
PERANCANGAN PEMODELAN KONTROL SISTEM KEAMANAN PERUMAHAN MELALUI JARINGAN GSM

Yuliza
Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
yuliza@mercubuanaa.id

Jani Sujatmoko
Teknik Elektro
Universitas Mercu Buana
Jakarta, Indonesia
jani@mercubuanaa.id

Abstrak— Perkembangan teknologi sistem keamanan semakin meningkat sesuai dengan tingkat perekonomian masyarakat. Kebutuhan akan teknologi sistem keamanan meningkat dengan adanya penemuan-penemuan baru yang semakin canggih. Salah satu penemuan sistem keamanan dengan penggunaan jaringan GSM. Sistem keamanan dengan dengan yang sudah ada pada penelitian sebelumnya salah satunya tentang penggunaan gsm untuk untuk alarm dengan web kamera sebagai input. Penelitian perancangan alat ini disimulasikan dengan dua perangkat, perangkat pertama adalah sistem pengaman pada rumah, perangkat kedua adalah sistem notifikasi pada pos keamanan. Kedua perangkat tersebut dihubungkan dengan komunikasi GSM (pesan singkat). Sensor pengaman akan membaca pergerakan ketika diaktifkan, jika muncul pergerakan pada waktu sistem pengaman diaktifkan sensor akan men-trigger sirine pada rumah, lalu menyemprotkan cairan ekstrak merica sebagai pengalihan fokus si pencuri/ancaman dan sistem keamanan rumah mengirimkan pesan ke pemilik.

Kata Kunci— *Arduino, GSM Shield, Sensor PIR, SMS*

I. PENDAHULUAN

Sistem keamanan yang saat ini masih sering dijumpai adalah melalui patroli rutin malam pada saat siskamling/ronda dan meminimalisir akses keluar masuk menggunakan penutupan portal pada malam hari. Kondisi ini dirasa masih kurang aman karena pencuri masih dapat mencari waktu lengah disaat petugas keamanan sedang tidak berpatroli atau standby di pos keamanan. Selain itu, portal yang jumlahnya banyak dan tidak termonitor oleh petugas keamanan (berada jauh dari pos keamanan) sangat mudah untuk diterobos oleh pencuri karena material penyusunnya hanya palang besi yang dikunci menggunakan gembok/ lilitan rantai yang terkunci.

Mendapati kondisi seperti itu, pada kesempatan ini saya sebagai penulis ingin merancang sebuah peningkatan sistem keamanan pada perumahan yang memanfaatkan teknologi komunikasi dan komponen elektronik. Teknologi komunikasi yang digunakan adalah fasilitas pesan singkat (short messages

service) dan komponen elektronik yang digunakan adalah Passive infra Red sebagai pendeteksi ancaman[1]. Keseluruhan sistem akan diproses oleh Arduino Uno dengan tambahan modul GSM shield sebagai komponen transmisinya.

Pemanfaatan teknologi GSM sebagai media transmisi cukup familiar karena kemudahan dalam penggunaannya, fasilitas yang mudah didapatkan dan faktor ekonomis[2]. Penggunaan GSM sebagai media transmisi sering kali dipadukan dengan sensor pembaca lain, contohnya, sensor asap, sensor suhu dan sensor cahaya[3].

Di lingkungan mahasiswa/akademisi pemanfaatan sensor PIR dan Teknologi GSM sebagai sistem monitor cukup familiar, oleh sebab itu penulis menambahkan pengaman tambahan berupa penyemprot merica pada setiap rumah pada perumahan sebagai distraction dan proses broadcast pesan notifikasi ke pos keamanan dan petugas keamanan. Penanggulan gangguan keamanan akan lebih cepat karena broadcast pesan singkat ini akan dikirm ke pos keamanan yang menyebabkan sistem alarm pada pos keamanan berbunyi dan memberikan informasi mengenai lokasi rumah yang terganggu keamanannya. Broadcast pesan juga akan dikirimkan ke pemilik rumah yang terpicu alarm keamanan rumahnya dan petugas keamanan (memberikan informasi mengenai lokasi rumah yang keamanannya terganggu). Sistem notifikasi melalui pesan singkat sering digunakan pada layanan mobile banking dan e-commerce[4]. Dengan memanfaatkan sistem ini diharapkan tingkat keamanan perumahan dapat menjadi lebih baik dan memudahkan dalam pencegahan dari kerugian yang disebabkan oleh pencurian. Sensor pengaman akan membaca pergerakan ketika diaktifkan, jika muncul pergerakan pada waktu system pengaman diaktifkan sensor akan men-trigger sirine pada rumah, lalu menyemprotkan cairan ekstrak merica sebagai pengalihan fokus si pencuri/ancaman dan sistem keamanan rumah mengirimkan pesan ke pemilik rumah yang terancam keamanannya. Petugas keamanan akan bertindak cepat karena mendapatkan notifikasi berupa alarm dan informasi mengenai lokasi ancaman keamanan pada pos keamanan, selain itu pesan singkat juga diterima oleh petugas

keamanan. Pesan singkat yang diterima petugas keamanan sangat membantu ketika petugas sedang berpatroli/tidak di sekitar pos keamanan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Global System for Mobile Communication (GSM)

Global System for Mobile Communication (GSM) merupakan sebuah teknologi komunikasi selular yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada mobile communication, khususnya handphone. Teknologi ini memanfaatkan gelombang mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi selular sekaligus sebagai teknologi selular yang paling banyak digunakan orang di seluruh dunia.

Teknologi komunikasi selular sebenarnya sudah berkembang dan banyak digunakan pada awal tahun 1980-an, diantaranya sistem C-NET yang dikembangkan di Jerman dan Portugal oleh Siemens, sistem RC-2000 yang dikembangkan di Prancis, sistem NMT yang dikembangkan di Belanda dan Skandinavia oleh Ericsson, serta sistem TACS yang beroperasi di Inggris. Namun teknologinya yang masih analog membuat sistem yang digunakan bersifat regional sehingga sistem antara negara satu dengan yang lain tidak saling kompatibel dan menyebabkan mobilitas pengguna terbatas pada suatu area sistem teknologi tertentu saja (tidak bisa melakukan roaming antar negara).

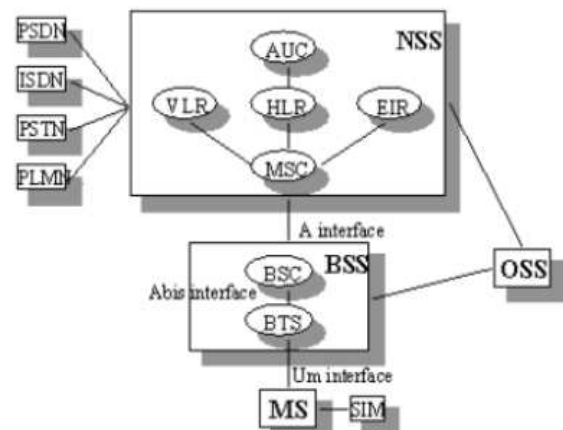
Teknologi analog yang berkembang, semakin tidak sesuai dengan perkembangan masyarakat Eropa yang semakin dinamis, maka untuk mengatasi keterbatasannya, negara-negara Eropa membentuk sebuah organisasi pada tahun 1982 yang bertujuan untuk menentukan standar-standar komunikasi selular yang dapat digunakan di semua Negara Eropa. Organisasi ini dinamakan Group Special Mobile (GSM). Organisasi ini memelopori munculnya teknologi digital selular yang kemudian dikenal dengan nama Global System for Mobile Communication atau GSM.

GSM muncul pada pertengahan 1991 dan akhirnya dijadikan standar telekomunikasi selular untuk seluruh Eropa oleh ETSI (European Telecommunication Standard Institute). Pengoperasian GSM secara komersial baru dapat dimulai pada awal kuartal terakhir 1992 karena GSM merupakan teknologi yang kompleks dan butuh pengkajian yang mendalam untuk bisa dijadikan standar. Pada September 1992, standar type approval untuk handphone disepakati dengan mempertimbangkan dan memasukkan puluhan item pengujian dalam memproduksi GSM. Pada awal pengoperasiannya, GSM telah mengantisipasi perkembangan jumlah pengguna yang sangat pesat dan arah pelayanan per area yang tinggi, sehingga arah perkembangan teknologi GSM adalah DCS (Digital Cellular System) pada alokasi frekuensi 1800 Mhz. Dengan

frekuensi tersebut, akan dicapai kapasitas pelanggan yang semakin besar per satuan sel. Selain itu, dengan luas sel yang semakin kecil akan dapat menurunkan kekuatan daya pancar handphone, sehingga bahaya radiasi yang timbul terhadap organ kepala akan dapat dikurangi. Pada akhir tahun 2005, pelanggan GSM di dunia telah mencapai 1,5 Milyar pelanggan. Akhirnya GSM tumbuh dan berkembang sebagai sistem telekomunikasi selular yang paling banyak digunakan di seluruh dunia.

Dalam jaringan GSM umumnya ada beberapa perangkat pokok vital yang harus ada, diantaranya

- Mobile Station (MS).
- Base Station Subsystem (BSS).
- Network and Switching Subsystem (NSS).
- Operation and Support Subsystem



Gambar 1 Arsitektur Jaringan GSM

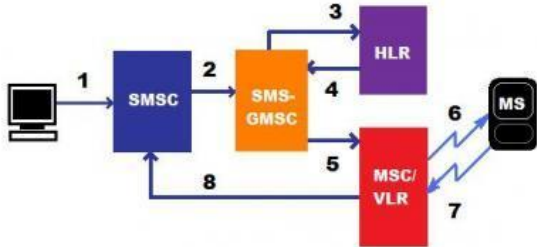
Short Message Service (SMS) adalah layanan dasar telekomunikasi selular, yang tersedia baik di jaringan GSM maupun CDMA. Sebagai layanan dasar, service sms dapat digunakan pada semua jenis handphone (HP) ataupun perangkat yang menggunakan teknologi ini didalamnya.

Kemudahan penggunaan, variasi layanan, dan promosi yang cukup gencar dari operator selular menjadikan sms sebagai layanan yang cukup populer di masyarakat sejak akhir 90an hingga sekarang. Seiring perkembangan teknologi dan kreativitas dari operator dan service provider, layanan sms yang mulanya hanya untuk saling kirim pesan antara subscriber (point-to-point) kini berkembang berkembang dan lebih variatif, seperti layanan polling, ringtone, sms premium, mobile banking, ticketing dll.

B. SMS Mobile Terminating (SMS MT)

SMS MT adalah pengiriman SMS dari SMSC ke MS. Untuk pengiriman SMS ini akan disediakan informasi

pengiriman, baik delivery report untuk SMS yang berhasil maupun failure report untuk pengiriman yang gagal karena sebab tertentu, sehingga memungkinkan SMSC untuk melakukan pengiriman ulang.



Gambar 2. Diagram alir SMS Mobile Terminating

C. Arduino

Arduino merupakan pengendali mikro single board yang bersifat open source, diturunkan dari Wiring platform dan dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para penghobi atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino.



Gambar 3. Arduino

D. GSM Shield

GSM SHIELD SM 800L adalah sebuah komponen elektronik yang berfungsi sebagai jalur komunikasi antara arduino uno dengan handphone pemilik dari safety box.. Pada dasarnya prinsip kerja GSM SHILED SM 800L hampir sama dengan modem, AT cellular command interface
 Layanan Pesan Singkat (Short Message Service)

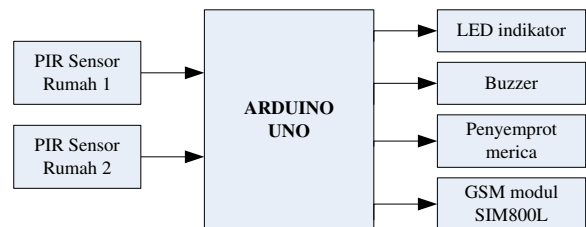
Pada perancangan sistem keamanan perumahan yang akan dibuat kali ini, penulis akan menggunakan layanan pesan singkat (Short Message Service/SMS) sebagai medium antara sistem keamanan yang berada dirumah dengan pos keamanan sehingga memicu alarm yang berada di pos keamanan. Selain itu, pesan singkat ini juga digunakan untuk notifikasi ke pemilik rumah serta petugas keamanan yang bertugas.

a. Perancangan alat dengan memanfaatkan GSM sebagai kontrol dari sistem kinerja alat didasari dari beberapa faktor antara lain aplikasi yang mudah, harga yang ekonomis, ketersediaan komponen dipasaran dan kemudahan material untuk riset, efisiensi, serta ketahanan dalam kinerja. Akan tetapi, kinerja dan performansi dari alat dengan kontrol GSM dipengaruhi oleh penggunaannya, contohnya human error ketika memberikan instruksi dalam waktu yang tidak tepat.

III. PERANCANGAN SISTEM

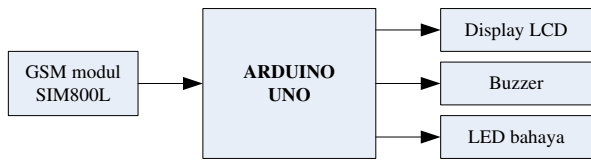
A. Blok Rangkaian Sistem

Perancangan alat ini tersusun dari 2 perangkat, perangkat pertama adalah sistem pengaman pada perumahan yang terdiri dari Arduino, sensor PIR, LED indicator, Buzzer dan Penyemprot merica. Selain itu, terdapat modul GSM untuk pengiriman notifikasi pesan ke pemilik rumah, petugas keamanan, dan sistem notifikasi pada pos keamanan. Pada Gambar 4. blok diagram dan skema rangkaian dari perancangan.



Gambar 4. Blok diagram sistem keamanan perumahan

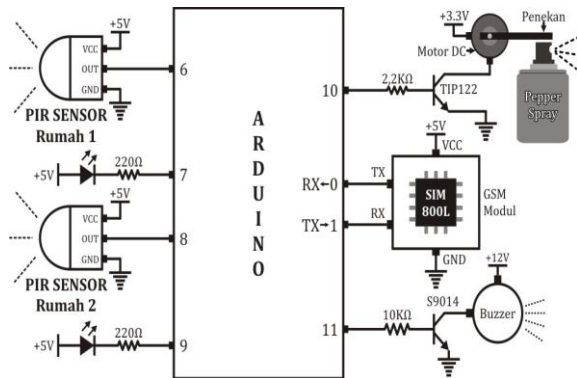
Perangkat kedua adalah sistem notifikasi pada pos keamanan yang terdiri dari Arduino, Buzzer, LED bahaya, Display LCD dan Modul GSM. Arduino mengontrol keseluruhan sistem yang ditrigger dari input isi pesan yang diterima modul GSM. Arduino akan mengaktifkan Buzzer dan LED bahaya serta mengaktifkan Display LCD untuk menampilkan informasi dimana asal gangguan.



Gambar 5. Blok diagram sistem alarm di pos keamanan

B. Rangkaian keseluruhan

Perancang rangkaian keseluruhan di rumah yang terdiri dari rangkaian sensor PIR untuk mendeteksi adanya gerakan, LED indikatornya yang menandakan sensor PIR sedang mendeteksi adanya gerakan, rangkaian alarm menggunakan bunyi buzzer, rangkaian penyemprot merica dan rangkaian pengirim SMS kepada GSM Modul di pos keamanan, HP pemilik rumah dan HP keamanan yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Skema rangkaian elektronika Sistem Keamanan Pada Rumah

Urutan kerja rangkaian keseluruhan sistem keamanan di rumah pada gambar 6. adalah sebagai berikut ini:

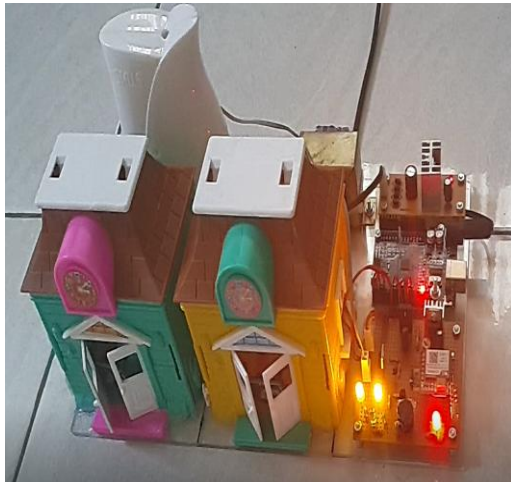
- Untuk di rangkaian rumah, digunakan 2 buah PIR sensor untuk mendeteksi adanya pergerakan di dalam rumah pada saat tidak ada orang di rumah.
- Pada saat PIR sensor tidak mendeteksi adanya gerakan, PIR sensor menghasilkan tegangan 0 Volt / Gnd yang masuk ke Pin 6 Arduino dan Pin 8 Arduino
- Posisi rangkaian LED sudah mendapatkan 5 Volt ke kaki Anoda, dan kaki katoda LED ke Pin 7 dan Pin 9 Arduino, sehingga LED menyala pada saat Pin 7 dan 9 Arduino menghasilkan 0 Volt / Gnd
- Karena PIR sensor tidak mendeteksi adanya gerakan, LED indikator dipadamkan oleh Arduino
- Pada saat PIR sensor rumah 1 mendeteksi adanya gerakan, PIR sensor menghasilkan tegangan 5 Volt yang

masuk ke Pin 6 Arduino, sehingga Arduino menyalakan LED indikator rumah 1 yang terhubung ke Pin 7 Arduino

- Pada saat PIR sensor rumah 2 mendeteksi adanya gerakan, PIR sensor menghasilkan tegangan 5 Volt yang masuk ke Pin 8 Arduino, sehingga Arduino menyalakan LED indikator rumah 2 yang terhubung ke Pin 7 Arduino
- Pada saat salah satu PIR sensor mendeteksi adanya gerakan, PIR sensor tersebut menghasilkan tegangan 5 Volt yang masuk ke Arduino, sehingga Arduino menyalakan LED indikator
- Posisi kaki + buzzer juga sudah mendapatkan 12 Volt dan kaki - buzzer diswitch melalui transistor, kaki - buzzer akan terhubung ke ground dan buzzer akan berbunyi pada saat basis dari transistor mendapatkan 5 volt dari Pin 11 Arduino.
- Arduino juga memberikan 5 Volt ke basis transistor untuk membunyikan buzzer sebagai alarm
- Posisi salah satu kaki motor dc penekan knob spray sudah mendapatkan 3,3 Volt dan kaki satunya diswitch melalui transistor, motor dc akan mendapatkan ground dan akan menekan knob spray pada saat basis dari transistor mendapatkan 5 volt dari Pin 10 Arduino.
- Arduino juga memberikan 5 Volt ke basis transistor untuk menggerakkan penekan knob pepper spray sehingga pepper spray menyembrotkan merica ke wajah yang dianggap maling.
- Kemudian modul GSM SIM800L langsung mengirimkan SMS ke pos keamanan, SMS ke HP pemilik rumah dan SMS ke HP keamanan yang berisi nomor rumah yang terdeteksi ada.

IV. HASIL DAN ANALISA

Bentuk prototipe hasil perancangan berupa rumah-rumahan dengan dua pintu dengan tiap pintu ada sensor PIR deang indikator masing-masing menggunakan lampu led yang menyala seprotan menggunakan semprotan pewangi ruangan. Bila ada yang terdeteksi pada sensor PIR maka lampu akan menyala dan semprotan akan menyembrotkan merican dan mengirimkan sms pada pos keamanan. Pada Gambar 7 diperlihatkan hasil prototipe.



Gambar 7. Bentuk prototipe rangkaian keseluruhan

A. Pengujian dan Pengukuran

Dari tabel ini merupakan data keseluruhan dari pengujian yang telah penulis lakukan. Dengan data tersebut penulis dapat mengetahui bahwa komponen-komponen yang telah terangkai menjadi satu sistem pengamanan pada perumahan yang dibuat telah berjalan dengan baik. Selain itu penulis juga dapat mengetahui bahwa sistem pengamanan telah bekerja sesuai dengan rancangan yang dibuat.

Tabel 1 Tabel pengujian kerja sistem

	Rumah 1	Rumah 2	Pos Keamanan
PIR	✓	✓	N/A
LED	✓	✓	✓
Buzzer	✓	✓	✓
Pepper Spray	✓	✓	N/A
LCD Display	N/A	N/A	✓
GSM Shield	✓	✓	✓

Ket : ✓ = Ok; X = Not Ok; N/A = Not Available

Setelah pengujian terhadap semua komponen, dilakukan pengukuran terhadap sensor PIR dalam men-trigger sistem keamanan perumahan dan didapatkan hasilnya pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Pengukuran Sensor PIR

No	PIR sensor	Tegangan terukur
1	Tak deteksi gerak	0,15 Volt
2	Deteksi gerak	3,32 Volt

Adapun setelah pengujian dan pengukuran dilakukan maka didapati beberapa kondisi LED dan buzzer yang bekerja sesuai sistem keamanan pada perumahan, kemudian akan digambarkan pada tabel kebenaran Tabel 3.

Tabel 3 Tabel Pengujian Buzzer Sistem Pengaman pada perumahan

Kondisi sistem Keamanan		Deteksi Pergerakan		Buzzer Sistem Keamanan		Indikator Lampu Sistem Keamanan	
Rumah 1	Rumah 2	Rumah 1	Rumah 2	Rumah 1	Rumah 2	Rumah 1	Rumah 2
Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Tidak	Ya	Off	Off	Off	Off
		Ya	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Ya	Ya	Off	Off	Off	Off
Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Tidak	Ya	Off	Off	Off	Off
		Ya	Tidak	Berbunyi	Off	Menyala	Off
		Ya	Ya	Berbunyi	Off	Menyala	Off
Tidak Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Tidak	Ya	Off	Berbunyi	Off	Menyala
		Ya	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Ya	Ya	Off	Berbunyi	Off	Menyala
Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Off	Off	Off	Off
		Tidak	Ya	Off	Berbunyi	Off	Menyala
		Ya	Tidak	Berbunyi	Off	Menyala	Off
		Ya	Ya	Berbunyi*	Berbunyi*	Menyala*	Menyala*

*Tergantung dari Sensor Rumah mana yang lebih dahulu mendeteksi pergerakan

Setelah pengujian pada sistem pengamanan pada rumah, dilakukan pengujian pada sistem notifikasi pada pos keamanan, hasil pengujian digambarkan pada tabel kebenaran Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian sistem notifikasi pada pos keamanan

Kondisi sistem Keamanan		Deteksi Pergerakan		Sistem Notifikasi		
Rumah 1	Rumah 2	Rumah 1	Rumah 2	Buzzer	LCD	LED
Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Off	Aman	Off
		Tidak	Ya	Off	Aman	Off
		Ya	Tidak	Off	Aman	Off
		Ya	Ya	Off	Aman	Off
Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Off	Aman	Off
		Tidak	Ya	Off	Aman	Off
		Ya	Tidak	Berbunyi	Bahaya Rumah 1	Menyala
		Ya	Ya	Berbunyi	Bahaya Rumah 1	Menyala
Tidak Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Off	Aman	Off
		Tidak	Ya	Berbunyi	Bahaya Rumah 2	Menyala
		Ya	Tidak	Off	Aman	Off
		Ya	Ya	Berbunyi	Bahaya Rumah 2	Menyala
Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Off	Aman	Off
		Tidak	Ya	Berbunyi	Bahaya Rumah 2	Menyala
		Ya	Tidak	Berbunyi	Bahaya Rumah 1	Menyala
		Ya	Ya	Berbunyi	Bahaya Rumah 1/2*	Menyala

*Tergantung dari Sensor Rumah mana yang lebih dahulu mendeteksi pergerakan

Setelah pengujian pada sistem notifikasi pada pos keamanan, dilakukan pengujian terhadap sistem notifikasi pesan singkat, hasil pengujian dicatat pada tabel kebenaran.

Tabel 5 Tabel Pengujian notifikasi pesan singkat

Kondisi sistem Keamanan		Deteksi Pergerakan		Pesan Notifikasi		
Rumah 1	Rumah 2	Rumah 1	Rumah 2	Petugas Keamanan	Pemilik Rumah 1	Pemilik Rumah 2
Tidak Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Tidak	Ya	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Ya	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Ya	Ya	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
Aktif	Tidak Aktif	Tidak	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Tidak	Ya	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Ya	Tidak	Bahaya di Rumah 1	Bahaya di Rumah 1	Tidak Ada
		Ya	Ya	Bahaya di Rumah 1	Bahaya di Rumah 1	Tidak Ada
Tidak Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Tidak	Ya	Bahaya di Rumah 2	Tidak Ada	Bahaya di Rumah 2
		Ya	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Ya	Ya	Bahaya di Rumah 2	Tidak Ada	Bahaya di Rumah 2
Aktif	Aktif	Tidak	Tidak	Tidak Ada	Tidak Ada	Tidak Ada
		Tidak	Ya	Bahaya di Rumah 2	Tidak Ada	Bahaya di Rumah 2
		Ya	Tidak	Bahaya di Rumah 1	Bahaya di Rumah 1	Tidak Ada
		Ya	Ya	Bahaya di Rumah 1/2*	Bahaya di Rumah 1*	Bahaya di Rumah 2*

*Tergantung dari Sensor Rumah mana yang lebih dahulu mendeteksi pergerakan

Dari hasil pengukuran dan pengujian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa keseluruhan dapat bekerja dengan baik. Langkah selanjutnya penulis melakukan pengujian terhadap kehandalan dari sistem dilihat dari jumlah waktu yang dibutuhkan agar keseluruhan proses sistem bekerja. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 Kali dan hasilnya dicatat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pengujian kehandalan sistem

Percobaan Ke-	Langkah Ke-				
	0	1	2	3	4
	Detik Ke-				
	Provider "A"		Provider "B"	Provider "C"	
Sistem keamanan rumah	Notifikasi Pos keamanan		Notifikasi Pesan		
LED & Buzzer Aktif	LED, LCD & Display LCD Aktif	Petugas keamanan	Pemilik Rumah		
1	<1	10	15	21	
2	<1	10	15	24	
3	<1	10	14	22	
4	<1	10	15	24	
5	<1	10	15	22	
6	<1	10	14	24	
7	<1	10	14	22	
8	<1	11	15	23	
9	<1	10	14	24	
10	<1	8	12	20	

B. Prosedur pengujian pengiriman informasi ke pos keamanan

Pada bagian ini penulis menguji apakah sistem notifikasi keamanan yang terletak pada pos keamanan bekerja dengan baik. Berikut ini tahap-tahap dalam pengujian sistem notifikasi keamanan pada pos keamanan :

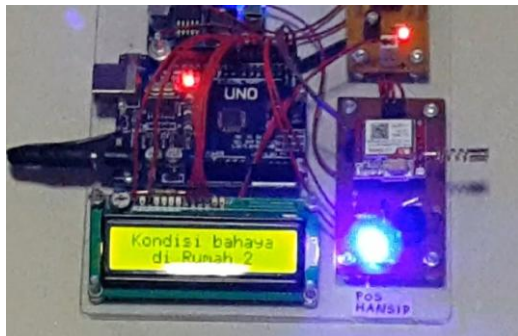
- Seluruh rangkaian sudah terhubung sesuai dengan skema rangkaian keseluruhan
- Modul GSM yang di rumah sudah terisi kartu GSM yang aktif dan berisi pulsa
- Modul GSM yang di pos keamanan sudah terisi kartu GSM yang aktif tetapi tak perlu pulsa
- Jika gerakkan tangan di depan sensor PIR yang di rumah 1, kemudian perhatikan nyala LED indikator di pos keamanan, bunyi buzzer di pos keamanan dan tulisan informasi di display LCD di pos keamanan.



Gambar 8. Notifikasi Pos Keamanan untuk Rumah 1

Pada Gambar 8, terlihat bahwa lampu LED di pos keamanan menyala bersamaan dengan berbunyinya buzzer serta muncul notifikasi melalui tampilan LCD yang menunjukkan lokasi dimana ancaman muncul. Tertera pada tampilan LCD berupa pesan "Kondisi bahaya di Rumah 1". Kondisi pada gambar 5. muncul ketika sensor pada Rumah 2 mendeteksi adanya pergerakan.

Jika gerakkan tangan di depan sensor PIR yang di rumah 2, kemudian perhatikan nyala LED indikator di pos keamanan, bunyi buzzer di pos keamanan dan tulisan informasi di display LCD di pos keamanan.



Gambar 9. Notifikasi Pos Keamanan untuk Rumah 2

Pada Gambar 9. terlihat bahwa lampu LED di pos keamanan menyala bersamaan dengan berbunyinya buzzer serta muncul notifikasi melalui tampilan LCD yang menunjukkan lokasi dimana ancaman muncul. Tertera pada tampilan LCD berupa pesan “Kondisi bahaya di Rumah 2”. Kondisi pada Gambar 9. muncul ketika sensor pada Rumah 2 mendeteksi adanya pergerakan.

Tabel 7. Pengujian proses notifikasi ke Pos Keamanan

No	Sensor PIR Rumah 1	Sensor PIR Rumah 2	LED	Buzzer	Display LCD
1	Tak deteksi	Tak deteksi	Pada m	Off	Kondisi aman
2	Deteksi gerak	Tak deteksi	Nyala	Bunyi	Kondisi bahaya di Rumah 1
3	Tak deteksi	Tak deteksi	Pada m	Off	Kondisi aman
4	Tak deteksi	Deteksi gerak	Nyala	Bunyi	Kondisi bahaya di Rumah 2
5	Tak deteksi	Tak deteksi	Pada m	Off	Kondisi aman

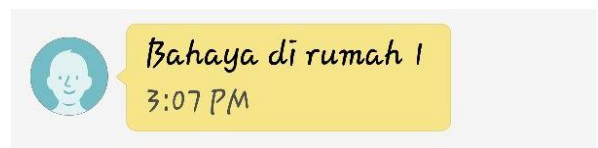
Berdasarkan hasil pada Tabel 7 notifikasi pada pos keamanan (berupa LED, buzzer dan tampilan pada LCD) bekerja ketika sensor dirumah dipicu. LCD menampilkan lokasi dimana sensor PIR bekerja. Notifikasi tidak bekerja ketika sensor tidak membaca pergerakan (standby). Dari Tabel 7 dapat disimpulkan sistem notifikasi pada pos keamanan bekerja dengan baik.

C. Prosedur Pengujian Pengiriman SMS

Pada bagian ini penulis menguji apakah sistem notifikasi keamanan berupa pesan singkat diterima oleh petugas keamanan dan pemilik rumah yang keamanan rumahnya terganggu ketika sensor pembaca terpicu. Berikut ini tahap-

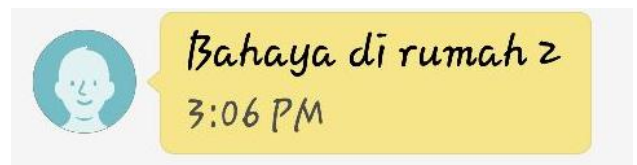
tahap dalam pengujian sistem notifikasi pesan singkat dalam sistem keamanan:

- Seluruh rangkaian sudah terhubung sesuai dengan skema rangkaian keseluruhan
- Modul GSM yang di rumah sudah terisi kartu GSM yang aktif dan berisi pulsa
- Modul GSM yang di pos keamanan sudah terisi kartu GSM yang aktif tetapi tak perlu pulsa
- Coba gerakkan tangan di depan sensor PIR yang di rumah 1, kemudian tunggu SMS yang diterima oleh HP petugas keamanan dan HP pemilik rumah



Gambar 10. Pesan Notifikasi untuk gangguan keamanan Rumah 1

Pada Gambar 10. merupakan tampilan saat pesan notifikasi masuk ke handphone pemilik rumah dan petugas keamanan akibat dari sensor rumah 1 yang mendeteksi pergerakan. Jika gerakkan tangan di depan sensor PIR yang di rumah 2, kemudian tunggu SMS yang diterima oleh HP petugas keamanan dan HP pemilik rumah.



Gambar 11. Pesan Notifikasi untuk gangguan keamanan Rumah 2

Pada gambar 11. merupakan tampilan saat pesan notifikasi masuk ke handphone pemilik rumah dan petugas keamanan akibat dari sensor rumah 2 yang mendeteksi pergerakan.

Tabel 8. Pengujian proses notifikasi SMS ke Petugas keamanan dan Pemilik rumah

No	Sensor PIR Rumah 1	Sensor PIR Rumah 2	HP Keamanan	HP Pemilik Rumah 1	HP Pemilik Rumah 2
1	Tak deteksi	Tak deteksi	Tak ada SMS	Tak ada SMS	Tak ada SMS
2	Deteksi gerak	Tak deteksi	SMS "Kondisi bahaya di Rumah 1"	SMS "Kondisi bahaya di Rumah anda"	Tak ada SMS
3	Tak deteksi	Tak deteksi	Tak ada SMS	Tak ada SMS	Tak ada SMS

4	Tak deteksi	Deteksi gerak	SMS "Kondisi bahaya di Rumah 2"	Tak ada SMS	SMS "Kondisi bahaya di Rumah anda"
5	Tak deteksi	Tak deteksi	Tak ada SMS	Tak ada SMS	Tak ada SMS

Berdasarkan hasil pada Tabel 8. notifikasi pesan singkat tidak diterima ketika sensor pada rumah tidak dipicu (standby). Pesan singkat akan diterima oleh petugas keamanan dan pemilik rumah yang terganggu keamanannya berdasarkan lokasi dimana sensor membaca pergerakan. Dari Tabel 8 dapat disimpulkan sistem notifikasi sms pada sistem keamanan bekerja dengan baik.

V. KESIMPULAN

Dari hasil pengukuran dan pengujian yang dilakukan, berikut ini point-point yang dapat disimpulkan dalam perancangan sistem pengamanan pada perumahan dengan kontrol modul GSM:

LED indikator pada rumah akan menyala dan buzzer di rumah langsung berbunyi pada saat PIR sensor mendeteksi adanya gerakan di rumah,

Display LCD di pos hansip menampilkan informasi kondisi aman atau kondisi bahaya di rumah yang terdeteksi gerakan, diikuti dengan bunyi buzzer di pos hansip. Komunikasi antara sistem keamanan di rumah dengan sistem notifikasi di pos hansip menggunakan medium GSM (SMS).

Petugas keamanan dan pemilik rumah akan mendapatkan notifikasi berupa pesan singkat jika sensor PIR mendeteksi adanya gerakan di rumah yang dikirimkan secara broadcast oleh modul GSM di sistem keamanan rumah.

Kecepatan respon notifikasi ke pada pos keamanan dan notifikasi pesan ke petugas keamanan dan pemilik rumah sangat dipengaruhi oleh kehandalan operator telekomunikasi. Hal ini dikarenakan media komunikasi antara sistem keamanan rumah dan pos keamanan menggunakan wireless (dalam hal ini komunikasi menggunakan pesan singkat). Jarak antara rumah dengan pos keamanan dan kondisi trafik internal operator telekomunikasi ikut andil dalam menentukan kecepatan pengiriman data

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis ucapkan terhadap rekan-rekan dosen serta tim peneliti mahasiswa Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah membantu dalam penelitian ini, dan penulis juga mengucapkan terima kasih terhadap tim editorial Jurnal Teknologi Elektro yang telah menerbitkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jayashri Bangali and Arvind Shaligram. 2013. Design and Implementation of Security Systems for Smart Home based on GSM technology. *International Journal of Smart Home* Vol.7, No.6 (2013)
- [2] Aman Singh, Abhishek Yadav, H.P. Singh, S.K. Dubey. 2014. GSM Based Security System. *International Journal of Advanced Technology in Engineering and Science*. Volume No.02, Issue No. 04, April 2014. ISSN (online): 2348 – 7550
- [3] Adeel Amin and M.N.A Khan. 2014. A Survey of GSM Technology to Control Remote Devices. *International Journal of u- and e- Services, Science and Technology*. Vol.6, No.6, pp. 153-162
- [4] Karun Madan. 2012. An Investigation Of GSM Architecture And Overlaying With Efficient Security Protocol. *International Journal of Computing and Business Research (IJCBR)*. Volume 3 Issue 1. ISSN (Online) : 2229-6166
- [5] Oke A. O., Emuoyibofarhe J. O., Adetunji A. B. 2013. Development of a GSM based Control System for Electrical Appliances. *International Journal of Engineering and Technology* Volume 3 No. 4. ISSN 2049-3444