koneksi antar perangkat tersebut

dapat tejalin dengan menggunakan modul gsm antara sistem keamanan dengan handphone. Berikut adalah kondisi ketika adanya sambungan modul gsm yang dijelaskan dengan tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Kondisi Kerja Notifikasi SMS dan Buzzer

Kon dis	Sist em	Limit switc h 1(uta ma) 4	Limit switc h 2	Limit switc h 3	Lapo ran notifi kasi sms	Buz zer ber bun yi
1	On	Terb uka	–	–	√	√
2	Off	Terb uka	–	–	–	–
3	On	–	Terb uka	–	√	√
4	Off	–	Terb uka	–	–	–
5	On	–	–	Terb uka	√	√
6	Off	–	–	Terb uka	–	–

Sebelum proses lebih lanjut, tahap awal dari pengoperasian *prototype* ini dimulai dengan menghubungkan sistem keamanan dengan handphone untuk mengaktifkan notifikasi SMS yang dilakukan oleh handphone tersebut. Hal ini dilakukan dengan koneksi modul gsm antar perangkat. Berikut ini adalah tahap – tahap bagaimana sistem keamanan dan handphone terhubung.

1. Mendaftarkan Nomor Handphone di Sketch Arduino



Gambar 4.1 Mendaftarkan Nomor Handphone di Sketch

2. Memasang Sim Card GSM Ke Modul GSM



Gambar 4.2 Sim Card Terpasang di Modul GSM

Pada *prototype* sistem keamanan ini terdapat 3 kondisi yang terlihat seperti pada Tabel 4.1 proses akan bekerja setelah limit switch terbuka mendeteksi adanya pergerakan pintu. Setiap proses dari sistem ini sudah diatur dengan menggunakan komunikasi serial, yaitu komunikasi pengiriman data secara satu jalur pada setiap komponen yang ada. Berikut penjelasan dari tiap – tiap proses sistem keamanan ini bekerja.

4.2 Kondisi Hasil Kerja Alat

1. Kondisi Pertama

Pada kondisi pertama, tidak terdapat suatu ancaman karena limit switch tidak mendeteksi adanya pergerakan pintu. Alarm dan lampu LED serta notifikasi SMS tidak berfungsi,

atau dikondisikan *stand by*. Seperti kondisi Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4.3 Kondisi Pertama

Pada **Gambar 4.3** kondisi pertama juga memperlihatkan bahwa handphone yang saling terhubung dengan modul gsm yang terdapat pada sistem keamanan dengan notifikasi sistem *on*, namun belum melakukan fungsinya dan lcd hanya menampilkan status kosong karena belum ada pintu yg terbuka seperti Gambar 4.4 di bawah ini.



Gambar 4.4 Notifikasi Sistem On



Gambar 4.5 Status di LCD (1)

2. Kondisi Kedua

Pada Kondisi kedua, limit Switch mendeteksi adanya pergerakan di pintu utama. Alarm akan menyala ditandai dengan buzzer yang mengeluarkan suara dan lampu LED yang menyala sebagai indikator prosesnya.



Gambar 4.6 Kondisi Kedua

Pada Gambar 4.6 kondisi kedua ini juga memperlihatkan adanya proses yang terjadi pada modul gsm yang melakukan pengiriman SMS kepada nomor tujuan. Hal ini terjadi karena pada saat limit switch mendeteksi adanya pergerakan terdapat switch yang terbuka kemudian diteruskan oleh IC Arduino uno kepada komponen – komponen lain pada sistem keamanan. Pergerakan limit switch tersebut juga diteruskan oleh IC Arduino uno kepada *handphone* dengan menggunakan jalur komunikasi Modul Gsm. SMS yang dikirim bertuliskan pintu mana saja yang sedang terbuka.



Gambar 4.7 Notifikasi Pintu Utama Terbuka



Gambar 4.8 Status di LCD Pintu Utama On

3. Kondisi Ketiga

Pada Kondisi ketiga ini sama hal dengan kondisi kedua akan tetapi terjadi masalah pada saat pengiriman SMS, yaitu pulsa di kartu sim habis atau jaringan di kartu sim lemah. Limit Switch akan tetap mendeteksi adanya pergerakan objek. Alarm juga akan tetap

menyala ditandai dengan buzzer yang mengeluarkan suara dan lampu LED yang menyala sebagai indikator prosesnya. Namun pengiriman SMS tidak dapat terjadi karena pulsa habis atau pengiriman SMS akan telat jika jaringan kartu sim lemah.

4.3 Pengujian

Ketika perakitan komponen dan melihat cara kerja dari *prototype* telah dilakukan, maka tahap selanjutnya adalah uji coba pada alat yang telah dibuat. Uji coba dilakukan agar mengetahui apakah ada kesalahan pada proses perakitan atau pemrograman serta apakah *outputnya* sudah sesuai dengan konsep yang diinginkan.

1. Pengujian Sumber Tegangan DC

Sumber tegangan DC (*Direct Current*) berfungsi untuk memberi sumber tegangan pada mikrokontroler board yang akan mengaktifkan semua fungsi dari komponen - komponen yang ada pada input, blok proses, dan blok output. Sumber tegangan yang digunakan pada rancangan alat *prototype* ini menggunakan power dari kabel USB yang dihubungkan kepada Komputer atau Notebook yang menghasilkan dan memberikan tegangan kepada komponen sistem sebanyak 5 – 12V.

2. Pengujian Limit Switch

Pengujian limit switch ini bertujuan untuk mengetahui apakah semua limit switch berfungsi dengan baik. Terdapat 3 buah limit switch yaitu di pintu utama, pintu kedua dan pintu ketiga. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Respon Sensor

Pintu	Status Limit Switch	Keterangan	Sensitifitas Sensor
Utama	Aktif	Mendeteksi	100%
2	Aktif	Mendeteksi	100%
3	Aktif	Mendeteksi	100%

Hasil uji coba berdasarkan Tabel 4.4 adalah semua sensor limit switch berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsinya. Apabila status limit switch aktif, limit switch mendeteksi dengan baik, sensitifitas sensor limit switchnya masih dalam keadaan baik (100%).

3. Pengujian Jarak Pada Komunikasi Modul GSM

Pengujian jarak ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari modul GSM pada sistem keamanan dan modul GSM yang ada di *handphone*. Pengujian dilakukan di Jarak yang berbeda-beda. Setelah dilakukan pengujian jarak pada komunikasi modul GSM sebanyak 7 kali percobaan. Jarak pengujian dilakukan mulai dari jarak 1 meter sampai 18 kilometer di dapat hasil yang berbeda-beda. Pada saat jarak 1 meter didapat kondisi sinyal yang sangat bagus yaitu 5 bar dan di dapat persentasi keterhubungannya juga sangat baik (100%) dan pada saat jarak 1 kilometer didapat kondisi yang buruk yaitu 0 bar (tidak mendapat sinyal) jadi di dapat persentasi keterhubungan juga sangat buruk. Kondisi sinyal merupakan penunjang untuk melakukan komunikasi antara *handphone* pengguna dengan modul GSM yang ada di dalam komponen sistem keamanan ini. dengan demikian dari pengujian jarak dari jarak

1 meter sampai 18 kilometer didapat hasil seperti Tabel 4.5 dibawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jarak Modul GSM

4. Pengujian Waktu Pengiriman SMS
 Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh *handphone* untuk melakukan pengiriman dan penerimaan SMS ketika menerima sinyal input yang dikirimkan oleh sensor limit switch pada sistem keamanan melalui sambungan modul *gsm*. Penulis melakukan pengujian dengan dua kartu sim dari operator yang berbeda. Dengan percobaan pertama menggunakan kartu sim card (AXIS) di dapat pengiriman SMS tercepat dengan sinyal yang diperoleh 5 bar mendapatkan hasil waktu pengiriman yang dibutuhkan yaitu 3 detik seperti Tabel 4.6. Percobaan ke dua menggunakan kartu sim card (SIMPATI) di dapat sinyal yang diperoleh 5 bar mendapatkan hasil waktu pengiriman yang dibutuhkan lebih singkat yaitu 2 detik seperti Tabel 4.7. berikut ini.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Waktu Pengiriman SMS (Provider 1)

Percobaan ke-	Sinyal yang diperoleh	Waktu yang dibutuhkan
1	Sedang (3 bar)	6 detik
2	Bagus (5 bar)	3 detik
3	Sedang (3 bar)	5 detik

Jarak	Keterangan	Kondisi Sinyal Sim Card	Persentasi Keterhubungan
1 m	Terhubung	5 Bar	100%
1 km	Tidak Terhubung	0 Bar	0%
10 km	Terhubung	4 Bar	80%
12 km	Terhubung	5 Bar	95%
14 km	Tidak Terhubung	0 Bar	0%
16 km	Terhubung	5 Bar	100%
18 km	Terhubung	4 Bar	80%
4	Buruk (1 bar)		8 detik

Provider 1 = AXIS

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Waktu Pengiriman SMS (Provider 2)

Percobaan ke-	Sinyal yang diperoleh	Waktu yang dibutuhkan
1	Sedang (3 bar)	5 detik
2	Bagus (5 bar)	2 detik
3	Bagus (5 bar)	2 detik
4	Bagus (5 bar)	2 detik

Provider 2 = TELKOMSEL SIMPATI

Hasil uji coba berdasarkan Tabel 4.7 dan Tabel 4.8 adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman SMS ke nomor tujuan paling cepat adalah 2 detik dan paling lambat adalah 8 detik. Hal ini tidak terlepas dari kualitas sinyal provider GSM yang ber-variabel. Jika sinyal “Bagus” maka proses pengiriman SMS berjalan dengan cepat. Tetapi jika sinyal yang di dapat oleh salah satu pihak kurang bagus bahkan “Buruk” maka proses pengiriman SMS akan terganggu.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah di lakukannya pengujian pada setiap blok rangkaian maka seluruh modul di gabungkan menjadi sebuah sistem yang disebut dengan Sistem keamanan rumah berbasis arduino uno terintegrasi dengan sms gateway, analisa kemudian dilakukan untuk melihat keseluruhan sistem secara utuh, apakah sistem yang di rancang berjalan sesuai dengan rancangan awal. Berikut adalah kesimpulan dari analisa sistem –sistem tersebut:

1. Sistem monitoring dan keamanan pintu rumah sangat bermanfaat karena dapat membantu pengguna memonitoring dan memberi keamanan yang lebih dari pada hanya kunci pintu manual saja, karena bisa di kontrol dari jarak dekat maupun jauh dengan menggunakan sms.
2. Penggabungan sistem secara keseluruhan berjalan dengan baik, mulai dari sensor limit switch yang bisa memberikan masukan/inputan ke mikrokontroller.
3. Handphone dapat digunakan sebagai sarana untuk mengaktifkan/menonaktifkan dan menerima laporan jika ada yang membuka pintu.
4. Dari hasil pengujian 3 kali yang telah dilakukan sistem sudah berjalan dengan konsisten.

5.2 Saran

Tidak dapat dipungkiri bahwa dari hasil tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, sehingga perlu adanya pengembangan yang harus dilakukan pada pengembangan tugas akhir selanjutnya. Adapun beberapa penambahan saran tersebut yaitu :

1. Menggunakan pulsa pasca bayar agar tidak terjadi kegagalan pengiriman sms akibat kehabisan pulsa.
2. Penambahan sensor lagi (seperti sensor ultrasonik, PIR dan MQ-2) agar sistem pengamanan dapat lebih ditingkatkan lagi, guna mendapatkan hasil yang optimal.
3. Penambahan koneksi sistem penguncian menggunakan wifi, bluetooth dan aplikasi *smartphone* android pada akses masuk agar lebih modern dan mengatasi kekurangan sistem ini (seperti kehabisan pulsa dan lemahnya sinyal GSM).
4. Penambahan kamera guna mendapatkan hasil yang lebih detail lagi sehingga mengurangi tingkat *error* pada sistem keamanan ini.
5. Apabila lupa mengirimkan sms untuk mengaktifkan sistem bisa ditambahkan pemberitahuan dilayar LCD 16 x 2 bahwa sistem belum aktif, atau ditambahkan sensor dan notifikasi sms bahwa sistem belum aktif jika pintu di tutup dan di dalam ruangan tidak terdapat manusia menggunakan sensor pir.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abidin, Zainal dan Susmini Indriani Lestaringati Teknik Komputer Unikom – Komputika – Volume 3, No. 2 - 2014 dengan judul *sistem keamanan dan monitoring rumah pintar secara online menggunakan perangkat online*.
2. Arifin, Jauhari dkk. Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu Vol. 12 No. 1, Februari 2016. Dengan judul *Perancang murottal otomatis menggunakan mikrokontroller arduino mega 2560*.
3. Asrofi, Bambang Eka Purnama (2013), *Rancang Bangun Alat Kontrol Otomatis Pendingin Komputer Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8L*, Indonesian Jurnal on Networking and Security (IJNS) - ijns.org, IJNS Volume 2 No 2 – April 2013 - ISSN: 2302-5700.

4. G. P. Nugroho, A. Mazharuddin, H. Studiawan. *Sistem Pendeteksi Dini Banjir Menggunakan Sensor Kecepatan Air dan Sensor Ketinggian Air pada Mikrokontroler Arduino*, Jurnal Teknik Pomits. 2 (2013).
5. Islam, Hannif Izzatul dkk, Volume V, oktober 2016, Universitas IPB dengan judul *sistem kendali suhu dan pemantau kelembapan udara ruangan berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor DHT22 dan PIR*.
6. Jacqueline M.S. Waworundeng, Ifan Kusumah dan Rival Gimon Universitas Klabat Manado, Vol. 3, No. 2, Februari 2016 – April 2016 ISSN: 2354-5771.
7. Kadir, Abdul. 2017. *Dasar Raspaberry Pi*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
8. Purnomo, Sigit. Fakultas Teknik UMRAH. 2014 dengan *judul perancangan sistem keamanan rumah berbasis sms gateway menggunakan mikrokontroler arduino ATmega 2560*.
9. Setiawan, Evan Taruna. STMIK Atma Luhur Pangkalpinang No 2- Agustus 2015 dengan judul *Pengendalian lampu rumah berbasis mikrokontroler arduino menggunakan smartphone android*.
10. Syahwil, Muhammad. 2017. *Panduan Mudah Belajar Arduino Menggunakan Simulasi Proteus*. Yogyakarta: CV. Andi Offset
11. Winardi,S, Firmansyah, Wiwin Agus K. *Rancang bangun sistem pengaman pintu rumah menggunakan android berbasis arduino uno*. Vol. 2 No. 1 Januari 2016. Universitas Narotama