

IMPLEMENTASI SMART SECURITY SYSTEM BERBASIS INTERNET OF THINGS CONCEPT DENGAN FITUR MESSAGE BROADCAST

Aikawa Fufa Aryo Putra

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
fufaputra.fp@gmail.com

ABSTRAK

Rumah dipastikan sebagai tempat tinggal semua orang, dimana setiap orang memerlukan kenyamanan dimanapun mereka tinggal sekalipun itu di sebuah rumah idamannya. Dalam aspek keamanan rumah sangat perlu diperhatikan untuk mendapatkan kenyamanan yang diinginkan serta terhindar dari aksi kejahatan seperti pencurian dan perampokan.

Dengan penerapan *smart security system* berbasis *internet of things concept* dapat meningkatkan keamanan pada sebuah rumah. *Smart security system* ini didukung sensor seperti *magnetic switch* dan *PIR (Passive Infrared Receiver)* serta komponen seperti *motor servo* dan *solenoid door lock*. Untuk komponen *motor servo* dan *solenoid door lock* berfungsi untuk menutup pintu otomatis. Untuk sensor *magnetic switch* sendiri berfungsi untuk deteksi jika pintu atau jendela dalam kondisi tertutup atau terbuka, sedangkan *PIR sensor* sendiri berfungsi untuk pendeteksi adanya pergerakan didalam rumah. Jika pintu atau jendela terbuka maka akan mengirimkan *push notification* ke aplikasi android pengguna dan *alarm* akan berbunyi, serta dapat melakukan *broadcast message*. *Smart security system* dibekali fitur *broadcast message*, dimana fitur ini dapat memberikan informasi keadaan rumah seperti pintu atau jendela terbuka ke semua tetangga yang ditambahkan.

Aplikasi *smart security system* yang dibuat berupa aplikasi android yang sudah sinkron dengan *hardware* menggunakan *internet of things concept*. Aplikasi dapat memonitoring keadaan rumah secara *realtime*. Dengan penerapan sistem ini dapat meningkatkan keamanan rumah.

Kata kunci : Rumah, Smart Security System, Internet of Things Concept, Broadcast Message, Push Notification.

1. PENDAHULUAN

Tindakan kriminalitas seperti pencurian dan perampokan sering sekali terjadi. Hal tersebut membuat semua orang menjadi was-was dan tidak nyaman, selain itu banyak pelaku pencurian dan perampokan yang tidak tertangkap. Di era digital ini banyak inovasi peralatan baru yang diciptakan untuk mempermudah aktivitas manusia. Memang seharusnya ada sistem yang setidaknya dapat membantu untuk meningkatkan keamanan. Dimana sistem ini yang nantinya juga dapat diterapkan pada sebuah rumah. Sehingga pemilik rumah dapat lebih aman dan nyaman serta jika terjadi tindakan kriminalitas maka pelaku dapat segera ditangkap.

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat. Saat ini perkembangan dalam bidang *IoT (Internet of Things)* menjadi *tranding topic*. Dengan memanfaatkan *Internet of Things Concept* dapat melakukan kontrol pada *hardware* atau alat menggunakan *smartphone*. *IoT Concept* dapat digunakan untuk *monitoring* serta kendali jarak jauh dengan bantuan akses internet. Dengan memanfaatkan *IoT Concept* dapat dilakukan pengembangan dengan menambahkan sistem *broadcast message* pada tetangga terdekat jika terjadi tindakan kriminalitas seperti pencurian dan perampokan.

Oleh karena itu, penulis akan membuat aplikasi dengan menerapkan *Internet of Things Concept* untuk

monitoring jarak jauh pada sistem keamanan yang diterapkan pada rumah yang nantinya juga dapat melakukan *broadcast message* pada tetangga terdekat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Internet of Things Concept

Internet of Things dikenal juga dengan singkatan *IoT*, merupakan sebuah konsep yang dapat diterapkan dengan memanfaatkan konektivitas internet. Penerapan internet of things tentu saja sangat diperlukan adanya internet yang tersambung secara terus menerus.[1] Dengan menggunakan *IoT concept* dapat menghubungkan peralatan atau komponen berupa *hardware* dengan internet.[1][2] *IoT concept* dapat diperkembangkan pada sebuah sistem yang menghubungkan antara 2 *device*. Dalam penerapan *IoT concept* diperlukan komponen seperti *device connection* dan *data sensing*, dimana *device connection* inilah yang dapat menyambungkan dengan internet secara terus menerus serta *data sensing* bertujuan untuk dapat menyimpan data.[2]

Dengan penerapan *IoT concept* dapat menghasilkan sistem keamanan pintar yang dapat memberikan informasi keamanan rumah pada pemilik rumah saat keadaan rumah dalam kondisi bahaya. Pemilik rumah dapat memonitoring keadaan rumahnya dari jarak jauh. Saat pemilik rumah sedang

tidak berada di dalam rumah, maka pemilik rumah akan menerima notifikasi berupa kondisi rumah.

Sistem keamanan pintar yang diterapkan dengan saling menghubungkan 2 *device* menggunakan internet sebagai penghubungnya merupakan salah satu contoh bentuk *Internet of Things Concept*. Pada sistem ini didukung beberapa sensor seperti sensor PIR dan *Magnetic Switch* serta komponen seperti *Solenoid Door Lock* sebagai *actuator*.



Gambar 1 PIR Sensor

Pada Gambar 1 merupakan *PIR Sensor*, dimana sensor ini digunakan untuk pendeteksi gerak. Sensor ini mampu bekerja normal dengan jangkauan 8m, untuk jarak sekitar 12m sensor bekerja tidak normal.



Gambar 2 Magnetic Switch Sensor[2]

Pada Gambar 2 merupakan *Magnetic Switch Sensor*, dimana sensor ini terdapat 2 plat yang saling berhubungan. Jika kedua plat berdekatan maka bernilai 0 atau *OFF* sedangkan jika kedua plat terpisah maka bernilai 1 atau *ON*.



Gambar 3 Solenoid Door Lock

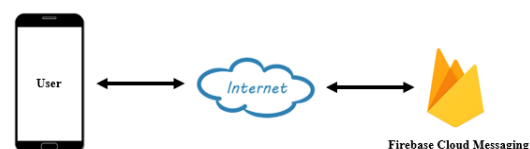
Pada Gambar 3 merupakan *Solenoid Door Lock*, dimana komponen ini bekerja secara otomatis. Jika komponen dialiri listrik maka *lock* akan ditarik masuk (terbuka) sedangkan jika tidak ada aliran listrik maka *lock* terdorong keluar (tertutup).

2.2 Android Mobile Application

Sistem android saat ini sangat berkembang dan sangat berguna untuk mengembangkan sebuah *software* yang inovatif. Android menyediakan *platform* yang terbuka (*open source*).[1][3] Hal ini memungkinkan *developer* mudah dalam melakukan pengembangan *software* atau aplikasi serta *game*. [3] Penggunaan sistem android ini sebagai media atau *interface* dari sistem untuk mempermudah pengguna dalam melakukan akses sistem yang telah diterapkan *IoT concept*.

2.3 Push Notification menggunakan Firebase Cloud Messaging

Firebase Cloud Messaging atau dapat disebut dengan FCM merupakan layanan *cross-platform* untuk berkiriman pesan yang disediakan oleh Google secara gratis. FCM juga menyediakan fungsi untuk melakukan *push notification*, yaitu notifikasi yang muncul di bagian atas layar *smartphone* dan dapat diseret ke bawah, untuk mengakses pesan lengkapnya pengguna cukup menekan pesan yang tampil pada notifikasinya. Penggunaan Fitur *push notification* dengan FCM sangat membantu karena akan mengirimkan notifikasi secara *realtime*. *Push notification* sendiri dapat digunakan dengan menggunakan token pada *device* yang sudah terdaftar atau sudah melakukan registrasi.[4] Pada aplikasi yang dibuat dengan sistem android harus melakukan registrasi token untuk dapat menggunakan layanan dari *firebase*. Setiap *device* memiliki token yang berbeda karena sistem akan melakukan random token pada setiap *device* yang melakukan registrasi.



Gambar 4 Firebase Cloud Messaging Service

Pada Gambar 4 merupakan cara kerja *firebase cloud messaging*. *Smartphone* sebagai *device* mengirimkan token registrasi ke *firebase* menggunakan internet dan *firebase* dapat memberi layanan *push notification* pada *device* melalui internet.

2.4 Email Broadcast

Email broadcast merupakan sebuah email yang berisikan pesan dengan informasi yang sama kemudian disebarkan. *Electronic-mail* atau sering disebut dengan Email merupakan pesan yang terdiri dari kumpulan karakter ASCII yang disusun menjadi satu dan dapat dibaca oleh manusia.[5] Email sendiri sering dipergunakan untuk bertukar pesan atau sebagai media pemberi informasi menggunakan

internet. Dengan menggunakan *Simple Mail Transfer Protocol* (SMTP) dapat melakukan *email broadcast*. Dimana fungsi SMTP Server sebagai jalan untuk meneruskan pesan ke mail server tujuan.[5] Contoh SMTP Server milik Gmail yaitu smtp.gmail.com. Dengan menggunakan SMTP server.

3. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian pembuatan dan penerapan sistem ini diperlukan beberapa alat dan bahan dengan memanfaatkan fungsinya untuk terbentuknya kesatuan smart security system untuk meningkatkan keamanan rumah.

3.1 Alat dan Bahan

Alat dan bahan diperlukan untuk menunjang pembuatan sistem. Pada Tabel 1 merupakan alat dan bahan beserta fungsinya.

Tabel 1 Fungsi Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Jumlah	Fungsi
1	Arduino UNO	1	Sebagai mikrokontroler
2	Magnetic Switch Sensor	3	Untuk sensor buka tutup pintu dan jendela
3	PIR Sensor	1	Untuk sensor pendeteksi gerak
4	Solenoid Door Lock 12V	1	Untuk pengunci pintu
5	Buzzer	1	Untuk alarm
6	LED	1	Untuk indikasi sistem aktif
7	Modul Wifi ESP8266	1	Untuk koneksi internet
8	Relay 5V	1	Untuk saklar dari solenoid door lock
9	Motor Servo	1	Untuk pendorong pintu agar tertutup
10	Stepdown	1	Untuk penurun tegangan pada Modul Wifi ESP8266
11	Adaptor 12V	2	Untuk catu daya Arduino dan solenoid door lock

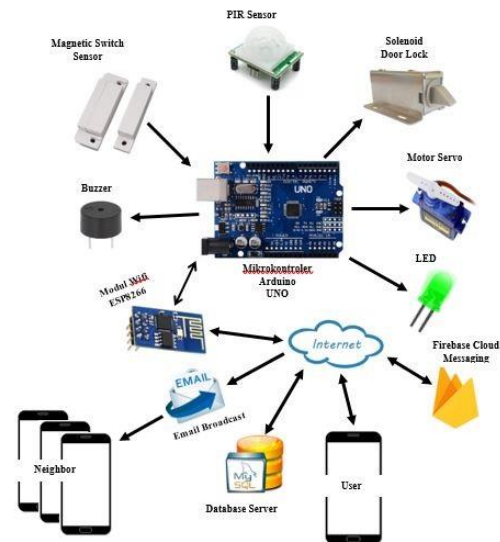
3.1 Software Pendukung

Software pendukung diperlukan untuk menunjang pembuatan aplikasi android. Pada Tabel 2 merupakan software pendukung yang diperlukan.

Tabel 2 Software Pendukung

No	Software
1	Arduino IDE
2	Android Studio
3	MySQL

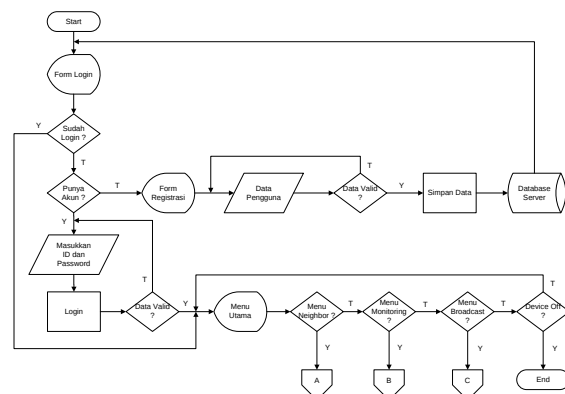
3.2 Perancangan Sistem



Gambar 5 Diagram Blok Sistem

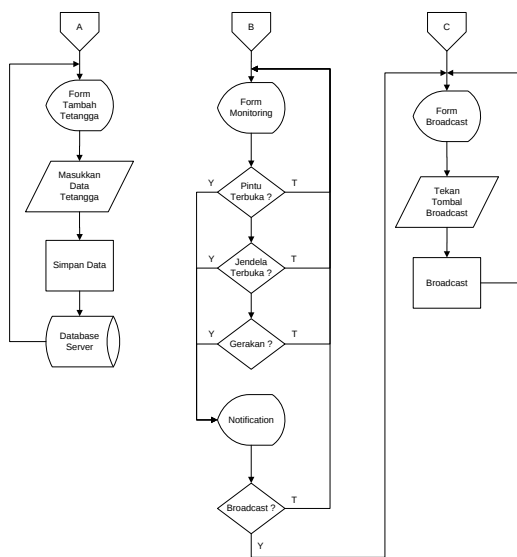
Pada Gambar 5 merupakan gambaran keseluruhan sistem. Dimana sensor dan komponen terkontrol oleh Mikrokontroler Arduino UNO. Sistem dapat terhubung dengan aplikasi android pada *smartphone* dengan terhubung ke internet.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 6 Flowchart System Menu

Pada Gambar 6 merupakan *flowchart* sistem yang menggambarkan cara kerja pada *software* atau aplikasi yang dibuat. Terdapat beberapa *menu* seperti *Neighbor*, *Monitoring* dan *Broadcast*. Setiap menu mempunyai cara kerja yang berbeda. Setiap menu mempunyai fungsi yang berbeda seperti pada Gambar 7.



Gambar 7 Flowchart System Sub Menu

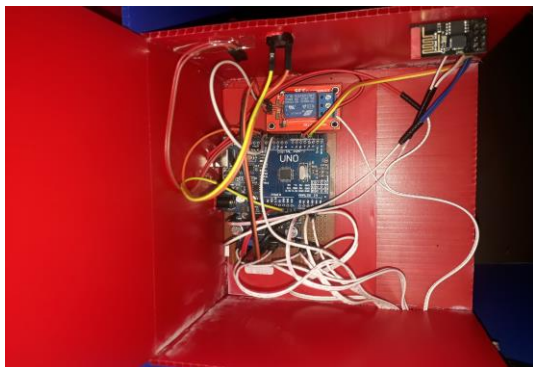
Pada Gambar 7 merupakan alur kerja atau cara kerja pada masing-masing menu yang terdapat pada aplikasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari perancangan yang dibuat terdapat 2 hasil yang berupa *hardware* dan *software* yang saling terhubung. Dimana *hardware* tersebut sebagai *actuator* dan *software* sebagai media *monitoring* dari sistem.

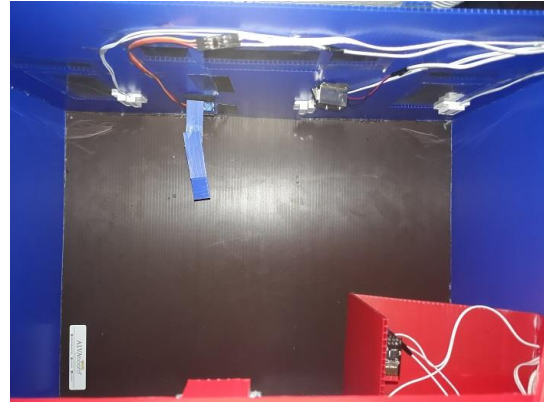
4.1 Hasil Implementasi Hardware

Pada proses perancangan *hardware*, dibuat adanya miniatur rumah untuk penerapan alatnya. Komponen yang digunakan yaitu sensor *Magnetic Switch* dan sensor *PIR* serta komponen lain berupa LED, Buzzer, Selenoid Door Lock, Relay, Modul Wifi ESP8266 dan stepdown. Semua komponen sudah dirangkai dan saling terhubung menjadi 1 sistem.



Gambar 8 Rangkaian Arduino UNO

Pada Gambar 8 merupakan rangkaian keseluruhan *hardware*. 1 set *hardware* ini diletakkan didalam miniatur rumah yang dibuat seperti pada Gambar 10.



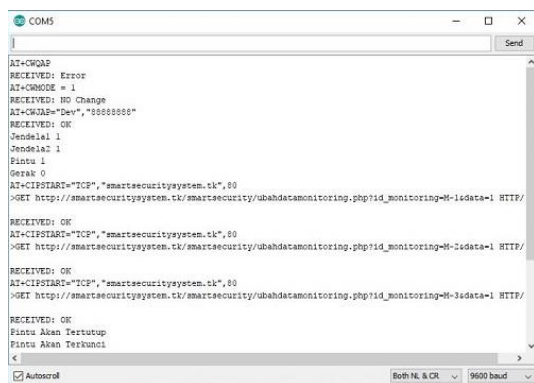
Gambar 9 Pemasangan hardware pada Miniatur

Pada Gambar 9 merupakan pemasangan atau peletakkan komponen pada miniatur rumah. 1 sensor PIR diletakkan diatas serta 3 *sensor magnetic switch* diletakkan pada 2 jendela dan 1 pintu. Motor servo dan *solenoid door lock* diletakkan di samping pintu untuk menutup dan mengunci pintu.



Gambar 10 Miniatur Rumah

Pada Gambar 10 merupakan miniatur rumah yang dibuat untuk menerapkan atau implementasi sistem yang dibuat. Terdapat 2 jendela dan 1 pintu. *Hardware* yang sudah terpasang pada miniatur akan diuji dengan *serial monitor*. Hasil pengujian cara kerja *hardware* dapat dilihat pada *serial monitor* seperti pada Gambar 11.

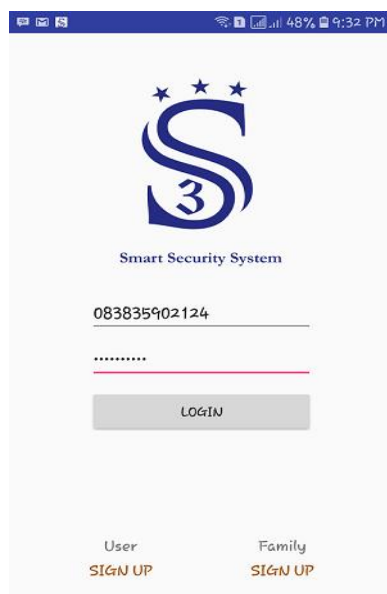


Gambar 11 Serial Monitor

Pada Gambar 11 merupakan hasil monitor kerja alat. Terdapat keterangan error pada bagian AT-CWQAP (perintah *disconnect* wifi). Keterangan *error* tersebut pada intinya tidak masalah karena transceiver dan receiver memerlukan koneksi yang bagus untuk hasil yang akurat.

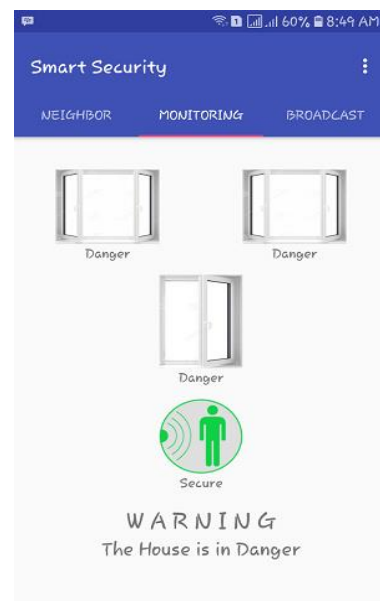
Ketika pintu dan jendela terbuka maka *magnetic switch* aktif dan modul wifi ESP8266 bekerja untuk melakukan *request* ke *server* agar *push notification* dikirimkan ke pemilik rumah ataupun tetangga secara *realtime*. Pintu akan tertutup setelah *notification* berhasil dikirimkan.

4.2 Hasil Implemtasi Software



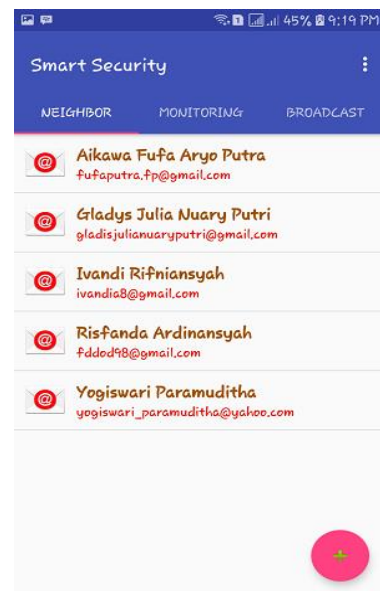
Gambar 12 Login

Pada Gambar 12 merupakan tampilan *login* pada *software* yang dibuat. Untuk *login* dapat menggunakan nomor telepon dan *password* yang sudah didaftarkan. Jika sudah *login* maka akan masuk pada aplikasi seperti pada Gambar 13, Gambar 14 dan Gambar 15.



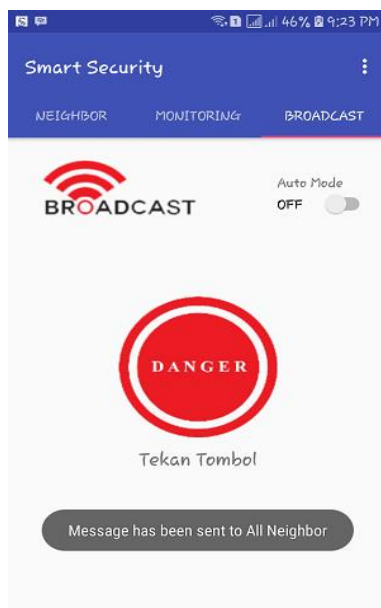
Gambar 13 Monitoring

Pada Gambar 13 merupakan tampilan monitoring. Dimana tampilan ini untuk memantau kondisi rumah. Jika jendela dan pintu terbuka atau terdapat gerakan maka *push notification* akan bekerja secara *realtime* dan konsisi pada aplikasi akan berubah seperti kondisi pada rumah yang sebenarnya.



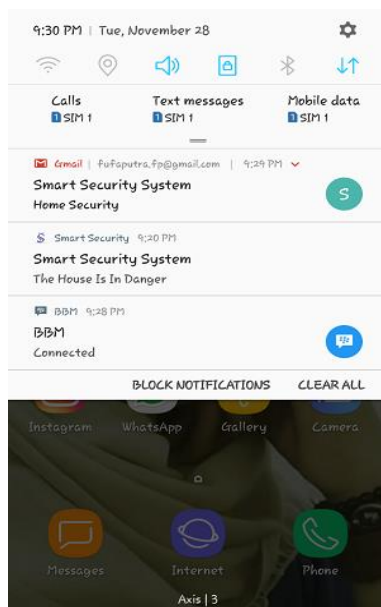
Gambar 14 Neighbor

Pada Gambar 14 merupakan tampilan *Neighbor*. Dimana pengguna atau pemilik rumah dapat menambahkan email tanpa ada Batasan. Email ini akan menerima *broadcast message* jika pengguna menekan tombol *DANGER* pada Gambar 15.



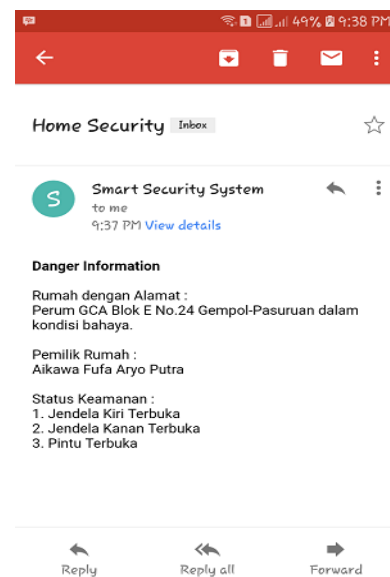
Gambar 15 Broadcast

Pada Gambar 15 merupakan tampilan Broadcast. Terdapat adanya fungsi *auto mode*. Dimana *auto mode* digunakan jika pintu, jendela terbuka atau terdeteksi gerakan maka sistem akan melakukan *broadcast message* otomatis tanpa harus menekan tombol *DANGER* yang dilakukan pengguna.



Gambar 16 Push Notification dan Mail Notification

Pada Gambar 16 merupakan pengujian *push notification* dan *mail notification* dari *broadcast message* oleh sistem. *Mail notification* berisikan pesan keadaan rumah terkini secara detail seperti pada Gambar 17.



Gambar 17 Detail Informasi Email Broadcast

Pada Gambar 17 merupakan detail informasi yang di broadcastkan kepada neighbor yang terdaftar dengan rincian keadaan rumah terkini.

4.3 Hasil Pengujian Fungsional Hardware

Pada Tabel 2 merupakan hasil keterangan hasil pengujian sensor. Ada 2 jenis sensor yang digunakan.

Tabel 2 Pengujian Sensor

No	Sensor	Hasil
1	Magnetic Switch	OK
2	Passive Infrared Receiver	OK

4.4 Hasil Pengujian Fungsional Software

Pengujian aplikasi pada *smartphone* dengan sistem operasi yang berbeda.

Tabel 3 Pengujian Aplikasi

No	Proses	Device				
		X1	X2	X3	X4	X5
1	Install Aplikasi	✓	✓	✓	✓	✗
2	Layout Aplikasi	✓	✓	✓	✓	✗
3	Splash Screen	✓	✓	✓	✓	✗
4	Login	✓	✓	✓	✓	✗
5	Register User	✓	✓	✓	✓	✗
6	Register Family	✓	✓	✓	✓	✗
7	Add Family	✓	✓	✓	✓	✗
8	Add Neighbor	✓	✓	✓	✓	✗
9	Update	✓	✓	✓	✓	✗

	Neighbor					
10	Delete Neighbor	✓	✓	✓	✓	✗
11	Monitoring	✓	✓	✓	✓	✗
12	Broadcast	✓	✓	✓	✓	✗
13	Auto Mode Broadcast	✓	✓	✓	✓	✗
14	Push Notification	✓	✓	✓	✓	✗
15	Logout	✓	✓	✓	✓	✗

Keterangan simbol :

✓ = Berfungsi

✗ = Tidak Berfungsi

Keterangan device :

X1 = Android OS 7.0 dengan layar 5.0"

X2 = Android OS 6.0.1 dengan layar 5.5"

X3 = Android OS 5.1.1 dengan layar 5.0"

X4 = Android OS 4.4 dengan layar 5.0"

X5 = Android OS 4.1.1 dengan layar 3.7"

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan sistem ini dapat disimpulkan sebagai berikut ini :

1. Penerapan *Internet of Things Concept* diperlukan koneksi internet yang stabil. Sistem akan bekerja lebih baik dengan koneksi internet yang stabil.
2. Proses koneksi modul wifi ESP8266 dibutuhkan waktu 12 Detik, *transceiver* dan *receiver* data dibutuhkan waktu 10 detik untuk 4 proses data, motor *servo* akan menutup pintu dalam waktu 3 detik, *solenoid door lock* akan mengunci pintu dalam waktu 5 detik setelah pintu tertutup, alarm berbunyi sampai 15 menit.
3. *Push notification* dan *message broadcast* serta *auto mode* pada *message broadcast* dapat bekerja dengan baik dan sesuai kebutuhan.
4. Sensor yang digunakan dapat bekerja dalam jarak tertentu, terdapat batasan pada jangkauan sensor. Pada sensor *passive infrared receiver*

yang digunakan untuk pendeteksi gerakan dengan jangkauan kurang dari 8m dapat bekerja normal, sedangkan diatas 8m sampai 12m dapat bekerja namun tidak normal. Pada sensor *magnetic switch* dapat bekerja saat 2 plat sensor terpisah dari 0.5cm.

5.2 Saran

Dari pembuatan sistem ini terdapat beberapa saran untuk mengembangkan sistem agar menjadi *smart security system* yang sempurna.

1. Ditambahkan webcap sebagai camera pada ruangan yang nantinya dapat digunakan untuk merekam kondisi ruangan jika benar terdapat gerakan.
2. Tidak hanya penutup pintu, diharapkan adanya penambahan penutup jendela otomatis dengan bantuan motor servo dan kontrol jendela melalui *software* yang dibuat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Mahali, M.I., 2016. *Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept with mobile Backend as a Service*. Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education), 1(3), pp.171-181.
- [2] Arafat. 2016. *Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Esp8266*. Technologia Vol 7, No.4.
- [3] Sinsuw, A. and Najoan, X., 2013. *Prototipe Aplikasi Sistem Informasi Akademik Pada Perangkat Android*. E-journal Teknik Elektro dan Komputer, 2(5), pp.21-30.
- [4] Nurzam, F., Fajri, I.N. and Prabowo, D., 2017. *Rancang bangun aplikasi media laporan aspirasi dengan firebase cloud messaging berbasis mobile*. Semnasteknomedia online, 5(1), pp.4-5.
- [5] Sasongko, T.A., Idris Winarno, S., Kom, M., Fathoni, K. and Kom, S., 2009. *Rancang Bangun Email Client Pada Perangkat Mobile*. Jurnal Penelitian.