

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI IoT (INTERNET OF THINGS) PADA SMARTHOME MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS ANDROID

Lila Setiyani

Program Studi Sistem Informasi
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer ROSMA
Email: lila.setiyani@dosen.rosma.ac.id

Karya Suhada

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Rosma
Email: karya@rosma.ac.id

Yulindawati

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Rosma
Email: yulinda.nda@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi mendorong seluruh sektor bisnis untuk dapat menawarkan layanan yang lebih , terutama dalam pengadopsian teknologi. Salah satu sektor yang mulai mengembangkan layanannya adalah perusahaan – perusahaan di bidang pengembangan perumahan. Perusahaan ini mulai melirik teknologi yang disebut dengan *smart home system* yang merupakan rumah pintar , dimana rumah tersebut dilengkapi dengan teknologi yang memungkinkan beberapa perangkat untuk dapat saling berkomunikasi. Dengan menerapkan *smart home system* , para pengembang perumahan dapat meningkatkan nilai kompetitif yang menjadi pertimbangan pelanggannya. Implementasi *smart home system* ini merupakan salah satu bentuk penerapan dari *Internet of things (IoT)*. Pada penelitian ini, peneliti melakukan perancangan dan implementasi *smart home system* dengan menggunakan *Raspberry Pi* berbasis *android*. Hasil pengujian dari penelitian menggunakan *board mikrokontroler Raspberri Pi 3* model B dapat menghubungkan antara sistem operasi *android* dengan perangkat lampu dan pendeteksi kebakaran . Hal ini membuktikan bahwa produk *smart home system* yang dibangun dapat mengontrol lampu dan dapat memberikan informasi ketika terjadi kabakaran.

Kata kunci: *smart home system; internet of things (IoT); raspberry pi.*

ABSTRACT

Technological developments encourage all business sectors to be able to offer more services, especially in technology adoption. One sector that has begun to develop its services is companies in the field of housing development. The company began to look at a technology called smart home system which is a smart home, where the house is equipped with technology that allows several devices to be able to communicate with each other. By implementing a smart home system, housing developers can increase the competitive value that is considered by their customers. The implementation of smart home systems is one form of implementation of the Internet of things (IoT). In this study, researchers conducted the design and implementation of a smart home system using Android-based Raspberry Pi. The test results of the study using the Raspberri Pi 3 model B microcontroller board can connect between the Android operating system with lights and fire detection devices. This proves that the smart home system products that are built can control the lights and can provide information when a fire occurs.

Keywords: *smart home system; internet of things (IoT); raspberry pi.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi mendorong seluruh sektor bisnis untuk dapat mengadopsi teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi seluruh proses bisnis. *Internet of things(IoT)* memungkinkan pengguna mengontrol seluruh perangkat yang ada disekelilingnya dari jarak jauh menggunakan internet[1] . Salah satu sektor yang mulai melirik teknologi kedalam produknya adalah sektor bisnis perumahan. Para pelanggan dari sektor bisnis ini semakin pintar dalam memilih fasilitas

yang didapat ketika mereka membeli rumah. Untuk itu para pengembang perumahan perlu menciptakan keunggulan kompetitif yang menjadi nilai jual produknya.

Smart home system merupakan salah satu yang dapat dijadikan keunggulan kompetitif bagi para pengembang perumahan, karena *smart home system* merupakan suatu sistem dimana pengguna rumah dapat mengatur dan mengontrol perangkat – perangkat yang ada di rumahnya dari jarak jauh yang dapat diintegrasikan melalui *smartphone* atau *gadget*[2]. Pengintegrasian pada *smartphone* atau *gadget* ini merupakan salah satu contoh penerapan *Internet of things (IoT)*. Dengan *smart home system* ini pengguna rumah dapat lebih efektif dan efisien dalam penghematan energi listrik, memberikan kenyamanan yang lebih baik, keselamatan dan keamanan terjamin[3].

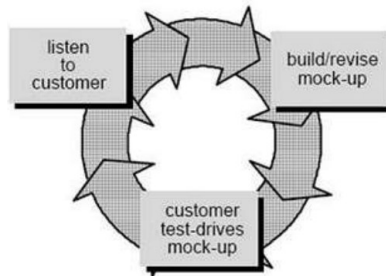
Smartphone yang ada saat ini banyak menggunakan *operating system* berbasis *Android*. *Operating system android* merupakan sebuah sistem operasi modifikasi linux yang digunakan untuk *smartphone* atau *tablet* hingga perangkat jam tangan sampai televisi pintar. *Android* merupakan subset perangkat lunak untuk perangkat *mobile* yang meliputi sistem operasi *middleware* dan aplikasi inti yang di *release* oleh *google*[4].

Pekerjaan dan penelitian sebelumnya terkait dengan *smart home* dan *Internet of thing (IoT)* telah mencoba merefleksikan masalah yang sama seperti efektifitas dan efisiensi dari penggunaan listrik menggunakan mikrokontroler Arduino Uno yang sukses dalam mengendalikan sensor magnetik pintu masuk, lampu ruang, kopas angin, perangkat pengusir nyamuk dan tampilan LCD secara terpusat[5]. Walaupun penelitian ini telah sukses mengintegrasikan kendali secara terpusat, namun kemudahan pengguna dalam monitoring dan kendali kurang begitu dipertimbangkan karena tidak mengintegrasikan ke dalam sebuah perangkat *mobile*. Penelitian lain juga telah menerapkan *IoT* monitoring tinggi air pada penampungan menggunakan modul WiFi ESP8266 sebagai transmiter yang dipadukan dengan sensor *ultrasonik*. Monitoring tinggi air ini dikendalikan menggunakan sebuah website yang dapat diakses oleh penggunanya, hal ini akan memungkinkan sulitnya pengguna jika harus membuka *browser* pada komputer atau *smartphone* mereka. Selain menggunakan Arduino Uno dan modul WiFi, penelitian tentang penggunaan *Near Field Communication (NFC)* juga telah di adopsi dalam mengembangkan *smart home* yang khusus pada sistem keamanan pintu elektronik. Penggunaan kartu NFC mungkin dirasa sangat mudah, namun juga memiliki kekurangan didalam kenyamanan karena pengguna harus menggunakan kartu untuk dapat mengaksesnya[6].

Melihat dari beberapa penelitian sebelumnya, maka unsur dari kemudahan dalam penggunaan menjadi hal yang paling penting. Perkembangan teknologi saat ini, hampir semua masyarakat menggunakan *smartphone* berbasis *Android*, hal ini mendorong peneliti untuk dapat memanfaatkan perangkat tersebut sebagai media yang memberikan kepuasan pengguna. Untuk itu penelitian ini berusaha untuk membangun *smart home* yang fokus pada sistem lampu rumah dan pendeteksi kebakar yang dikontrol oleh *smart phone* berbasis *Android*. Perangkat yang digunakan peneliti dalam pengintegrasian dari lampu rumah dan pendeteksi kebakaran adalah *board mikrokontroler Raspberry Pi 3* model B yang merupakan salah satu mini komputer yang dikembangkan oleh *Raspberry Pi Foundation*. Dengan menggunakan *Raspberry Pi* ini memungkinkan dibuatnya sebuah perangkat dapat dikontrol dari jarak jauh[5]. Dalam pengembangan perangkat lunak *smart home system* ini, peneliti menggunakan pendekatan *prototyping*, sehingga pengguna *smart home system* ini dapat langsung melihat produk hasilnya. *Prototype* menurut Sommerville(2011) merupakan versi awal dari sistem perangkat lunak yang digunakan untuk mendemostrasikan konsep – konsep, percobaan rancangan, dan menemukan lebih banyak masalah dan solusi yang memungkinkan[7].

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian perancangan dan implementasi *Internet of things (IoT)* pada *smart home system* menggunakan *Raspberry Pi* berbasis *Android* ini, peneliti menggunakan pendekatan atau *methodology prototyping*. Pendekatan *prototyping* ini dipilih agar pengembang perangkat lunak dapat mengetahui dengan baik apa yang diinginkan pengguna dengan tidak meninggalkan kaidah serta landasan teknis pengembangan perangkat lunak, yang pada akhirnya dihasilkan sebuah perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna [8]. Tahapan dalam *methodology prototyping* ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan *Methodology Prototyping* [9]

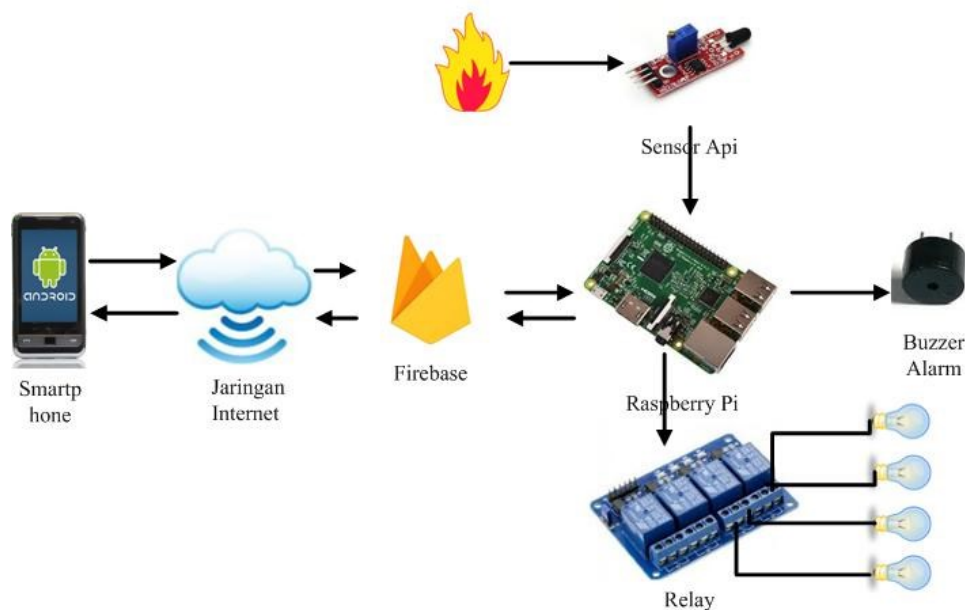
Listen to customer merupakan tahap pertama, yang dilakukan dengan mendengarkan pengguna atau pelanggan untuk menganalisa kebutuhan dari pengguna tersebut. Hal – hal yang perlu dipertimbangkan dalam tahapan ini adalah *business process* dan permasalahan – permasalahan yang dihadapi pengguna[9]. *Build or revise mock-up* merupakan tahapan dalam usaha untuk mendesain dan membangun perangkat lunak dengan cepat yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna[9]. Untuk menggambarkan desain perangkat lunak yang akan dibangun, pada penelitian ini digambarkan desain arsitektur dari perangkat lunak, desain interaksi sistem dengan *user*[10] serta desain *mock-up* untuk memberikan gambaran perangkat lunak dengan jelas. *Customer test-drives mock-up* merupakan proses evaluasi oleh pengguna terhadap perangkat lunak yang telah dibangun sehingga didapatkan perangkat lunak yang benar – benar bermanfaat bagi pengguna[9]. Proses evaluasi yang dilakukan oleh peneliti menggunakan pendekatan *blackbox testing*[11] yang membantu dalam proses evaluasi kebutuhan fungsional perangkat lunak yang akan dibangun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal dari penelitian ini peneliti melakukan analisis kebutuhan sistem. Analisis ini dilakukan dengan komunikasi kepada calon pengguna perangkat lunak yang akan dibangun. Proses komunikasi berfokus untuk mengetahui dari proses bisnis yang ada saat ini dan menggali masalah – masalah yang dihadapi dengan proses yang ada. Hasil dari analisis dan penggalian data, peneliti melakukan pengolahan data dan dihasilkan sebuah kesimpulan dari kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem tersebut.

Dari hasil ketetapan kebutuhan fungsional dan non fungsional yang telah dilakukan peneliti, studi literatur dilakukan untuk memecahkan masalah atau memberikan solusi terhadap kebutuhan sistem tersebut. Dari tahapan ini peneliti menyusun spesifikasi kebutuhan sistem yang akan di terjemahkan ke dalam desain dan proses konstruksi sistem atau perangkat lunak pada tahapan berikutnya.

Tahapan kedua dilakukan peneliti dengan menuangkan spesifikasi dan rancangan – rancangan dari analisis kebutuhan sistem ke dalam pemodelan berbentuk arsitektur perangkat lunak, pemodelan interaksi sistem dengan *user* serta *mock up* perangkat lunak. Berikut gambar 2 adalah desain arsitektur perangkat lunak yang akan dibangun.

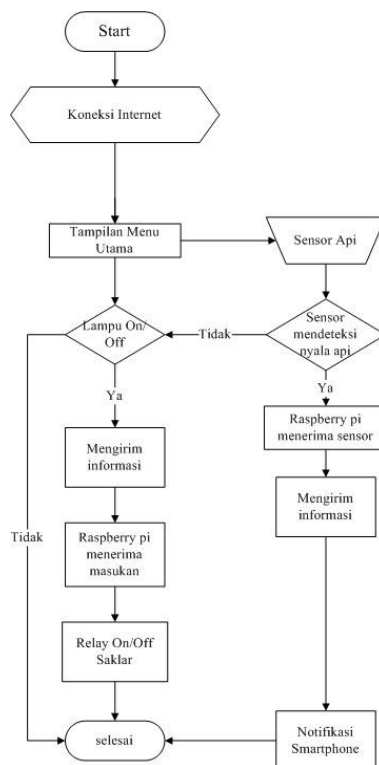


Gambar 2. Arsitektur *Smart Home System*

Pada gambar diatas terlihat beberapa perangkat keras yang digunakan dalam sistem pendeteksi alarm kebakaran dan kontrol lampu. Mikrokontroler raspberry Pi berfungsi sebagai perangkat yang mengintegrasikan dari sensor api, buzzer alarm, relay lampu dan jaringan internet. Sensor api berfungsi untuk mendeteksi gas atau api sehingga Mikrokontroler raspberry Pi dapat memerintahkan kepada alarm untuk memberikan notifikasi serta jaringan internet yang secara otomatis mengirimkan data notifikasi tersebut ke *smart phone* pengguna. Sedangkan untuk kontrol lampu dapat dilakukan dengan monitoring melalui *smart phone* yang telah terintegrasi antara jaringan internet dengan mikrokontroler raspberry Pi. Mikrokontroler ini mengintegrasikan kontrol *smartphone* dengan relay lampu sehingga pengguna dapat mematikan atau menyalakan lampu serta dapat memonitoring kinerja lampu .

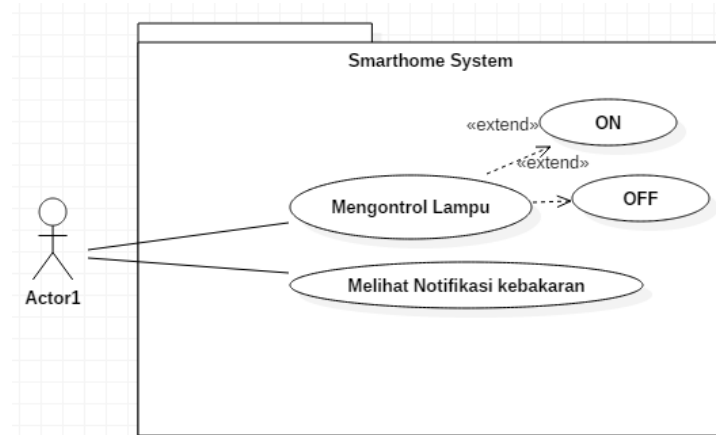
Dengan desain arsitektur perangkat lunak diatas, diharapkan pengguna dapat memahami kinerja dari sistem pendeteksi alarm kebakaran dan kontrol lampu menggunakan *smart phone* tersebut. Dengan pemahaman kebutuhan perangkat keras tersebut, pengguna dapat membuat perencanaan baik secara financial maupun alokasi *site* tempat instalasi dari perangkat tersebut.

Untuk lebih memahami terkait aliran proses yang ada pada sistem pendeteksi alarm kebakaran dan kontrol lampu ini, peneliti menginterpretasikan aliran proses menggunakan diagram alir. Aliran proses sistem ditunjukkan pada gambar 2.



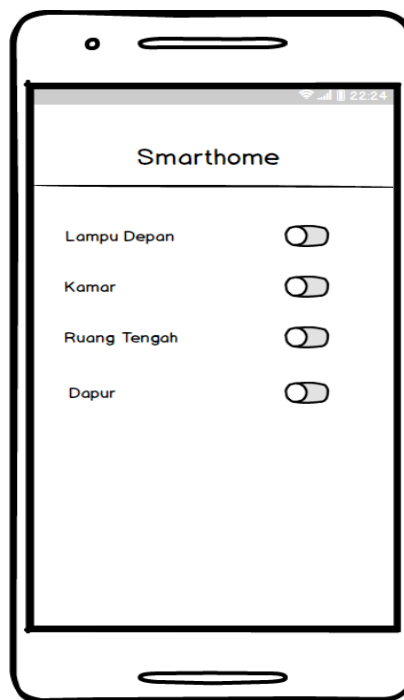
Gambar 3. Diagram Alir *Smart Home System*

Melihat dari gambar 3 aliran ini diawali dengan *set up* dari perangkat *smart phone* yang telah terinstal aplikasi serta tekoneksi dengan internet. Pada tampilan menu dari sistem tersebut terlihat dua menu yaitu menu dari monitoring alarm kebakaran dan kontrol lampu . Pada kontrol lampu pengguna dapat mengakses untuk menyalakan atau mematikan . Pada saat akses tersebut , jika sistem telah sukses melakukan intruksi dari pengguna , maka secara otomatis akan memberikan notifikasi ke *smartphone* pengguna. Begitupula pada monitoring alarm kebakaran , jika sistem mendeteksi gas atau api maka pengguna akan secara otomatis mendapatkan notifikasi dari sistem ke *smartphone* yang telah terinstal aplikasi tersebut. Untuk memodelkan , bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem , berikut gambar 4 adalah pemodelan dari *usecase* sistem tersebut.



Gambar 4. Desain Interaksi User Dengan *Smart Home System*

Pada gambar 4 , interaksi yang terjadi antara sistem dengan pengguna terdapat dua *usecase* yaitu pengontrolan lampu dan monitoring kebakaran. *Usecase* ini menjelaskan menu – menu atau fitur yang harus ada pada desain sistem .



Gambar 5. Perancangan *Interface* Pada *Android*

Setelah sistem dimodelkan dalam bentuk arsitektur sistem, aliran proses serta pemodelan interaksi, untuk lebih memperjelas bagaimana bentuk aplikasi yang terinstal pada *smartphone*, peneliti membuat desain *mock up* dari sistem tersebut. Gambar 5 merupakan salah satu contoh desain *mock up* dari sistem monitoring alarm kebakaran dan kontrol lampu.

Dari semua pemodelan yang telah dibuat kemudian peneliti melakukan, konstruksi sistem untuk membangun perangkat lunak berbasis *Android* yang disesuaikan dengan desain yang ada. Setelah peneliti melakukan konstruksi dan perangkat lunak telah selesai di bangun, tahapan ketiga adalah proses pengujian atau evaluasi. Proses evaluasi yang dilakukan, berdasarkan metodologi yang telah di uraikan diatas, peneliti melakukan pengujian menggunakan pendekatan *blackbox testing* yang menguji fungsionalitas sistem dari sisi pengguna.

Tahapan simulasi dari pengujian dilakukan dengan melakukan kasus - kasus rancangan pengujian. Kasus – kasus tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran bagian – bagian sistem yang harus di perbaiki sehingga didapatkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pelanggan.

Proses pengujian tersebut dibagi menjadi dua kasus yaitu pengujian monitoring alarm kebakaran dan kontrol lampu. Simulasi gambaran dari pengujian kontrol lampu terlihat pada gambar 6 dan hasil dari pengujian terlihat pada tabel 1.



Gambar 6. Instalasi *Prototype Smart Home System*

Pada gambar 6 terlihat perangkat lunak yang diinstal dan rangkaian perangkat keras yang saling terhubung untuk dapat memastikan sistem barjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian kontrol lampu dilihat dengan mengukur jeda waktu dari proses pengarahannya pada *smartphone* dan penyelesaian perintah dari perangkat keras. Tabel 1 memperlihatkan waktu, jeda *delay* dan keterangan hasil perintah.

Tabel 1. Pengujian pengontrolan lampu *smart home system*

<i>No.</i>	<i>Waktu</i>	<i>Jeda Delay</i>	<i>Keterangan</i>
1.	09:00:00 – 09:00:03	3 detik	Lampu Menyala
2.	09:00:07 – 09:00:10	3 detik	Lampu Menyala
3.	09:00:15 – 09:00:19	4 detik	Lampu Menyala
4.	09:00:19 – 09:00:22	3 detik	Lampu Menyala
5.	09:02:25 – 09:02:27	2 detik	Lampu Menyala
6.	09:02:29 – 09:02:32	3 detik	Lampu Menyala
7.	09:02:35 – 09:02:39	4 detik	Lampu Menyala
8.	09:02:40 – 09:02:43	3 detik	Lampu Menyala
9.	09:03:26 – 09:03:30	4 detik	Lampu Menyala
10.	09:03:32 – 09:03:36	4 detik	Lampu Menyala
<i>Rata – rata</i>		<i>3,4 detik</i>	

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa rata – rata dari jeda *delay* yang dialami pada proses kontrol lampu selama 3,4 detik. Dengan waktu rata – rata 3,4 detik ini, perintah pengguna dalam kontrol lampu dapat disampaikan dengan baik oleh perangkat lunak dan membuktikan kontrol lampu berfungsi dengan benar.



Gambar 7. Pengujian Deteksi Kebakaran Pada *Prototype Smart Home System*

Sedangkan, untuk simulasi dari monitoring kebakaran, peneliti setelah melakukan stimulan terhadap perangkat sensor kebaran menggunakan api seperti yang terlihat pada gambar 7. Dari simulasi tersebut peneliti mendapatkan data pengujian seperti yang terlihat pada tabel 3. Pengujian dilakukan dengan simulasi jarak dan pengukuran jeda waktu penerimaan notifikasi.

Tabel 3. Hasil pengujian deteksi kebakaran

<i>No.</i>	<i>Jarak</i>	<i>Waktu</i>	<i>Jeda</i>	<i>Keterangan Sensor Api</i>	<i>Keterangan Notifikasi</i>	<i>Keterangan Alarm</i>
1.	1 cm	10:00:10 – 10:00:13	3 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
2.	10 cm	10:00:20 – 10:00:24	4 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
3.	20 cm	10:00:10 – 10:00:13	4 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
4.	30 cm	10:00:10 – 10:00:13	5 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
5.	40 cm	10:00:10 – 10:00:13	7 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
6.	50 cm	10:00:10 – 10:00:13	5 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
7.	60 cm	10:00:10 – 10:00:13	5 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
8.	70 cm	10:00:10 – 10:00:13	4 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
9.	90 cm	10:00:10 – 10:00:13	5 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
10	100 cm	10:00:10 – 10:00:13	5 detik	Peka Terhadap Api	Notifikasi Diterima	Alarm Berbunyi
<i>Rata – rata</i>			<i>4,7 detik</i>			

Tabel 3 menunjukkan data jarak api , waktu , jeda notifikasi , dan hasil pengujian yang berupa keterangan sensor api , fungsional notifikasi dan kinerja alarm. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa rata – rata jeda waktu dengan jarak antara 1 – 100 cm adalah 4.7 detik . Sedangkan keterangan sensor api memperlihatkan bahwa perangkat lunak peka terhadap api serta penerimaan notifikasi yang baik oleh *smartphone* dan alarm yang berbunyi berdasarkan sensor.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa , *board mikrokontroler Raspberri Pi 3 model B* dapat menghubungkan antara sistem operasi *android* dengan perangkat lampu dan pendeteksi kebakaran . Dengan pengujian – pengujian yang telah dilakukan produk *smart home system* yang

dibangun peneliti terbukti dapat mengontrol lampu dan dapat memberikan informasi ketika terjadi kebakaran.

Karena penelitian ini berfokus pada produk pengontrol lampu dan pendeteksi kebakaran, disarankan pada penelitian selanjutnya dapat mengimplementasikan pad perangkat lain seperti *air conditioner*, televisi, dan lain – lain. Dan penelitian selanjutnya juga dapat mengembangkan penelitian ini berbasis IOS untuk di sistem operasi *smartphone apple*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Junaidi, “Internet of Things , Sejarah , Teknologi Dan Penerapannya,” *J. Ilm. Teknol. Inf.*, vol. I, no. AUGUST 2015, pp. 62–66, 2016.
- [2] F. Masykur and F. Prasetyowati, “Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, p. 51, 2016.
- [3] H. M. Shadiq, S. Sudjadi, and D. Darjat, “Perancangan Kamera Pemantau Nirkabel Menggunakan Raspberry Pi Model B,” *Transient*, vol. 3, no. 4, pp. 1–6, 2014.
- [4] F. Sifauttjani, T. Listyorini, and R. Meimaharani, “Pencarian Rumah Makan Berbasis Android,” *Simetris*, vol. 8, no. Android, pp. 309–316, 2017.
- [5] D. Kurnianto, A. M. Hadi, and E. Wahyudi, “Perancangan Sistem Kendali Otomatis pada Smart Home menggunakan Modul Arduino Uno,” *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 5, no. 2, p. 260, 2016.
- [6] D. Kurnianto, E. S. Nugraha, and V. K. Ekaristi, “Penerapan Kartu Elektronik Berbasis Near Field Communication (NFC) Pada Sistem Keamanan Pintu Rumah Cerdas,” *J. Infotel*, vol. 9, no. 1, p. 122, 2017.
- [7] A. A. Pradipta, Y. A. Prasetyo, and N. Ambarsari, “Pengembangan Web E-Commerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 1042–1056, 2015.
- [8] D. Purnomo, “Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi,” *JIMP - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.
- [9] O. Fajarianto, “Prototype Pelayanan Akademik Terhadap Komplain Mahasiswa Berbasis Mobile,” *J. Lentera Ict*, vol. 3, no. 1, pp. 54–60, 2016.
- [10] D. Wira, T. Putra, and R. Andriani, “Unified Modelling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi Permohonan Pembayaran Restitusi SPPD,” *Teknoif*, vol. 7, no. 1, pp. 32–39, 2019.
- [11] M. S. Mustaqbal, R. F. Firdaus, and H. Rahmadi, “(Studi Kasus : Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN),” *Penguji. Apl. Menggunakan Black Box Test. Bound. Value Anal. (Studi Kasus Apl. Prediksi Kelulusan SNMPTN)*, vol. 1, no. 3, p. 34, 2015.