
Sistem Keamanan Rumah Berbasis *Internet of Things (IoT)* dengan Raspberry Pi

Arie Marvin ^{*1}, Eka Puji Widiyanto ²

^{1,2}STMIK GI MDP; Jl. Rajawali No.14,+62(711)376400/376360

^{3,4}Program Studi Teknik Informatika, STMIK GI MDP Palembang

e-mail: ^{*1}arie@mhs.mdp.ac.id, ²ekapujiw2002@mdp.ac.id

Abstrak

Berbagai permasalahan selalu mengancam keamanan pemilik rumah seperti kebakaran dan kemalingan. Hal ini menyebabkan diperlukannya sistem keamanan rumah. Sistem keamanan berfungsi memberikan informasi yang terjadi di dalam rumah. *Internet of Things (IoT)* membuat perangkat dapat berkomunikasi seperti mengirim dan menerima data. Penelitian ini merancang sistem keamanan yang terdiri dari Raspberry Pi Versi B, sensor api YG1006, DHT11, PIR HC-SR501, dan kamera. Dihasilkan sebuah sistem keamanan yang mampu memberikan informasi secara realtime kepada pengguna, sehingga dapat memantau kondisi suhu serta dapat menginformasikan jika ada kebakaran ataupun kemalingan di dalam rumah. Informasi juga di dukung dengan sebuah kamera yang dapat secara otomatis mengambil gambar ketika sensor api mendeteksi ada kebakaran dan juga ketika PIR mendeteksi adanya maling yang memasuki rumah. Raspberry Pi memberikan informasi data sensor yang dikirim ke Dweet.io, kemudian data tersebut diakses oleh Freeboard.io sebagai tampilan user interface. Hasil dari pengujian sensor api didapat waktu rata-rata sebesar 6,78 milidetik, pengujian DHT11 didapat waktu rata-rata yaitu 5506,9 milidetik, pengujian PIR didapat waktu rata-rata sebesar 250,1 milidetik, pengujian kamera untuk pengambilan gambar didapat waktu rata-rata sebesar 22968,45 milidetik, pengujian buzzer didapat waktu rata-rata sebesar 16,6 milidetik, dan pengujian proses pengiriman data sensor-sensor ke Dweet.io didapat waktu rata-rata sebesar 8794,5 milidetik.

Kata kunci : Sistem keamanan, Raspberry Pi, Sensor Api YG1006, DHT11, PIR HC-SR501, Kamera, *Internet of Things (IoT)*, Kebakaran, Kemalingan, Dweet.io, Freeboard.io

Abstract

Various problems always threatening the security of the house like fire and thievery. This led to the need for a home security system. Security system serves to provide information that occurs in the home. *Internet of Things (IOT)* makes device that able to communicate as in sending and receiving data. This study design a security system that consists of a Raspberry Pi Version B, flame sensor YG1006, DHT11, PIR HC-SR501, and cameras. Produced a security system that is capable of providing real-time information to the user, so that it can monitoring the temperature and also capable of informing user if there is a fire or theft in the house. Information is also supported by an automatic camera that can take pictures when there is fire detected and also when PIR detects the presence of a thief who entered the house. Raspberry Pi providing information of censored data that is sent to Dweet.io, then the data is accessed by Freeboard.io as a user interface. Results from examination of flame sensors obtained an average time of 6,78 milliseconds, examination of DHT11 obtained average time is 5506,9 milliseconds, PIR examination obtained an average time of 250,1 milliseconds, camera examination for taking pictures obtained average time around 22968,45 milliseconds, buzzer examination obtained an average time of 16,6 milliseconds, and the data transmission process sensors to Dweet.io obtained an average time of 8794,5milliseconds.

Keywords : Security systems, Raspberry Pi, Flame Sensor YG1006, DHT11, PIR HC-SR501, Camera, Internet of Things (IOT), fire, theft, Dweet.io, Freeboard.io

1. PENDAHULUAN

Saat ini ada berbagai macam permasalahan yang mengancam pemilik rumah. Permasalahan ini bermula dari tingkat keamanan yang tidak memenuhi standar keamanan pada rumah. Misalnya tidak menggunakan kunci pada jendela dan pintu pada rumah [1]. Dan juga ada berbagai macam masalah yang terjadi mulai dari bahaya kebakaran yang setiap saat bisa mengancam, juga bahaya maling yang bisa masuk dengan mudah ke dalam rumah. Sebagian besar malah belum memenuhi kriteria keamanan yang standar seperti menyediakan tombol tanda kebakaran, sensor pendeteksi api, sensor suhu, sensor pendeteksi penyusup dan lain sebagainya.

Karena berbagai masalah inilah membuat diperlukannya sistem keamanan yang dapat memberikan informasi-informasi yang sedang terjadi di dalam rumah untuk bisa mengatasi masalah yang terjadi di dalam rumah. Dan informasi tersebut juga harus bisa di akses dimanapun dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT). Karena berbagai masalah inilah membuat diperlukannya sistem keamanan yang dapat memberikan informasi-informasi yang sedang terjadi di dalam rumah untuk bisa mengatasi masalah yang terjadi di dalam rumah. Dan informasi tersebut juga harus bisa di akses dimanapun dengan memanfaatkan *Internet of Things* (IoT).

Internet of Things (IoT) adalah suatu pengembangan internet yang sedang berjalan dimana benda-benda memiliki kemampuan komunikasi yang membuat mereka dapat mengirim dan menerima data. Perangkat ini mampu memberikan informasi data yang real time [2]. Sehingga ketika terjadi hal-hal yang tidak diharapkan, dapat diatasi dengan cepat oleh pengguna. Pada penelitian ini akan dilakukan penelitian dengan menggunakan Raspberry Pi sebagai mikroprosesor yang mengatur semua proses yang akan dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

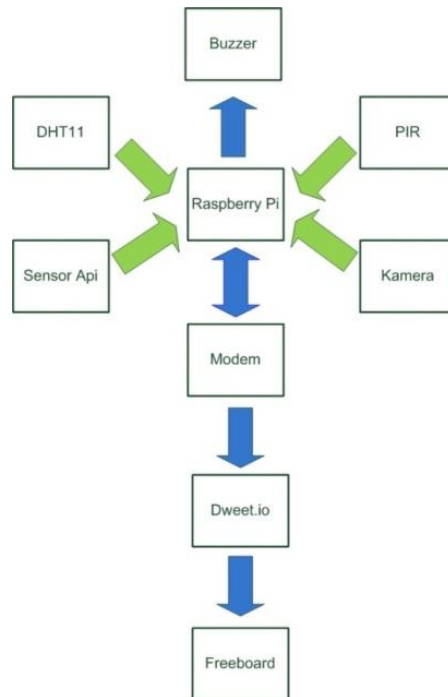
Metodologi yang digunakan dalam pengembangan sistem keamanan ini adalah *Prototyping*. Adapun tahapan yang ada dalam metodologi *Prototyping* [3] adalah :

2.1 Mengumpulkan dan Menganalisis Kebutuhan

Pada tahap ini, informasi yang telah didapat mengenai *Internet of Things* (IoT) dan Raspberry Pi akan dirancang menjadi acuan untuk membangun sistem keamanan rumah. Pemilihan perangkat akan disesuaikan dengan kebutuhan dari sistem keamanan seperti sensor api, DHT11, PIR, buzzer serta kamera. Perangkat tersebut dipilih untuk menunjang sistem keamanan yang dibuat, agar pengguna terhindar dari berbagai macam bahaya seperti kebakaran yang setiap saat bisa mengancam, juga bahaya maling yang bisa dengan mudah masuk ke dalam rumah. Sistem dibuat untuk dapat memberikan informasi yang sedang terjadi di dalam rumah.

2.2 Melakukan Perancangan Cepat

Setelah informasi-informasi telah di dapat langkah selanjutnya adalah membangun rancangan sistem dengan membuat design prototipe sistem keamanan, prototipe ini akan digunakan sebagai acuan dalam rancangan sistem. Tampilan rangkaian diagram blok sistem keamanan tersaji pada Gambar 1. Sistem akan dikendalikan melalui Raspberry Pi sebagai processor, sensor-sensor yang telah dipilih sebelumnya akan dihubungkan dengan GPIO dan USB pada Raspberry Pi.



Gambar 1 Diagram Blok Sistem Keamanan

2.3 Membangun Sebuah Prototipe

Prototipe di bangun dengan mengacu pada rancangan yang telah dibuat sebelumnya, rancang bangun dimulai dari membuat OS Arch Linux yang akan digunakan sebagai OS pada Raspberry Pi, setelah OS siap maka langkah selanjutnya adalah menghubungkan Raspberry Pi dengan power adaptor sebagai power untuk menghidupkan Raspberry Pi. Kemudian hubungkan DHT11, sensor Api, sensor PIR kamera dan modem.

2.4 Evaluasi Dilakukan Oleh Konsumen Atas Prototipe

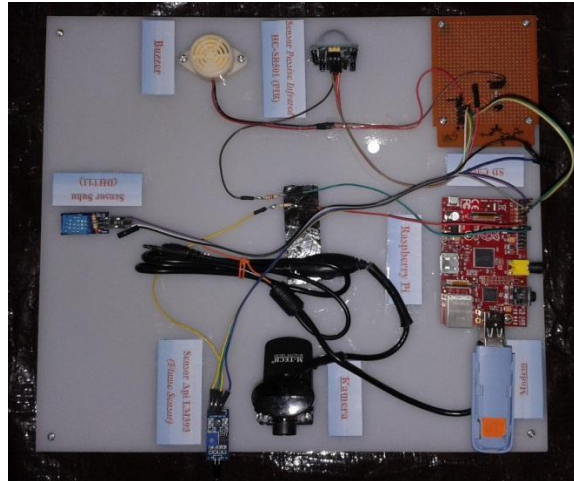
Pada tahap ini pengujian di lakukan pada sensor api, DHT11, PIR, kamera, dan buzzer untuk mengetahui apakah sistem telah sesuai dengan yang diharapkan.

2.5 Perubahan Rancangan dan Prototipe

Berdasarkan hasil pengujian maka dapat disimpulkan apakah rancangan dan prototipe layak untuk diterapkan untuk pengguna.

3. HASIL DAN ANALISIS PENGUJIAN

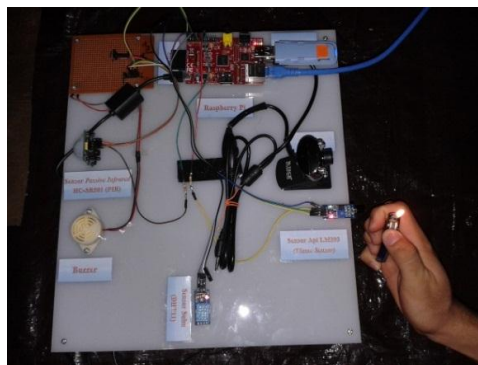
Pada Gambar 2 merupakan rangkaian dari sistem keamanan yang terdiri dari Raspberry Pi, modem, power adaptor, micro sd, sensor api, sensor DHT11, sensor PIR, kamera, dan *buzzer*. Sistem di nyalakan menggunakan power adaptor yang dihubungkan pada Raspberry Pi, sensor-sensor dikoneksikan pada GPIO Raspberry Pi, kamera dan modem dihubungkan pada Port USB pada Raspberry Pi.



Gambar 2 Rangkaian Sistem Keamanan

3.1 Pengujian Fungsi dari Sensor Api

Dari hasil pengujian yang saya lakukan sensor tersebut mampu mendeteksi objek api dari jarak 0 cm sampai dengan 100 cm dari depan sensor disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3 Pengujian Sensor Api

```
GPIO 17 = 1
kebakaran
ini fungsi per 5 detik
ada api
some processing took 664 microseconds
```

Gambar 4 Proses Pengujian Sensor Api

Pengujian sensor api dilakukan mengecek waktu penerimaan data dari sensor api ke Raspberry Pi serta menguji ketepatan sensor api mengenali objek api dengan jarak objek 100 cm. Hasil pengujian sensor api pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di lantai *basement* di dalam ruangan Lab Robotika STMIK GI MDP pada tanggal 28 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengujian Sensor Api

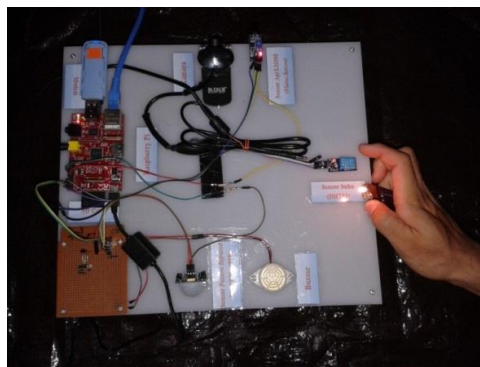
Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	689
2	663

3	739
4	662
5	651
6	666
7	697
8	670
9	651
10	677
Total	6765
Rata-Rata	676,5 mikrodetik atau 6,7 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian sensor api diatas didapat hasil rata-rata pengujian sensor api dengan menggunakan sebuah korek api yang diletakan didepan sensor dengan jarak 100 cm adalah 6,7 milidetik.

3.2 Pengujian Fungsi dari Sensor Suhu ((DHT11)

Pengujian sensor suhu dilakukan mengecek waktu penerimaan data dari sensor DHT11 ke Raspberry Pi.



Gambar 5 Pengujian Sensor DHT11

```
ini fungsi per 5 detik
tidak ada api
0 63.000 24.000
some processing took 550702 microseconds
```

Gambar 6 Proses Pengujian Sensor DHT11

Hasil pengujian sensor suhu pada sistem keamanan yang di lakukan penulis lantai *basement* di dalam ruangan Lab Robotika STMIK GI MDP pada tanggal 26 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian Sensor Suhu (DHT11)

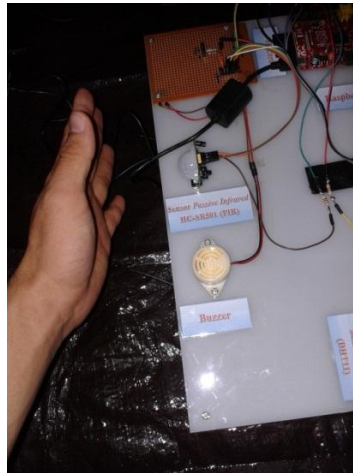
Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	550702
2	549741
3	550284
4	549967
5	550399
6	551413
7	554750
8	549687

9	549968
10	550040
Total	5506951
Rata-Rata	550695,1 mikrodetik atau 5506,9 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian sensor DHT11 diatas didapat hasil rata-rata pengujian sensor DHT11 dengan menggunakan sebuah korek api yang diletakan didepan sensor adalah 5506,9 milidetik.

3.3 Pengujian Fungsi dari Sensor PIR

Dari hasil pengujian yang saya lakukan terhadap sensor PIR, diketahui sensor PIR mampu mendeteksi objek manusia dari jarak 0 cm sampai dengan 800 cm dari depan sensor disajikan pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7 Pengujian Sensor PIR

```
GPIO 23 = 1
maling
{"this":"succeeded","by":"dweeting","the":"dweet","with":{"thing":"rumahaman2016-01-28T05:47:55.697Z","created":"2016-01-28T05:47:55.697Z","content":{"Temperature":0}}ada maling
some processing took 26405 microseconds
```

Gambar 8 Proses Pengujian Sensor PIR

Pengujian sensor PIR dilakukan mengecek waktu penerimaan data dari sensor PIR ke Raspberry Pi serta menguji ketepatan sensor PIR mengenali objek manusia dengan jarak objek 800 cm dari depan sensor. Hasil pengujian sensor PIR pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di Jl. KKN Sinar Tani No.2205 pada tanggal 31 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Pengujian Sensor PIR

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	25410
2	24699
3	24834
4	25030
5	24614
6	24601

7	25930
8	24857
9	24806
10	24551
Total	249332
Rata-Rata	24933,2 mikrodetik atau 249,3 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian sensor PIR diatas didapat hasil rata-rata pengujian sensor PIR dengan menggunakan objek manusia yang lewat didepan sensor dengan jarak 800 cm adalah 249,3 milidetik.

Pengujian sensor PIR dilakukan mengecek waktu penerimaan data dari sensor PIR ke Raspberry Pi serta menguji ketepatan sensor PIR mengenali objek selain manusia yaitu dengan menguji fungsi sensor PIR dengan menggunakan hamster sebagai objek pengganti manusia. Hasil pengujian sensor PIR pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di Jl. KKN Sinar Tani No.2205 pada tanggal 31 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian Sensor PIR dengan Objek Hewan

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	24501
2	24343
3	24561
4	24030
5	24602
6	25459
7	25666
8	24778
9	25333
10	24536
Total	247809
Rata-Rata	24780,9 mikrodetik atau 247,8 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian sensor PIR diatas didapat hasil rata-rata pengujian sensor PIR dengan menggunakan objek hewan yang melewati sensor PIR adalah 247,8 milidetik.

3.4 Pengujian Fungsi dari Kamera

Pengujian Kamera dilakukan untuk menguji fungsi kamera dalam mengambil gambar ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan ketika sensor api mendeteksi adanya api disajikan pada Gambar 9 dan Gambar 10.

```

GPIO 23 = 1
maling
ini fungsi per 5 detik
ada maling
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
Adjusting resolution from 1280x720 to 640x480.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Disabling banner.
Writing JPEG image to '/tmp/Maling.jpg'.
some processing took 1530283 microseconds
    
```

Gambar 9 Proses Pengambilan Gambar Ketika Sensor PIR Mendeteksi Objek Manusia

```

GPIO 17 = 1
Kebakaran
ini fungsi per 5 detik
ada api
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
Adjusting resolution from 1280x720 to 640x480.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Disabling banner.
Writing JPEG image to '/tmp/Kebakaran.jpg'.
some processing took 1647994 microseconds

```

Gambar 10 Proses Pengambilan Gambar Ketika Sensor Api Mendeteksi Objek Api

Hasil pengujian kamera pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di Jl. KKN Sinar Tani No.2205 pada tanggal 5 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6

Tabel 5 Pengujian Kamera Ketika Sensor PIR mendeteksi Manusia

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	1530283
2	1583808
3	1439784
4	1503973
5	1478721
6	1476617
7	1445211
8	1411660
9	1557453
10	1515099
Total	14942609
Rata-Rata	1494260,9 mikrodetik atau 14942,6 milidetik

Dari tabel hasil pengujian fungsi pengambilan gambar dari kamera ketika sensor PIR mendeteksi objek manusia diatas didapat hasil rata-rata pengujian pengambilan gambar dari kamera adalah 14942,6 milidetik.

Tabel 6 Pengujian Kamera Ketika Sensor Api mendeteksi Api

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	1647994
2	1663130
3	1631959
4	1673497
5	1588468
6	1530707
7	1614868
8	1473756
9	1613533
10	1613841
Total	16051753
Rata-Rata	1605175,3 mikrodetik atau 16051,7 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian fungsi pengambilan gambar dari kamera ketika sensor PIR mendeteksi objek manusia diatas didapat hasil rata-rata pengujian pengambilan gambar dari kamera adalah 16051,7 milidetik.

3.5 Pengujian Fungsi dari Buzzer

Pengujian Buzzer dilakukan untuk menguji fungsi buzzer ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia dan ketika sensor api mendeteksi adanya api disajikan pada Gambar 11 dan Gambar 12.

```
ada maling
Alarm Hidup
some processing took 2520 microseconds
```

Gambar 11 Waktu Buzzer Menyala Ketika Sensor PIR Mendeteksi Objek Manusia

```
GPIO 17 = 1
kebakaran
ini fungsi per 5 detik
ada api
Alarm Hidup
some processing took 1667 microseconds
```

Gambar 12 Waktu Buzzer Menyala Ketika Sensor Api Mendeteksi Objek Api

Hasil pengujian buzzer pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di Jl. KKN Sinar Tani No.2205 pada tanggal 5 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8

Tabel 7 Pengujian Buzzer Ketika Sensor PIR Mendeteksi Manusia

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	2520
2	1510
3	1507
4	2028
5	1525
6	1523
7	1562
8	1586
9	1478
10	1601
Total	16840
Rata-Rata	1684 mikrodetik atau 16,8 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian dari buzzer ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia didapat hasil rata-rata pengujian dari buzzer adalah 1494,9 milidetik.

Tabel 8 Pengujian Buzzer Ketika Sensor Api Mendeteksi Api

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	1667
2	1672
3	1660
4	1634
5	1684
6	1658
7	1624
8	1597
9	1650
10	1638

Total	16484
Rata-Rata	1648,4 mikrodetik atau 16,4 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian dari buzzer ketika sensor api mendeteksi adanya api didapat hasil rata-rata pengujian dari buzzer adalah 1494,9 milidetik.

3.6 Pengujian Pengiriman Data ke Dweet.io

Pengujian pengiriman data ke Dweet.io dilakukan untuk menguji waktu pengiriman data dari sensor-sensor pada Raspberry Pi ke Dweet.io serta kesuaian data yang dikirim dengan yang di tampilkan. Gambar proses pengiriman disajikan pada Gambar 13, Gambar 14, dan Gambar 15.

```
ada maling
some processing took 24062 microseconds
{"this":"succeeded","by":"dweeting","the":"dweet","with":{"thing":"rumahaman2015","created":"2016-01-12T00:06:18.596Z","content":{"Sensor_Pir":"Ada_Maling"}}}some processing took 24062 microseconds
some processing took 24062 microseconds
```

Gambar 13 Proses Pengiriman Data Sensor PIR ke Dweet.io

```
GPIO 17 = 1
kebakaran
ini fungsi per 5 detik
ada api
Alarm Hidup
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
Adjusting resolution from 1280x720 to 640x480.
--- Capturing frame...
Captured frame in 0.00 seconds.
--- Processing captured image...
Disabling banner.
Writing JPEG image to '/tmp/kebakaran.jpg'.
some processing took 1606453 microseconds
{"this":"succeeded","by":"dweeting","the":"dweet","with":{"thing":"rumahaman2015","created":"2016-01-22T04:18:31.910Z","content":{"Sensor_Api":"Ada_Api"}}
```

Gambar 14 Proses Pengiriman Data Sensor Api ke Dweet.io

```
0 62.000 24.000
curl http://dweet.io/dweet/for/rumahaman2015?Temperature=24.000000
{"this":"succeeded","by":"dweeting","the":"dweet","with":{"thing":"rumahaman2015","created":"2016-01-22T05:16:32.823Z","content":{"Temperature":24}}some processing took 1017835 microseconds
```

Gambar 15 Proses Pengiriman Data Sensor DHT11 ke Dweet.io

Hasil pengujian pengiriman data ke dweet.io pada sistem keamanan yang di lakukan penulis di Jl. KKN Sinar Tani No.2205 pada tanggal 5 Januari 2016 dapat dilihat pada Tabel 9, Tabel 10, dan Tabel 11

Tabel 9 Pengujian Pengiriman Data Sensor PIR ke Dweet.io

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	24062
2	24039
3	24236
4	24116
5	23998
6	23951
7	33884
8	25593
9	25385
10	36960
Total	266224

Rata-Rata	26622,4 mikrodetik atau 266,2 milidetik.
------------------	--

Dari tabel hasil pengujian dari pengiriman data dari sensor PIR ke Dweet.io ketika sensor PIR mendeteksi adanya manusia yang lewat pada depan sensor didapat hasil rata-rata pengujian pengiriman adalah 266,2 milidetik.

Tabel 10 Pengujian Pengiriman Data Sensor Api ke Dweet.io

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	1606453
2	1512922
3	1454851
4	1606582
5	1577147
6	1608755
7	1633349
8	1608964
9	1551870
10	1490155
Total	15651048
Rata-Rata	1565104,8 mikrodetik atau 15651,0 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian dari pengiriman data dari sensor api ke Dweet.io ketika sensor api mendeteksi adanya api pada depan sensor didapat hasil rata-rata pengujian pengiriman adalah 15651 milidetik.

Tabel 11 Pengujian Pengiriman Data Sensor DHT11 ke Dweet.io

Pengujian	Waktu (Mikrodetik)
1	1017835
2	1082863
3	1148036
4	989138
5	978010
6	1128392
7	990388
8	999564
9	1132404
10	1000074
Total	10466704
Rata-Rata	1046670,4 mikrodetik atau 10466,7 milidetik.

Dari tabel hasil pengujian dari pengiriman data dari sensor DHT11 ke Dweet.io ketika sensor DHT11 mengambil data suhu didapat hasil rata-rata pengujian pengiriman adalah 10466,7 milidetik.

4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem keamanan mampu mengidentifikasi kondisi suhu, api, maupun objek berupa manusia yang melintasi atau tepat berada di depan sensor. Sehingga dapat memberi informasi kondisi rumah jika terjadi keadaan bahaya seperti kebakaran dan kemalingan.
2. Dengan menggunakan *Internet of Things* (IoT) sangat mempermudah proses pengiriman dan penerimaan data yang *real time*.
3. Hasil dari pengujian sensor api didapat waktu rata-rata sebesar 6,78 milidetik, pengujian DHT11 didapat waktu rata-rata yaitu 5506,9 milidetik, pengujian PIR didapat waktu rata-rata

sebesar 250,1 milidetik, pengujian kamera untuk pengambilan gambar didapat waktu rata-rata sebesar 22968,45 milidetik, pengujian buzzer didapat waktu rata-rata sebesar 16,6 milidetik, dan pengujian proses pengiriman data sensor-sensor ke Dweet.io didapat waktu rata-rata sebesar 8794,5 milidetik.

5. SARAN

Saran yang dapat direkomendasikan oleh penulis dalam skripsi ini adalah :

1. Untuk penelitian lebih lanjut dapat menggunakan lebih banyak lagi sensor untuk menjadi informasi bagi pengguna.
2. Kemudian untuk pengembangannya bisa ditambahkan *local view*, bisa menggunakan *access point* dengan antar muka web.
3. Menambah kunci *key* untuk *log in* pada sistem keamanan, misalnya menggunakan RFID.
4. Dapat menggunakan lebih dari satu sensor api, DHT11, dan PIR.
5. Sistem di tambahkan backup power supply untuk sumber daya ketika listrik padam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Association of British Insurers, “*Abi Guide to Home Security*”, Diambil 16 Juni 2015, dari www.abi.org.uk
 - [2] Ansari, Aamir Nizam; Mohamed Sedky; Neelam Sharma; Anurag Tyagi 2015, “*An Internet of Things Approach for Motion Detection using Raspberry Pi*”, International Conference on Intelligent Computing and Internet of Things (ICIT)
 - [3] Simarmata, Janner 2010, “*Rekayasa Perangkat Lunak*”, Andi Offset, Yogyakarta
-