

## Implementasi *Wireless Sensor Network* Pada Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir

Muhammad Risyat Nashrullah<sup>1</sup>, Rakhmadhany Primananda<sup>2</sup>, Edita Rosana Widarsi<sup>3</sup>

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>rizat07@gmail.com, <sup>2</sup>rakhmadhany@ub.ac.id, <sup>3</sup>editarosana@ub.ac.id

### Abstrak

Keamanan rumah merupakan hal privasi banyak orang menyimpan harta benda di rumah. Banyak terjadi tindakan kriminal dan semakin meningkat dari tahun ke tahun membuat manusia menjadi tidak tenang. Salah satu tindak kriminal tersebut adalah pencurian di rumah yang ditinggal bepergian oleh penghuninya. Untuk mengatasi tindak kriminal pencurian tersebut dibutuhkan sebuah sistem pengamanan pada rumah yang kosong. Namun sistem keamanan rumah yang dibuat selama ini masih memiliki banyak kekurangan pengamanan hanya difokuskan pada satu titik, penyewaan satpam untuk menjaga rumah beresiko tindakan pencurian disertai kekerasan, pemasangan CCTV beresiko pelaku bisa merusak CCTV sehingga sulit dalam pengamatan. *Wireless Sensor Network* (WSN) merupakan suatu peralatan sistem embeded yang di dalamnya terdapat satu atau lebih sensor dan dilengkapi dengan peralatan sistem komunikasi. Dengan memanfaatkan teknologi WSN dapat dibuat sistem keamanan rumah yang dapat memantau banyak titik dan komunikasi antar titik. Modul *transceiver* yang digunakan dalam penelitian ini adalah modul wifi ESP8266 dan protokol yang digunakan adalah *Hypertext Transfer Protokol* (HTTP). Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan pada pengiriman wireless memiliki tingkat keberhasilan 100% pada jarak 5 meter antara titik pemasangan sensor dengan objek manusia, serta pada jarak 6 meter sensor dapat mendeteksi tetapi mempunyai tingkat keberhasilan 70%. Berdasarkan hasil pengujian sistem secara keseluruhan, sistem dapat dikendalikan dan memberikan laporan melalui aplikasi android secara *online* dengan tingkat keberhasilan 100%.

**Kata kunci:** Wireless Sensor Network, ESP8266, Keamanan Rumah, HTTP.

### Abstract

*Home security is a matter of privacy, many people keep property at home. Many criminal acts and increasing from year to year make people become uneasy. One such crime is theft in a house left behind by the inhabitants. To overcome the crime of theft is needed a security system in an empty house. However, home security systems made so far still have many drawbacks such as, security is only focused on one point, security guard rental to keep the house at risk of theft with violence, installing CCTV at risk of the perpetrator can damage CCTV so difficult in observation. Wireless Sensor Network (WSN) is an embedded system equipment in which there is one or more sensors and equipped with communication system equipment. By utilizing WSN technology can be made home security system that can monitor many points and communication between points done wirelessly. Transceiver module used in this research is wifi module ESP8266 and protocol that used is Hypertext Transfer Protocol (HTTP). Based on the results of tests conducted on wireless delivery has a success rate of 100% at a distance of 5 meters between the point of installation of sensors with human objects, and at a distance of 6 meters sensors can detect but has a success rate of 70%. Based on the results of testing the system as a whole, the system can be controlled and provide reports through android applications online with a success rate of 100%.*

**Keywords:** Wireless Sensor Network, ESP8266, Home Security, HTTP.

### 1. PENDAHULUAN

Sistem keamanan lingkungan

merupakan sistem perlindungan bagi warga di lingkungan dan sekitarnya dari gangguan kejahatan baik yang datang dari luar lingkungan atau dari dalam lingkungan itu sendiri (Anisa,

2015). Akibat dari krisis ekonomi, banyak masyarakat yang kehilangan pekerjaan dikarenakan pengurangan karyawan yang dilakukan oleh banyak perusahaan sehingga semakin menambah tingkat pengangguran yang cukup tinggi maka tindak kejahatan semakin meningkat, khususnya tindak pencurian atau perampokan yang semakin meningkat setiap tahunnya yaitu dilakukan dikompleks perumahan, rumah dan perkantoran dengan alasan desakan kebutuhan ekonomi sehari-hari.

Berdasarkan data yang dihimpun oleh badan pusat statistik kejadian kejahatan dalam periode 2014/2017, presentase rumah tangga yang pernah menjadi korban kejahatan pada tahun 2014 sebesar 2,18% dari populasi rumah tangga di Indonesia, meningkat menjadi 2,19% pada tahun 2015 dan meningkat kembali menjadi 2,48% di tahun 2016 dan pada tahun 2017 meningkat kembali menjadi 2,67 persen. Kejadian kejahatan yang paling banyak dialami oleh rumah tangga selama periode tahun 2014-2017 berturut-turut adalah kejahatan perampokan, penipuan, dan pencurian dengan kekerasan (perampokan) dengan masing-masing mempunyai presentase berkisar antara 70,40 – 77,19%, 13,28 – 14,30%, dan 5,56 – 8,87% (BPS, 2015).

Untuk mengatasi hal itu diperlukan beberapa solusi yaitu dengan melakukan penjagaan atau menyewa satpam untuk menjaga keamanan rumah atau perkantoran. Dengan langkah ini resiko satpam saat bertugas menjaga rumah sangat besar, seperti tindakan pencurian yang disertai kekerasan ataupun pembunuhan. Selanjutnya pemasangan CCTV, pemasangan CCTV dirasa masih kurang aman, karena CCTV hanya menampilkan visualnya saja tanpa ada tanda bahwa sedang terjadi pencurian atau perampokan dan pelaku bisa merusak CCTV sehingga sulit dalam pengamatan dan biaya pemasangan CCTV cukup mahal (Suhada, 2016).

Telah banyak dilakukan penelitian tentang sistem keamanan rumah otomatis sebelumnya berbasis mikrokontroler, tetapi sistem keamanan rumah yang dibuat selama ini masih memiliki beberapa kekurangan dan perlu dikembangkan lagi keamanannya. Kekurangan tersebut yaitu sistem hanya mengamankan pada satu titik jadi satu modul. Sistem yang diharapkan yaitu di desain untuk dapat memantau banyak titik dalam waktu yang bersamaan. (Yakin, 2016).

Oleh karena itu peneliti melakukan

pengembangan dari peneliti sebelumnya, sehingga peneliti merancang alat pendeteksi penyusup dalam rumah dengan sensor PIR menggunakan modul wifi ESP8266 berbasis android secara online menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), *smartphone* android sebagai alat pemberitahuan yang akan menerima dan meminta data atau notifikasi secara langsung ke pemilik rumah. Dikarenakan protokol HTTP dapat melakukan komunikasi langsung secara 2 arah dan berada di *transport* TCP, serta pengiriman datanya tidak ada paket loss.

Dari penjelasan diatas dapat ditarik hipotesis, yaitu sistem keamanan rumah dengan sensor pir dan komunikasi antar modul wifi yang nantinya dapat mengatasi permasalahan pencurian dilingkungan rumah. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu mempermudah mengamankan lingkungan rumah supaya tidak terjadi lagi pencurian.

## 2. INFRASTRUKTUR JARINGAN WIRELESS

### 2.1. Wireless Sensor Network

*Wireless Sensor Network* (WSN) adalah jaringan yang menghubungkan perangkat-perangkat seperti sensor *node*, router dan sink *node*. Perangkat ini terhubung secara *ad-hoc* merujuk pada kemampuan perangkat untuk berkomunikasi satu sama lain secara langsung tanpa memerlukan infrastruktur jaringan seperti router atau *Access Point* (Fajar, 2012).

Sebuah jaringan sensor merupakan infrastruktur yang terdiri dari sensing. Komputasi dan elemen komunikasi yang memberikan administrator untuk melakukan instrumentasi, mengamati, dan bereaksi terhadap fenomena dalam lingkungan tertentu. Administrasi yang di maksud adalah entitas sipil, komersial, ataupun industrial. Efisiensi daya *Wireless Sensor Network* umumnya dicapai dalam tiga cara, yaitu :

1. Operasi *Low-duty-cycle*.
2. Proses *local* atau sebuah jaringan untuk operasi mengurangi volume data karena transmisi waktu.
3. Jaringan multihop untuk mengurangi kebutuhan transmisi jarak jauh.

Saat ini ada berbagai jenis jaringan sensor nirkabel. *Wireless Sensor Network* saat ini dilengkapi dengan *transceiver* radio atau perangkat komunikasi nirkabel dan sumber energi yang biasanya berupa baterai (Sohraby,

2007).

Ada beberapa topologi jaringan yang umum digunakan dalam membangun sebuah sistem *Wireless Sensor Network*, antara lain :

**1. Topologi star**

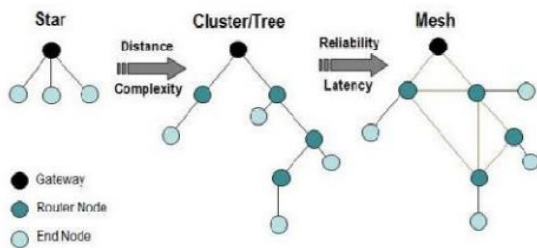
Topologi ini merupakan topologi dasar karena setiap node mempertahankan satu jalur komunikasi secara langsung dengan *gateway*. Topologi ini sederhana tetapi membatasi jarak keseluruhan yang dapat dicapai.

**2. Topologi Cluster atau Tree**

Topologi *Cluster* memiliki arsitektur lebih kompleks dibanding dengan Topologi Star. Setiap *node* masih menggunakan node lain dalam mengirimkan data, tetapi masih dalam satu jalur.

**3. Topologi Mesh**

Topologi Mesh adalah solusi dari topologi sebelumnya, menggunakan jalur komunikasi yang lebih banyak untuk meningkatkan sistem. Dalam sebuah jaringan Mesh, *node* mempertahankan jalur komunikasi untuk kembali ke *gateway* (Firnandes, 2013).

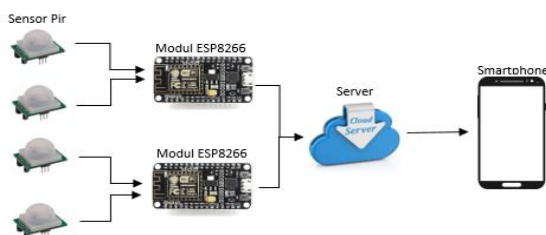


Gambar 1 Skema Topologi star, cluster, dan mesh pada jaringan WSN

**3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI**

**3.1. Gambaran Umum Sistem**

Pada tahap ini menjelaskan tentang gambaran umum sebuah sistem yang akan dibangun, perancangan sistem baik *hardware* maupun *software* sehingga nanti akan membentuk suatu implementasi sistem yang dirancang.



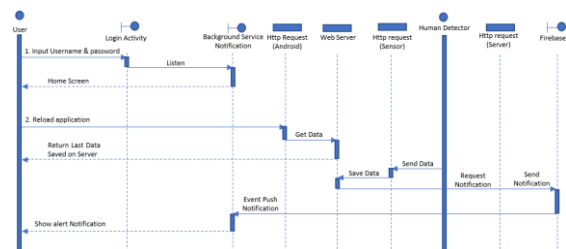
Gambar 2 Gambaran Umum Sistem

Gambaran umum sistem keamanan rumah

dijelaskan dalam Gambar 2, terlihat bagian-bagian dan alur kerja dari sistem yang akan dibuat. Setiap bagian memiliki peranan atau tugas yang berbeda sesuai dengan fungsi masing-masing komponen sistem. Sistem menggunakan sensor pir sebanyak 4 buah untuk dipasangkan dirumah agar dapat di deteksi ketika adanya penyusup masuk sesuai dengan , sensor-sensor akan mengirimkan data yang terdeteksi adanya penyusup ke Modul wifi ESP8266, kemudian data yang sudah diterima dari sensor pir ke Modul wifi ESP8266 akan dikelola dan diproses untuk mengetahui keberadaan data yang terdeteksi dari beberapa sensor pir. Selanjutnya setelah data sudah diketahui maka data tersebut akan dikirimkan ke server agar data dapat dikirimkan ke aplikasi *smartphone* android, *smartphone* akan menerima notifikasi atau peringatan ketika data yang dikirimkan dari sensor pir terdeteksi adanya manusia.

**3.2. Perancangan Sistem Perangkat Lunak**

Perancangan sistem perangkat lunak pada sistem ini terbagi menjadi 3 bagian, yaitu perancangan perangkat lunak pada *Arduino IDE* supaya dapat mengendalikan sekaligus membaca nilai sensor dan modul nodemcu mampu untuk mengirim dan menerima data, perancangan perangkat lunak android dengan notifikasi yang dikirim melalui server agar data yang diterima dapat memberitahu user ketika rumah tidak aman dengan menggunakan protokol http, selanjutnya yaitu perancangan web server agar data yang dikirim ke *user* dapat diterima sesuai dengan data yang diolah oleh server serta perancangan *firebase* untuk penerimaan notifikasi pada aplikasi *smartphone* android.



Gambar 3 State Diagram Sistem Perangkat Lunak

Keterangan: .

1. Sistem menjalankan aplikasi pada *smartphone* android kemudian sistem input *username* dan *password* agar dapat login ke aplikasi *smartphone* android, selanjutnya sistem masuk

ke menu utama home screen.

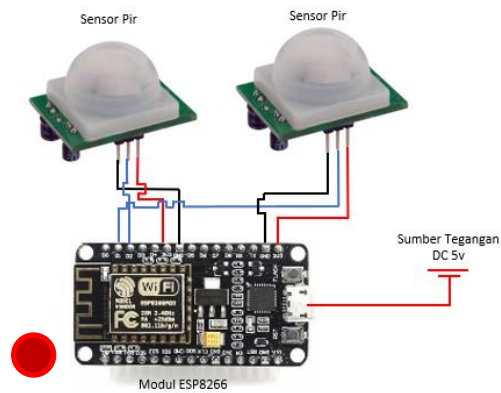
2. Sistem menjalankan fungsi *reload* pada aplikasi, maka meminta data pada fungsi *http request* di aplikasi android selanjutnya sistem meminta data dari aplikasi android ke web server kemudian web server akan mengirimkan data terakhir yang tersimpan di server ke aplikasi android.

Ketika sistem terdeteksi manusia maka sistem akan mengirimkan data ke web server, kemudian web server akan menyimpan data pengiriman terakhir atau terbaru dari sistem untuk dikirimkan sebagai notifikasi di aplikasi android.

3. Sistem akan menyalakan *push* notifikasi ketika aplikasi diminta untuk menampilkan pada aplikasi android.

### 3.3. Perancangan Sistem Perangkat Keras

Pada perancangan perangkat keras terdiri dari perangkat sensor pir, Modul wifi ESP8266, dan *sumber tegangan atau daya* yang nantinya akan di implementasikan di rumah pengguna sistem tersebut. Untuk pemasangan rangkaian sistem keamanan rumah dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



Gambar 4 Perancangan Sistem Perangkat Keras

Pada Gambar 4 dalam melakukan perancangan *hardware* ini diawali dengan kebutuhan sistem, dalam sistem ini terdapat dua jenis *node*, yaitu *node* modul wifi ESP8266 dan *node* sensor. Modul wifi ESP8266 berfungsi sebagai pengumpul data dan pengolahan data serta sebagai eksekutor dalam sistem ini. *Node* sensor berperan sebagai pengamat lingkungan sekitar kemudian mengirimkan data hasil pengamatannya pada modul wifi ESP8266. Kemudian Tegangan DC adalah sebagai sumber daya atau tegangan yang dibutuhkan oleh modul wifi ESP8266 dan sensor pir agar rangkaian diatas dapat berjalan sesuai dengan peran dan tugas masing-masing.

### 3.3.1. Perancangan Miniatur Sistem

Perancangan penempatan *node* sensor dan modul wifi ESP8266 dilakukan untuk mendapatkan posisi yang tepat agar *node* dapat terhubung dengan modul wifi ESP8266. Pemilihan lokasi *node* sensor dan modul wifi ESP8266 harus diperhatikan karena agar dapat menjangkau semua lokasi yang telah di tentukan yaitu ruangan rumah tingkat bawah dan ruangan rumah tingkat atas. Peletakan posisi sensor dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 5 Desain Miniatur Sistem

Keterangan :

● Modul wifi ESP8266

○ *Node* Sensor Pir

Pada gambar 5 ditunjukkan penempatan titik titik *node* sensor dan modul wifi ESP8266. Modul wifi ESP8266 di lantai bawah berada di kamar tidur dan *node* sensor diletakkan pada tempat yang dianggap rawan untuk dimasuki oleh penyusup yaitu di pintu masuk depan rumah serta di pintu masuk bagian belakang rumah. Kemudian dilantai atas juga terdapat Modul wifi ESP8266 yang diletakkan di kamar tidur dan *node* sensor pir diletakkan di cendela kamar tidur kedua yang dekat dengan balkon rumah atas serta diletakkan di pintu masuk bagian belakang tempat penjemuran yang dianggap rawan untuk di masuki oleh penyusup.



#### 4. PENGUJIAN DAN ANALISIS

##### 4.1. Pengujian Akurasi Data

Pelaksanaan pengujian sistem ini yaitu sistem harus tersambung dengan jaringan internet serta *smartphone* juga harus tersambung dengan internet, kemudian masuk pada menu utama pada Aplikasi. Selanjutnya nanti status sensor aplikasi akan otomatis berubah ketika sensor pir mendeteksi penyusup, kemudian pengguna dapat menekan tombol “*Get Latest*” untuk mengetahui status detail dari sensor pir yang sudah terdeteksi dan ketika *smartphone* tidak membuka aplikasi ini tetap akan memunculkan notifikasi di menu bar *smartphone* android yang digunakan oleh *user*. Untuk mematikan sistem, di menu utama aplikasi terdapat tombol *switch* digunakan untuk mematikan sistem. Selanjutnya pengujian dilakukan dengan mengupload program deteksi manusia pada rangkaian Modul wifi ESP8266 dan sensor pir. Kemudian sensor pir diuji dengan melewati objek manusia di depan sensor, pengujian akan dilakukan pada 4 sensor pir yang akan diterapkan pada sistem ini. Setiap sensor diuji sebanyak 10 kali.

**Tabel 1 Hasil Pengujian Nilai Sensor Pir**

Percobaan ke-	Sensor 1	Sensor 2	Sensor 3	Sensor 4	Presentase
1	On	On	On	On	100%
2	On	On	On	On	100%
3	On	On	On	On	100%
4	On	On	On	On	100%
5	On	On	On	On	100%
6	On	On	On	On	100%
7	On	On	On	On	100%
8	On	On	On	On	100%
9	On	On	On	On	100%
10	On	On	On	On	100%
Rata – rata					100%

Dari hasil pengujian tingkat akurasi ini didapatkan bahwa sistem dalam pendeteksi penyusup digunakan data uji pada 4 sensor pir sebanyak 10kali pengujian dapat terdeteksi ketika objek manusia di depan sensor. Untuk mengukur persentase akurasi hasil pengiriman dan penerimaan data pada setiap pengujian keseluruhan menggunakan formula sebagai berikut.

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Karakter yang masuk dan benar}}{\text{Jumlah Total Karakter}} \times 100\%.$$

Pengujian dilakukan sebanyak 40kali yang mana pada setiap sensor pir masing – masing dilakukan 10 kali pengujian. Hasil

pengujian tingkat akurasi menggunakan 4buah sensor pir sebesar 100%.

##### 4.2. Pengujian Fungsionalitas Sensor Pir

Tujuan pengujian fungsionalitas sensor pir adalah untuk mengetahui bahwa sensor pir dapat mendeteksi adanya penyusup dalam ruangan dan mendapatkan lokasi penempatan sensor.

Untuk melakukan pengujian ini sistem pada modul wifi dalam keadaan terhubung dengan sumber tegangan DC 5v. Kemudian pengujian dilakukan dengan mengupload dan menjalankan program deteksi manusia pada rangkaian Modul wifi dan sensor pir, selanjutnya sensor pir diuji dengan melewati objek manusia di depan sensor dengan jarak tertentu. Pengujian akan dilakukan pada 4 sensor pir yang akan diterapkan pada sistem ini, dan setiap sensor akan diuji sebanyak 10 kali.

**Tabel 2 Hasil Pengujian Fungsionalitas Sensor Pir**

Percobaan ke	Jarak sensor pir dengan manusia dalam meter					
	1	2	3	4	5	6
1	On	On	On	On	On	Off
2	On	On	On	On	On	Off
3	On	On	On	On	On	Off
4	On	On	On	On	On	Off
5	On	On	On	On	On	Off
6	On	On	On	On	On	Off
7	On	On	On	On	Off	Off
8	On	On	On	On	On	Off
9	On	On	On	On	Off	Off
10	On	On	On	On	Off	Off

Dari pengujian ini di dapatkan hasil bahwa sensor pir dapat mendeteksi ketika ada objek manusia de depan sensor dan pada jarak tertentu. Berikut tabel hasil pengujian dari ke empat sensor pir.

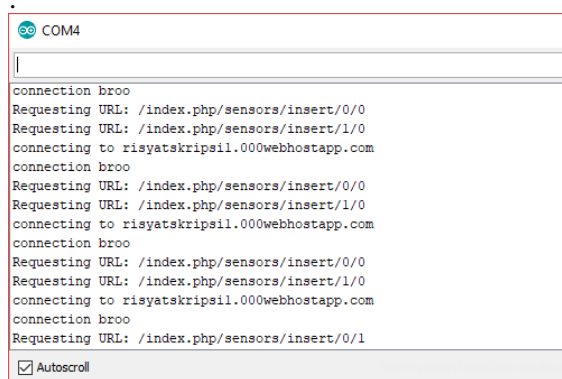
Pada tabel 2 terlihat bahwa dari 10 kali percobaan, sensor pir berhasil mendeteksi manusia pada jarak maksimal 5 meter sebanyak 7 kali, dan jarak maksimal 4 meter sebanyak 10 kali. Selain itu bahwa sensor pir dapat mendeteksi manusia. Sedangkan dalam pengujian jarak pantau sensor pir dapat mendeteksi manusia mulai dari jarak 1 meter sampai 5 meter.

Dari hasil pengujian ini dapat diketahui bahwa sensor pir dapat digunakan sebagai alat pendeteksi manusia untuk sistem ini. Jarak maksimal yang dapat di deteksi oleh sensor pir adalah 5 meter. Jika ruangan yang dipantau dalam sistem ini memiliki lebar atau Panjang

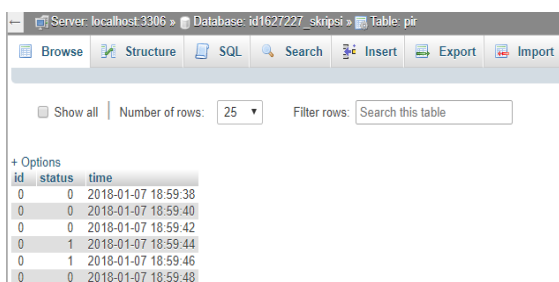
lebih dari 5 meter, maka untuk mendeteksi manusia yang masuk dalam ruangan, sensor dapat diletakkan pada jarak kurang dari 5 meter dari pintu atau lokasi yang memungkinkan menjadi jalan masuknya seorang penyusup.

**4.2.1. Pengujian Fungsionalitas Arduino IDE ke Server data terkirim**

Pelaksanaan pengujian dengan mengupload program pada modul wifi dan *node* sensor pir kemudian dilakukan skenario pengiriman data dari modul wifi menuju sensor pir hingga didapatkan data yang diinginkan. Kemudian dilakukan pengujian kembali pada sensor pir dengan menempatkan objek manusia di salah satu sensor pir yang sudah di letakkan ditempat yang disediakan.



Gambar 6 Hasil pada Serial Monitor (a)



Gambar 7 Data Sensor (b)

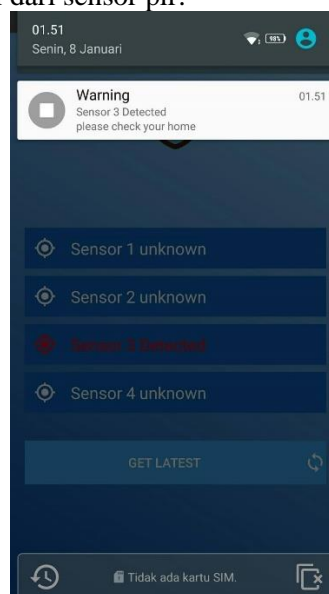
Dari hasil pengujian ini didapatkan hasil bahwa data yang dikirim dari modul wifi dan sensor pir telah sesuai ketika dilihat di serial monitor *Arduino IDE* dan data yang diterima oleh Server juga sesuai yang diinginkan. Pada gambar 6 menunjukkan pengiriman data yang diterima oleh Arduino dan Server telah sesuai dengan yang dikirim oleh data sensor pir. Hal ini dapat dilihat dari gambar 6 kondisi Serial monitor *Arduino IDE* menyatakan bahwa sensor pir dengan ID “0” mempunyai nilai satu yaitu terdeteksi objek manusia. Kemudian pada gambar 7 kondisi data

server yang diterima dari sensor pir.

Analisis dari data yang dikirimkan dari modul wifi dan sensor pir berhasil dikirimkan ke serial monitor *Arduino IDE* sesuai dengan ID sensor yang telah diprogram. kemudian data yang diterima oleh serial monitor *Arduino IDE* dan data yang juga diterima oleh Server telah sesuai dengan program. Dari hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa pengujian fungsionalitas *Arduino IDE* ke Server telah berhasil dan dapat menjalankan fungsinya sebagai penerima dan pengirim data antara user dengan sistem yang dibuat.

**4.2.2. Pengujian Fungsionalitas Notifikasi**

Pelaksanaan pengujian dilakukan dengan mengupload program pendeteksi manusia pada rangkaian modul wifi dan sensor pir. Selanjutnya sensor diuji dengan meletakkan objek manusia di depan sensor. Tujuan pengujian fungsionalitas notifikasi adalah dapat mengetahui bahwa aplikasi dapat menerima atau menampilkan notifikasi dari sensor pir.



Gambar 8 Notifikasi Pada Aplikasi

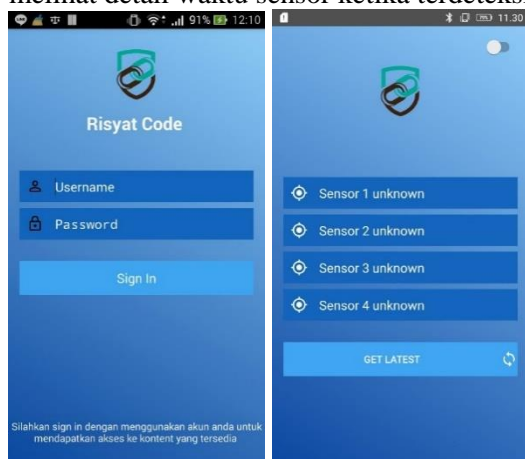
Dari hasil pengujian ini didapatkan hasil bahwa notifikasi pada aplikasi android akan muncul pada menu bar android ketika sensor pir terdeteksi adanya manusia dan akan mengirimkan notifikasi peringatan berupa suara.

Dari gambar dapat dilihat bahwa modul wifi yang terpasang sensor pir telah berhasil merespons dan dapat mengirimkan data ke server untuk diolah dan ditentukan ID sensor yang terdeteksi selanjutnya data akan dikirim ke firebase untuk mengirimkan notifikasi ke aplikasi android berupa text dan suara. Dari hasil pengujian tersebut dapat dikatakan bahwa notifikasi telah menjalankan fungsinya sebagai

peringatan pada sistem yang dibuat.

### 4.3.3. Pengujian Fungsionalitas Aplikasi Smartphone Android

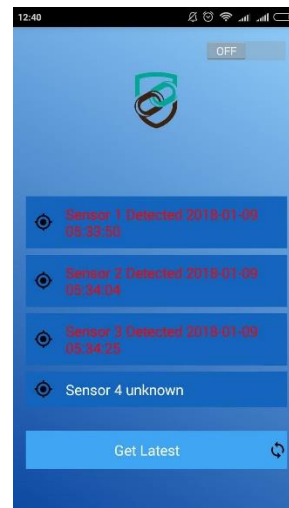
Untuk melakukan pengujian ini smartphone harus sudah terinstall aplikasi yang sudah disediakan oleh sistem yaitu aplikasi keamanan rumah, kemudian memasukkan username atau email dan password untuk mendaftarkan diri agar dapat masuk ke menu utama aplikasi, selanjutnya akan masuk pada menu utama aplikasi. Selanjutnya di menu utama terdapat 4 status sensor dan 2 tombol untuk mengoperasikan aplikasi, tombol pertama untuk mematikan dan menghidupkan sistem secara sementara, tombol ke dua digunakan untuk melihat detail waktu sensor ketika terdeteksi.



Gambar 9 Activity Sign up dan Menu utama

Dari gambar 9 terlihat bahwa sebelum dapat menggunakan aplikasi ke menu utama, harus mendaftarkan diri dengan memasukkan username dan password pengguna agar aplikasi aman digunakan oleh pengguna.

Dari gambar 9 juga terlihat tampilan menu utama dari Aplikasi, terdapat 4 status sensor, satu tombol untuk mematikan sistem sementara, dan tombol untuk mengetahui status detail dari sensor. Jika tombol untuk mematikan sistem ditekan, maka sistem dari aplikasi android akan berhenti, tidak akan mendapatkan notifikasi dari sistem. selanjutnya ketika tombol “Get Latest” ditekan maka nanti akan menampilkan status keseluruhan dari sensor, status terakhir yang diterima oleh sistem dan status detail waktu sensor terdeteksi.



Gambar 10 Menu Get Latest

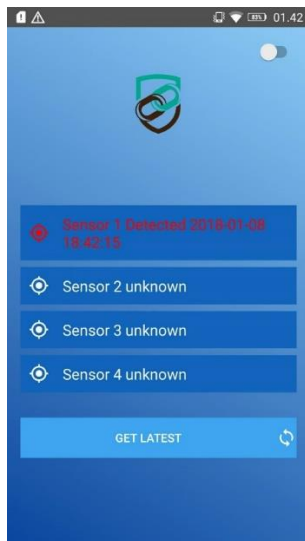
Dari gambar 10 terlihat tampilan ketika tombol “get Latest” ditekan maka akan muncul tampilan detail secara keseluruhan dari setiap sensor yang terdeteksi. Status sensor menampilkan waktu dan tanggal sesuai dengan sensor ketika terdeteksi oleh objek manusia. Status yang ditampilkan adalah status sensor terbaru atau terakhir yang diterima oleh aplikasi android.

### 4.4 Pengujian Sinkronisasi aplikasi android dan Database Sensor

Untuk melakukan pengujian ini modul wifi dan node sensor pir pada sistem dengan aplikasi pada sistem harus saling terhubung dan aplikasi sudah masuk pada menu utama. Kemudian menekan tombol “reload” untuk mendapatkan status pada sensor pir.

id	status	time
0	0	2018-01-08 18:41:28
0	0	2018-01-08 18:41:30
0	1	2018-01-08 18:41:32
0	1	2018-01-08 18:41:33
0	0	2018-01-08 18:41:35
0	0	2018-01-08 18:41:36
0	0	2018-01-08 18:41:40
0	0	2018-01-08 18:41:44
0	0	2018-01-08 18:41:45
0	0	2018-01-08 18:41:46
0	0	2018-01-08 18:41:48
0	1	2018-01-08 18:41:51
0	1	2018-01-08 18:42:15

Gambar 11 Data diterima pada Server



Gambar 12 Status Aplikasi

Pada gambar 12 menunjukkan bahwa setelah server mengolah data, dan data tersebut disimpan di database sesuai dengan ID pada sensor pir. Selanjutnya aplikasi akan menerima data berupa status text dan berwarna merah, pada ID "0" merupakan sensor pir 1 dan terlihat status detail dari sensor pir. Pengujian diatas dapat dikatakan bahwa server telah menjalankan fungsinya dengan mengirimkan data yang sesuai di aplikasi android.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari tahapan perancangan, implementasi, pengujian serta analisis hasil pengujian yang telah dilakukan, peneliti dapat menarik kesimpulan bahwa:

1. Sistem ini terdiri dari 2 komponen utama yaitu modul wifi dan *node* sensor pir. Node sensor pir bertugas untuk pengamat pada lingkungan disekitarnya. Modul wifi bertugas untuk pengendali sistem sekaligus sebagai pengumpulan data dari tiap sensor pir yang ada dan juga berfungsi sebagai alat komunikasi sensor pir untuk selanjutnya data akan dikirimkan ke server. Modul wifi menerima data dan mengirimkan data laporan pada user yang sebelumnya data tersebut telah diolah di database server. Sensor pir dan modul wifi dirancang dengan menanamkan sensor pir pada tempat tertentu yang berpotensi besar dibobol oleh pelaku pencurian.
2. Data dari sensor pir yang dikirimkan secara wireless dapat diterima dengan baik oleh data pusat dengan pengendalian terpusat oleh modul wifi. Pengendalian secara terpusat dimaksudkan untuk menghindari

terjadinya tabrakan data pada setiap pengiriman dari sensor pir menuju modul wifi. Data pusat teletak di web server yang hanya dapat diakses oleh pembuat sistem, selanjutnya dari data pusat akan merequest ke sistem firebase agar sistem dapat mengirimkan notifikasi ke pengguna sistem ini melalui aplikasi *smartphone* android secara *online*.

3. Sistem dapat memberikan laporan pada user berupa notifikasi pada sistem aplikasi android ketika terdapat penyusup yang masuk rumah. Komunikasi pengiriman data permintaan data pada sistem ini menggunakan protokol *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP) dalam pengiriman dari modul wifi ke server, selanjutnya dari server ke firebase juga menggunakan protokol HTTP agar dapat mengirimkan pemberitahuan atau notifikasi ke pengguna sistem melalui aplikasi *smartphone* android.
4. Sistem ini meberikan tingkat akurasi informasi yang akurat setelah dilakukan pengujian akurasi. Tingkat akurasi pengambilan keputusan menggunakan data uji dan data latih dari nilai setiap sensor pir sebesar 100% dalam 10kali pengujian tiap sensor pir. Sistem ini memiliki jarak maksimal untuk mendeteksi objek manusia yaitu 6 meter, tetapi pada saat pengujian di jarak ini masih terdapat objek yang tidak terdeteksi, setelah itu pada waktu diuji di jarak 5 meter, sensor pir berfungsi secara normal dan dapat mendeteksi objek manusia secara akurat.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, L. (2015). Sistem keamanan rumah menggunakan *Glass break detector* menggunakan android.
- BPS. (2015). Data Kriminal. Diambil kembali dari [https://www.bps.go.id/website/pdf\\_publicasi/Statistik-Kriminal-2016.pdf](https://www.bps.go.id/website/pdf_publicasi/Statistik-Kriminal-2016.pdf).
- Fajar, M. (2012, April 1). *Pengantar Jaringan Sensor Nirkabel (V.1b)*. Diambil kembali dari Mohammad Fajar: <https://mfajar.wordpress.com/category/kuliah-kuliah/wireless-sensor-network/>
- Firnandes, T. (2013). *Aplikasi Wireless Sensor Network (WSN) Berbasis Radio*.



Sohraby, K. (2007). *Wireless Sensor Network*.  
America: John Wiley & Sons Inc.,

Yakin, N. A. (2016). Implementasi wsn pada  
rancang bangun sistem kamanan rumah.