

Sistem Anti Maling Untuk Rumah Tinggal Menggunakan IoT Bluemix

Griffani Megiyanto Rahmatullah¹, Muhammad Ayat², Wirmanto Sutеды³

¹Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi 40285, Indonesia

^{2,3}Program Studi Teknik Elektro, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganeca No. 10, Bandung 40132, Indonesia
megiyanto.doc@gmail.com

Abstrak

Sistem keamanan rumah merupakan implementasi yang harus dilakukan untuk meningkatkan keamanan dari kejadian yang tidak diinginkan. Beberapa implementasi hanya memberikan notifikasi sederhana berupa alarm dan tidak menjadi bukti yang kuat apabila terjadi pencurian. Salah satu solusi yang dilakukan adalah penempatan kamera untuk memantau keamanan rumah secara *real time* diintegrasikan dengan penyimpanan *cloud*. Bluemix merupakan salah satu *provider* untuk aplikasi *cloud* yang memiliki layanan pengolahan dan penyimpanan data, akses aplikasi *mobile*, pengawasan serta *Internet of Things* (IoT). Sistem yang diimplementasikan adalah integrasi Raspberry Pi dengan layanan Bluemix untuk melakukan pengawasan keamanan rumah dan memberikan notifikasi kepada pengguna. Sistem mendeteksi jarak menggunakan sensor HC-SR04 terhadap objek dan apabila jarak melewati acuan, hal tersebut adalah indikasi terjadinya pencurian. Berikutnya sistem akan menyalakan *buzzer* sebagai keluaran suara dan mengaktifkan kamera untuk mengambil gambar lalu diunggah ke *object storage* Bluemix. Langkah berikutnya yaitu layanan IBM *push notification* memberikan notifikasi ke perangkat Android pengguna. Pengujian dilakukan dengan menghalangi pembacaan sensor sehingga terjadi indikasi pencurian. Hasilnya adalah sistem berhasil menyalakan *buzzer*, mengambil gambar lalu diunggah ke Bluemix, dan notifikasi berhasil masuk pada Android. Notifikasi diterima oleh *file browser* pada perangkat Android dan dilakukan sinkronisasi dengan *object storage* untuk melakukan pengunduhan berkas gambar yang telah diunggah sebelumnya.

Kata kunci: Bluemix, Raspberry Pi, *object storage*, IBM *push notification*

Abstract

Home security system is an implementation that needs to be done to improve the security of unwanted events. Some implementations only provide a simple notification such as alarm and cannot become strong evidence in case of theft. One of the solutions is camera placement to monitor home security in real time integrated with cloud storage. Bluemix is a provider for cloud applications that have data processing and storage services, mobile application access, monitoring and Internet of Things (IoT). System implemented was integration of Raspberry Pi with Bluemix services to conduct home security surveillance and provide notification to user. System detected distance using HC-SR04 sensor to object and if distance passes the reference, it was an indication of theft. Next, system will turned on buzzer as a sound output and activating the camera to take picture and uploaded to Bluemix Object Storage. Next step was IBM push notification service giving notification to user's Android device. The testing was done by blocking the sensor readings so that there was an indication of theft. The result was system succeeded in turning on the buzzer, taking pictures, uploading pictures to Bluemix, and notification successfully logged on Android. Notifications are received by the file browser on Android device and synchronized with object storage to download image files that have been uploaded previously.

Keywords: Bluemix, Raspberry Pi, *object storage*, IBM *push notification*

I. PENDAHULUAN

Aplikasi merupakan salah satu bentuk teknologi yang berfungsi untuk memudahkan pengguna dalam

menyelesaikan setiap kegiatan yang dilakukannya. Dengan penggunaan aplikasi, waktu serta usaha yang dibutuhkan dalam mengerjakan suatu kegiatan akan lebih efisien serta efektif. Aplikasi dapat di

implementasikan pada bidang apapun baik pendidikan, kesehatan, keuangan, pemerintahan, serta untuk keamanan. Bentuk serta platform aplikasi pun berbeda-beda tergantung kebutuhan dari pengguna, *platform* dari aplikasi tersebut diantaranya *mobile apps*, *desktop apps*, *web apps*, serta yang paling diminati sekarang adalah *cloud apps*.

Aplikasi *cloud* menggunakan layanan yang terdapat di internet untuk melakukan pemrosesan data dan mengolah data tersebut sehingga dapat dibaca oleh pengguna, dan memiliki *backbone* proses yang berfokus pada internet. Dengan menggunakan aplikasi *cloud* maka akan mengurangi beban untuk proses yang dilakukan pada perangkat keras [1]. Terdapat banyak penyedia *cloud service* diantaranya adalah Google dengan Google API-nya, Microsoft dengan Microsoft Azure-nya serta IBM dengan Bluemix-nya.

IBM Bluemix merupakan salah satu penyedia *cloud service* yang penggunaannya mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, IBM Bluemix menyediakan layanan yang mudah dikembangkan serta diakses diantaranya untuk pengolahan data, akses *mobile* serta *Internet of Things* (IoT). Perkembangan *cloud* dan IoT memunculkan beberapa ide untuk integrasi dengan perangkat elektronik lainnya. Seperti pada [2] dan [3] adalah beberapa implementasi nyata dari IoT dengan memanfaatkan integrasi dari sebuah mikrokontroler dengan layanan yang ditentukan agar dapat mendapatkan keluaran yang diinginkan dan diakses dari internet.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan yaitu mengenai sistem keamanan rumah yang cerdas secara sederhana menggunakan notifikasi alarm [4]. Terdapat pengembangan yang lain yaitu menggunakan SMS gateway untuk mengontrol keamanan rumah ataupun sebagai notifikasi [5]-[6]. Berdasarkan hal tersebut diperlukan pengembangan lebih lanjut dan didapatkan notifikasi yang menjadi barang bukti apabila terjadi kejadian yang tidak diinginkan. Implementasi yang dapat dilakukan yaitu penerapan teknologi *cloud* dengan keamanan rumah. Penerapan teknologi tersebut diharapkan dapat membantu menyediakan fungsi *real time alert* kepada pengguna sehingga pengguna dapat melakukan pengawasan seperti menggunakan kamera walaupun sedang berada di luar area rumah.

II. RASPBERRY PI DAN BLUEMIX

A. Raspberry Pi

Raspberry Pi adalah komputer kecil yang memiliki ukuran sebesar kartu kredit namun memiliki fungsi yang lengkap sebagai komputer

dikarenakan Raspberry Pi memiliki prosesor, RAM dan *port* perangkat keras. Sistem operasi utama untuk Pi adalah Raspbian OS dan didasarkan dari Debian OS.

Raspberry Pi dapat diintegrasikan dengan sensor ataupun perangkat elektronik lainnya melalui *General Purpose Input/Output* (GPIO). Salah satu contoh sensor yang bisa diintegrasikan adalah sensor HC-SR04 sebagai pengukur jarak berbasis gelombang ultrasonik. Contoh aplikasinya pada [7] dengan prinsip kerja yaitu memancarkan gelombang ultrasonik sampai gelombang tersebut terpantul kembali dan diterima oleh *receiver* ultrasonik.

Beberapa contoh perangkat keluaran yang dapat diintegrasikan dengan Raspberry Pi adalah *buzzer* dan kamera. *Buzzer* merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara, sedangkan kamera merupakan sebuah perangkat yang difungsikan untuk mengambil gambar atau video. Salah satu percobaan yang pernah dilakukan pada [8] menunjukkan bahwa Raspberry Pi juga dapat diandalkan dalam hal pengolahan citra.

B. Bluemix

Bluemix merupakan implementasi dari arsitektur *open cloud* IBM, yang memanfaatkan *cloud foundry* untuk memungkinkan pengembang untuk secara cepat membangun, menyebarkan, dan mengelola aplikasi *cloud* yang telah dibuat. Dalam hal pengembangan komputasi *cloud* maka IBM melalui Bluemix menyediakan beberapa layanan yang bisa diintegrasikan pada aplikasi yang telah dibuat. Beberapa layanan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

1) *IBM Push Notification*: adalah sebuah layanan yang mampu memberikan notifikasi kepada perangkat iOS atau Android. Notifikasi tersebut dapat ditujukan kepada seluruh atau sebagian pengguna yang perangkatnya terintegrasi dengan layanan *push notification*. Dalam prosesnya yang ditunjukkan oleh Gambar 1, pengguna harus berlangganan dan melakukan registrasi pada layanan *push notification*, lalu notifikasi akan dikirimkan kepada *Apple Push Notification Service* (APNs) atau *Google Cloud Messaging* (GCM) server dan dikirimkan langsung kepada perangkat pengguna.

2) *Watson™ IoT Platform*: adalah sebuah layanan yang menghubungkan perangkat pintar elektronik dengan layanan Bluemix. Dengan memanfaatkan layanan IoT, maka perangkat seperti Raspberry Pi, mikrokontroler ATmega, Arduino, dan lainnya dapat melakukan proses berdasarkan perintah yang diberikan melalui internet, menyimpan dan mengakses data, juga dapat

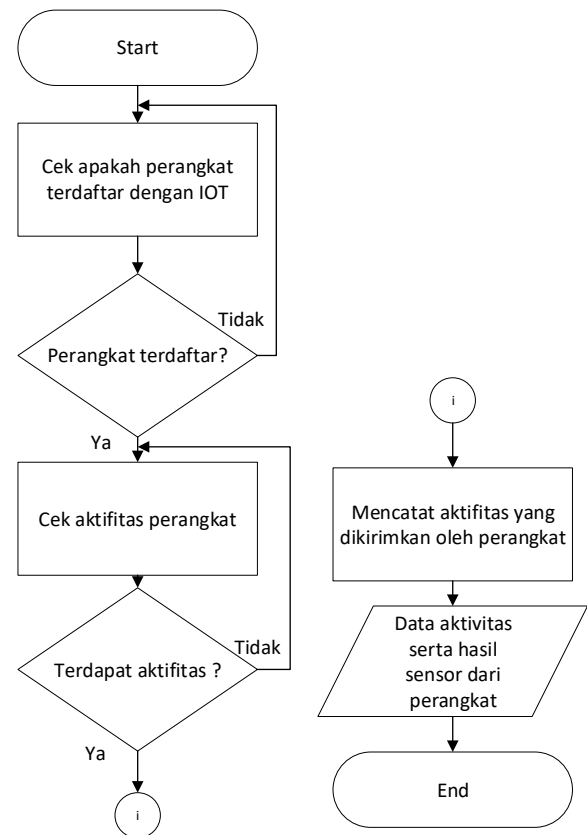
melakukan komunikasi antara beberapa perangkat yang terhubung pada layanan IoT *platform*. Gambar 2 menunjukkan arsitektur Watson™ IoT *platform* mengenai komunikasi perangkat dengan aplikasi yang tersedia di Bluemix. Komunikasi tersebut menggunakan Watson™ IoT *platform* API dan Watson™ IoT *platform* *messaging protocol*. Halaman depan layanan akan terkoneksi sebagai antar muka pengguna bagian *front-end* dan data yang diunggah atau disimpan menggunakan layanan lainnya sebagai solusi analitik.

3) *Object Storage*: adalah sebuah layanan penyimpanan data dan disimpan dalam bentuk obyek. Layanan *object storage* akan mempermudah pengguna dalam hal pengelolaan data dan tidak memerlukan perangkat keras tambahan [9]. Proses yang dilakukan oleh layanan *Object storage* ditunjukkan oleh Gambar 3. Seluruh data yang diunggah seperti halnya dokumen, video, gambar dan lainnya akan tersimpan dalam bentuk obyek. Seperti halnya *file storage*, *object storage* menyediakan keamanan dalam hal mengakses data yang tersimpan oleh pengguna dengan menggunakan keamanan pertama adalah *password* akses bluemix untuk membuka layanan *object storage*. Keuntungan lainnya dari *object storage* yaitu dapat menyimpan data digital dengan kapasitas yang besar, mendukung dalam hal penyimpanan metadata dan ukuran variabel data *container* [9].

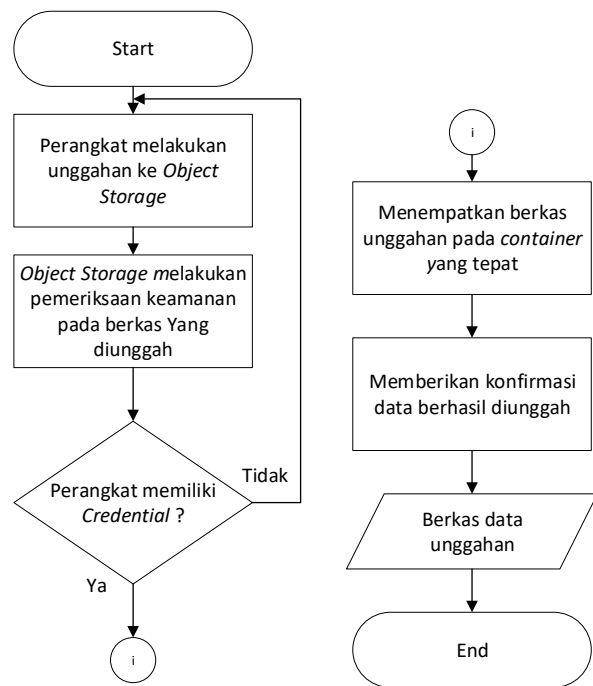


Gambar 1. Diagram alir IBM *Push Notification*

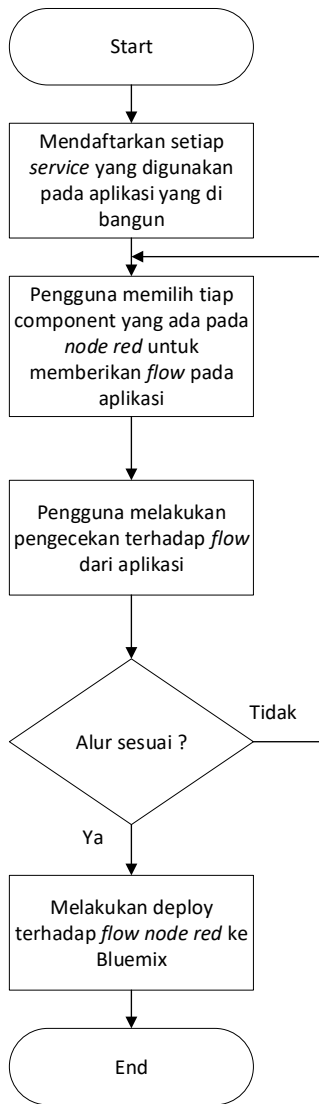
4) *Node Red*: merupakan sebuah layanan yang menyediakan kumpulan *javascript library* untuk mengatur alir data dari satu layanan ke layanan yang lain pada Bluemix. Alir data tersebut dijelaskan pada Gambar 4.



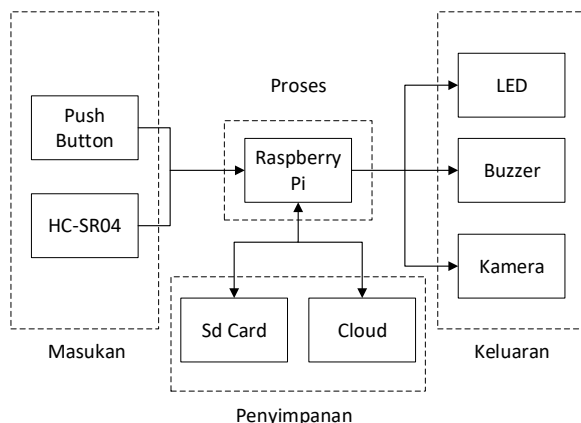
Gambar 2. Diagram alir Watson™ IoT *Platform*



Gambar 3. Diagram alir *object storage*



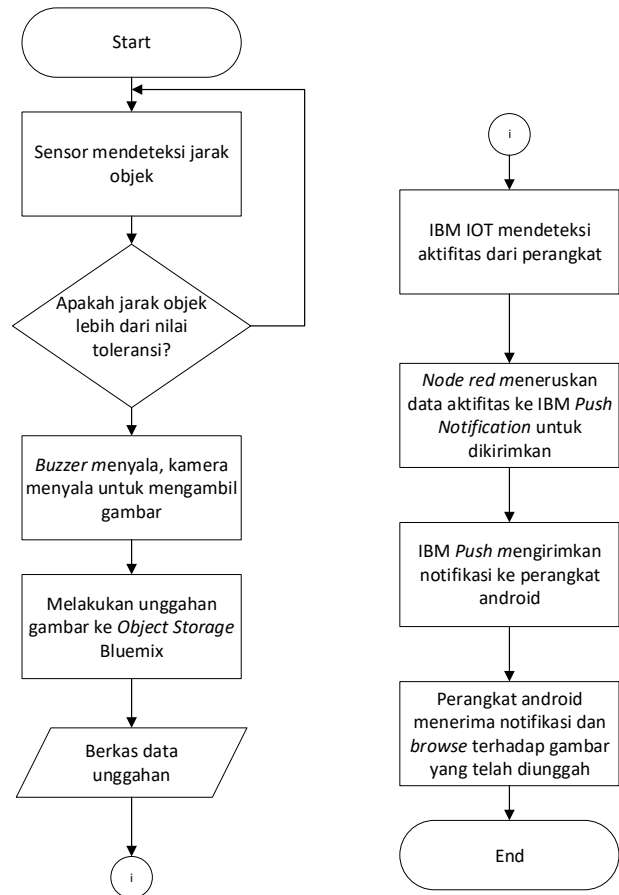
Gambar 4. Diagram alir node red



Gambar 5. Diagram blok sistem

III. PERANCANGAN SISTEM

Sistem anti maling yang dibuat menggunakan Raspberry Pi diintegrasikan dengan layanan Bluemix. Blok diagram sistem keras ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 6. Diagram alir sistem

Sistem yang dirancang menggunakan masukan berupa *push button* dan sensor jarak HC-SR04. Perangkat keluaran yang dihasilkan adalah berupa notifikasi LED, bunyi yang dihasilkan *buzzer*, dan gambar serta video yang diambil oleh kamera. Informasi tersebut disimpan pada SD card dan cloud agar dapat diakses secara jarak jauh oleh pengguna. Seluruh proses tersebut menggunakan Raspberry Pi yang berperan sebagai otak prosesor sistem. Proses diagram alir sistem ditunjukkan pada Gambar 6.

Sistem menggunakan sensor ultrasonik yaitu HC-SR04 sebagai indikasi adanya pintu terbuka dan *buzzer* sebagai keluaran suara. Sistem dibuat dengan menggunakan sensor HC-SR04 sebagai pendeteksi jarak. Nilai yang dihasilkan diolah sehingga menjadi ukuran 'cm'. Indikasi akan terjadinya pencurian yaitu apabila jarak sensor mendeteksi pintu melewati batas yang ditentukan. Sistem yang dibuat menempatkan nilai 10 cm sebagai acuan. Apabila jarak yang terdeteksi kurang dari acuan maka hal tersebut adalah indikasi adanya pencurian.

Bila terjadi hal tersebut maka Raspberry Pi akan menyalakan *buzzer* sebagai keluaran bunyi dan mengambil gambar oleh kamera yang sudah ditempatkan di sudut tertentu. Gambar tersebut akan langsung diunggah ke layanan Bluemix yaitu *object*

storage. Sistem dibuat dengan menggunakan *node red starter service* dengan pengiriman notifikasi akan secara otomatis dilakukan pada saat IoT menerima *event* dari Raspberry Pi. Pengiriman notifikasi dilakukan oleh layanan IBM *push notification* ke Android *device* yang telah terdaftar.

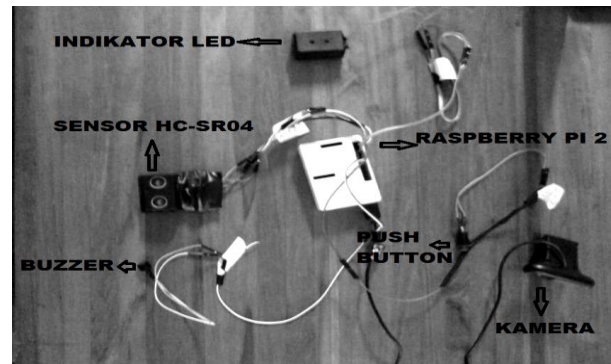
Sistem dibuat dengan menggunakan Android SDK serta Android Studio. Penerimaan notifikasi dimulai dari menjalankan program *push notification sample*. Aplikasi tersebut berfungsi untuk mendaftarkan Android *device* yang dimiliki dan menerima notifikasi dari Bluemix. Pada saat notifikasi telah diterima, aplikasi *push* akan membuka aplikasi *ATFile browser* yang akan melakukan sinkronisasi data dengan *object storage*. Setelah sinkronisasi selesai, aplikasi akan membuka halaman autentikasi dan masukkan *username* serta *password* untuk masuk ke halaman utama agar pengguna dapat langsung melakukan unduh *image* data.

IV. HASIL PENGUJIAN

Sistem pada perangkat keras berhasil dibuat dengan menggunakan Raspberry Pi terintegrasi dengan *push button*, HC-SR04, *buzzer*, dan kamera Logitech c170. Gambar 7 merupakan perangkat keras sistem yang telah diintegrasikan. Penempatan perangkat keras yaitu ditempatkan di depan pintu ataupun perangkat elektronik. Jarak yang menjadi acuan indikasi pencurian di konfigurasi kurang dari 10 cm. Hasil pengujian jarak ditunjukkan pada Gambar 8. Bila pengguna sebenarnya yang akan masuk rumah maka harus terlebih dahulu menekan *push button*. Apabila *push button* ditekan, Raspberry Pi akan sementara mematikan pendeteksian jarak oleh sensor HC-SR04. Namun apabila terdapat objek yang mendekati sensor melebihi batas toleransi saat *push button* tidak ditekan, *buzzer* serta kamera akan menyala dan kamera akan melakukan pengambilan gambar sebanyak 3 kali. Lalu perangkat Raspberry Pi akan mengirimkan gambar yang telah diambil sebelumnya ke *object storage* di Bluemix. Gambar 9 merupakan hasil pengujian jarak untuk memicu terjadinya pengambilan gambar.

Langkah selanjutnya adalah dikirimkannya *event* dari perangkat Raspberry Pi yang akan dijadikan *trigger* untuk melakukan pengiriman notifikasi ke perangkat Android seperti ditunjukkan pada Gambar 10. Aplikasi Android yang telah dibuat adalah aplikasi notifikasi dan aplikasi untuk *browse* pada layanan *object storage*. Pada saat pertama kali dipasang dan maka akan diminta registrasi pengguna dan dilakukan sinkronisasi perangkat pada Bluemix yang telah terpasang. Berikutnya

apabila terdapat notifikasi masuk pada Android, akan diarahkan langsung pada aplikasi *browser* data.



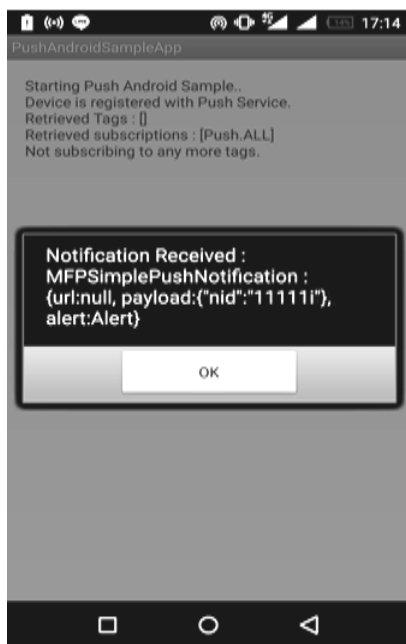
Gambar 7. Perangkat keras sistem yang dirancang

```
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Button Pressed
Distance: 144.46 cm
Distance: 144.6 cm
Distance: 145.21 cm
Distance: 145.69 cm
Distance: 145.63 cm
Distance: 146.06 cm
Distance: 148.11 cm
Distance: 145.65 cm
Distance: 145.96 cm
```

Gambar 8. Raspberry Pi mendeteksi jarak pintu

```
Distance: 144.52 cm
Distance: 146.56 cm
Distance: 147.36 cm
Distance: 144.1 cm
Distance: 144.98 cm
Distance: 124.94 cm
Distance: 144.56 cm
Distance: 145.29 cm
Distance: 144.8 cm
Distance: 3.41 cm
ada pencuri
--- Opening /dev/video0...
Trying source module v4l2...
/dev/video0 opened.
No input was specified, using the first.
Adjusting resolution from 384x288 to 352x288
--- Capturing frame...
Skipping 20 frames...
Capturing 1 frames...
Captured 21 frames in 0.80 seconds. (26fps)
--- Processing captured image...
Writing Jpeg image to '20160527171228.jpg'.
```

Gambar 9. Raspberry Pi mengirimkan gambar ke *object storage* yang ada di Bluemix



Gambar 10. Perangkat Android menerima notifikasi yang dikirimkan dari IBM *push notification*



Gambar 11. Aplikasi AT *browser* sebelum gambar baru diunggah

Perangkat Android menerima notifikasi yang diberikan dan langsung diarahkan untuk membuka aplikasi *browser* yang ditunjukkan pada Gambar 11. Aplikasi *browser* berfungsi untuk melakukan sinkronisasi data dengan *object storage* sehingga dapat diakses dari perangkat Android. Setelah membuka aplikasi *browser*, *browser* secara otomatis akan melakukan sinkronisasi data dengan *object storage*. Hasil dari sinkronisasi adalah proses unduh gambar dari *object storage* ke *browser*.

Pada Gambar 12 terlihat bahwa data yang diunggah ke *object storage* telah dapat diakses dan diunduh. Gambar tersebut adalah gambar yang telah diambil oleh kamera dimana kamera tersebut ditempatkan di sudut tertentu sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 12. Hasil gambar yang telah diunduh oleh aplikasi

Tabel 1. Hasil pengujian sistem

Percobaan	Jarak (cm)	Buzzer	Ambil dan unggah gambar
1	12.88	Mati	Tidak
2	9.85	Menyala	Ya
3	15.01	Mati	Tidak
4	9.35	Menyala	Ya

Pengujian dilakukan dengan melakukan menghalangi pendeteksian jarak oleh HC-SR04 untuk mendapatkan keluaran *buzzer* berbunyi dan kamera mengambil gambar. Setelah proses tersebut pengguna mendapatkan notifikasi dan melakukan penelusuran gambar yang telah diunggah. Hasil dari pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 1 yaitu sistem berfungsi dengan baik ketika jarak dibatasi kurang dari 10 cm *buzzer* dan kamera berfungsi, sedangkan ketika jarak lebih dari 10 cm maka *buzzer* tidak menyala dan kamera tidak mengambil gambar. Bila *push button* ditekan maka sensor HC-SR04 tidak akan mendeteksi jarak sehingga ketika pintu dipindahkan tidak menyalakan alarm dari *buzzer*. Pengguna menerima notifikasi dari layanan IBM *Push Notification* dan ketika ditekan notifikasi yang diterima akan langsung diarahkan ke aplikasi *browser*. Pengguna dapat melakukan penelusuran dan unduh gambar yang telah diunggah ke Bluemix sebelumnya.

V. KESIMPULAN

Sistem berhasil mendeteksi jarak sebagai acuan apakah terjadinya indikasi pencurian dan berhasil menyalakan *buzzer* serta mengambil dan mengunggah foto ke Bluemix. Pengguna juga berhasil mendapatkan notifikasi dan dapat dilakukannya *browse* dan unduh gambar dari

service Bluemix. Bila pengguna memasuki rumah atau ingin memindahkan perangkat elektronik, maka harus ditekan terlebih dahulu *push button* yang terpasang agar tidak menyalakan alarm oleh *buzzer*. Pengembangan sistem lebih lanjut dapat dilakukan seperti halnya menambah komponen keluaran bila terjadi pencurian, pengambilan video, notifikasi kepada pihak berwenang, atau pengolahan citra lainnya.

REFERENSI

- [1] D. Sarddar and R. Bose, "Mobile Cloud Computing Architecture with Easy Resource Sharing," in *International Journal of Current Engineering and Technology*, Vol. 4, No. 3, 2014.
- [2] M. A. E. Mowad, A. Fathy, and A. Hafez, "Smart Home Automated Control System Using Android Application and Microcontroller," in *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 5, Issue 5, 2014.
- [3] X. Zhenghua, C. Guolong, H. Li, Q. Song, C. Lei, S. Yaqi, and W. Gang, "The Implementation For The Intelligent Home Control System Based On The Android And Zigbee," in *International Journal on Smart Sensing and Intelligent Systems*, Vol. 7, No. 3, 2014.
- [4] A. Fitri, "Kontroller Alarm Rumah Via SMS Menggunakan Microcontroller AT89S51 Dan Handphone Nokia 6210 Didukung Oleh Basic Compiler," in *Jurnal Intra-Tech*, Vol. 1, No. 1, 2017.
- [5] J. Safitri and Windarto, "Sistem Pemantauan Rumah Anti Maling dan Kebakaran," in *Prosiding Seminar Nasional XI Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi*, 2016.
- [6] R. Slamet and E. P. Bambang, "Sistem Pengendalian Keamanan Pintu Rumah Berbasis SMS (Short Message Service) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 8535," in *IJNS*, Vol. 2, No. 4, 2013.
- [7] I. G. S. A. Pranata and A. A. N. Gunawan, "Application of Compass and Range Sensors on Eyeglass for Blind People Based on Microcontroller AT89S52," in *Advances in Applied Physics*, Vol. 3, no. 1, pp. 23-34, 2015.
- [8] G. Senthilkumar, K. Gopalakrishnan, and V. S. Kamar, "Embedded Image Capturing System Using Raspberry Pi System," in *International Journal of Emerging Trends & Technology in Computer Science*, Vol. 3, Issue 2, 2014.
- [9] V. Spoorthy, M. Mamatha, and B. S. Kumar, "A Survey on Data Storage and Security in Cloud Computing," in *International Journal of Computer Science and Mobile Computing*, Vol. 3, Issue. 6, pp. 306-313, 2014.

