



### APLIKASI SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS DENGAN MENGGUNAKAN RASPBERRY PI

Muhammad Makmun Effendi<sup>1</sup>, Hengki Anthony Juliyanto

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa  
<sup>1</sup>effendiyan@pelitabangsa.ac.id

#### Abstraksi

Dalam penelitian ini dibahas tentang bagaimana menerapkan sistem keamanan rumah dengan memanfaatkan teknologi internet sehingga keadaan rumah bisa terpantau dari jauh. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang sebuah alat yang mampu memberikan notifikasi dan dapat digunakan sebagai alat *monitoring* jarak jauh dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dan Bot Telegram sebagai alat penerima notifikasi. Dengan memanfaatkan sensor gerak infra merah HCSR501, switch pintu magnet, Picamera dan Usb camera serta Bot Telegram yang dikontrol dengan menggunakan raspberry pi model B+ menggunakan bahasa pemrograman Python, tercipta sebuah alat yang mampu memberikan notifikasi serta dapat di jadikan alat *monitoring* keamanan rumah. Alat tersebut dapat mengirimkan notifikasi berupa pesan teks dan gambar potret Picamera dan dapat digunakan sebagai alat *monitoring* dengan memanfaatkan browser untuk melakukan *streaming*.

**Kata kunci:** *Internet of Things* (IoT), Bot Telegram, Sistem Keamanan, Raspberry Pi, Sensor PIR, Magnetic Door Switch, Picamera, USB Camera

#### Abstract

*In this research discusses how to implement a home security system using internet technology so that the state of the house can be monitored remotely. The purpose of this research is to design a tool that is able to provide notifications and can be used as a remote monitoring tool by utilizing Internet of Things (IoT) technology and Telegram Bot as a notification receiver. By utilizing the HCSR501 infrared motion sensor, magnetic door switch, Picamera and Usb camera and Telegram Bot which is controlled using raspberry pi B + models using the Python programming language, a tool that is able to provide notifications can be made and can be made a home security monitoring tool. The tool can send notifications in the form of text messages and portrait pictures of Picamera and can be used as a monitoring tool by utilizing a browser to stream.*

**Keyword:** *Internet of Things* (IoT), Telegram Bot, Security System, Raspberry Pi, Sensor PIR, Magnetic Door Switch, Picamera, USB Camera

#### 1. Pendahuluan

Keamanan merupakan salah hal yang dicari banyak orang, keamanan rumah misalnya. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk menciptakan keamanan di area lingkungan rumah, misalnya dengan memasang kamera pengintai atau CCTV di setiap sudut rumah ataupun dengan memasang alarm di setiap pintu dan jendela. Ke khawatiran pemilik rumah dalam masalah keamanan rumah dari hal yang tidak diinginkan seperti

pencurian di rumah nya, terutama ketika rumah ditinggal untuk waktu yang lama untuk keperluan pekerjaan atau berlibur dapat menimbulkan rasa was-was setiap pemilik rumah sehingga membuat perjalanan serta aktifitas terasa tidak nyaman dan terus merasa khawatir ketika harus meninggalkan rumah dalam waktu lama.

Pada penelitian ini, penulis akan membuat rancang bangun sebuah sistem yang dapat mengatasi masalah tersebut, dengan memanfaatkan alat dengan

teknologi berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dimana sistem ini dapat di akses dari mana saja, kapan saja selama sistem terhubung dengan jaringan internet. Penulis akan membangun sistem menggunakan perangkat komputer *raspberry pi* yang dikolaborasi dengan alat sensor pintu magnetik (*electromagnetic door switch*) sebagai alat pendeteksi pergerakan pintu dan sensor gerak infra merah (*Passive Infra Red*) sebagai alat deteksi pergerakan manusia. Sensor gerak ini yang akan mengirim sinyal ke *raspberry pi* untuk diproses menjadi perintah camera untuk mengambil gambar pada setiap gerakan manusia dan mengirimkan gambar itu ke Bot telegram. Selain mengambil gambar, nantinya alat ini akan dilengkapi dengan usb kamera yang akan berfungsi sebagai perekam video *streaming* yang dapat di akses dari browser, sehingga pemilik bisa menonton secara langsung rekaman video yang sedang direkam melalui *browser*.

## 1.2 Tujuan

1. Merancang dan membangun sistem keamanan rumah menggunakan *Raspberry Pi* dengan memanfaatkan teknologi *Internet of Things*.
2. Membuat kontrol pintu dengan *electromagnetic door switch* sehingga bisa mengirim notifikasi ke Telegram Bot.
3. Membuat kontrol *Passive Infra Red* untuk memerintah kan kamera menjalankan fungsi mengambil gambar.
4. Membuat program pengirim pesan dan gambar secara otomatis ke Bot Telegram.

## 2. Landasan Pemikiran

### 2.1 Internet of Things

*Internet of Things (IOT)* merupakan teknologi yang menghubungkan perangkat satu dengan perangkat lainnya dengan menggunakan jaringan internet yang terhubung terus menerus. Penggagas pertama *internet of things* adalah Kevin ashton pada tahun 1999. Cara kerja dari *internet of things* adalah dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman, dimana setiap argumen yang di jalankan akan menghasilkan interaksi antara satu mesin dengan mesin yang lainnya secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Penghubung antara interaksi mesin satu dengan mesin yang lainnya adalah dengan menggunakan jaringan internet.

### 2.2 Bot Telegram

Bot merupakan program yang berjalan disisi *server* dan untuk mendapatkan informasi dengan cara menggunakan *Telegram Client* yang telah terpasang pada perangkat *mobile admin server*. Penggunaan *Telegram Client* berfungsi sebagai antarmuka yang menampilkan informasi tertentu. Bot di sisi *client* akan memeriksa masukan perintah yang sesuai atau tidak, kemudian akan diteruskan ke *Telegram Server* sebagai jembatan penghubung antara *admin* dan *bot* yang ada di sisi *server*. Saat *Telegram Bot Server* telah memastikan masukan perintah adalah benar, perintah akan diteruskan melalui HTTPS ke dalam *server* dan kemudian *bot server* menerima *request* perintah.

### 2.3 Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi (*high level language*) Guido van Rossum pada tahun 1989 dan diperkenalkan untuk pertama kalinya pada tahun 1991. Python merupakan bahasa pemrograman yang digunakan di banyak aplikasi, termasuk pemrograman *web*, ilmu pengetahuan, dan juga kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

### 2.4 Raspberry Pi

Raspberry Pi merupakan mini komputer single-board yang memiliki fitur hampir sama dengan komputer pada umumnya, dibuat oleh Raspberry Pi Foundation. Raspberry memiliki *Operating System* yang bisa di jalankan antara lain : *Arch Linux ARM, Debian GNU/Linux, Gentoo, Fedora, FreeBSD, NetBSD, Plan 9, Inferno, Raspbian OS*. Menggunakan *micro computer* Raspberry Pi ini seperti halnya menggunakan *PC* berbasis linux yang dilengkapi input output digital di *board microcontroller*.

### 2.5 Magnetic Switch Door / MC-38 Wired Door Window Sensor

*Magnetic Switch Door* merupakan saklar yang terdiri dari lempengan logam tipis dan sebuah magnet yang dapat merespon medan magnet yang berada disekitarnya, alat ini biasanya digunakan sebagai modul pendeteksi bukaan/tutupan pintu atau aplikasi lain yang bekerja berdasarkan prinsip *elektromagnetik*.

### 2.6 Sensor Gerak HCSR501 (PIR - Passive Infrared)

Sensor PIR (Passive Infra Red) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

### 2.7 Picamera

Picamera merupakan Kamera berukuran 5mp ini dilengkapi dengan kabel datar fleksibel yang berfungsi untuk dihubungkan pada konektor CSI pada Raspberry. Picamera dapat mengambil gambar dengan ukuran 1080p, 720p dan merekam video dengan ukuran sebesar 640x480p. Picamera Dapat diakses melalui MMAL dan API V4L, juga terdapat banyak libraries yang mendukung, termasuk Picamera Python library.

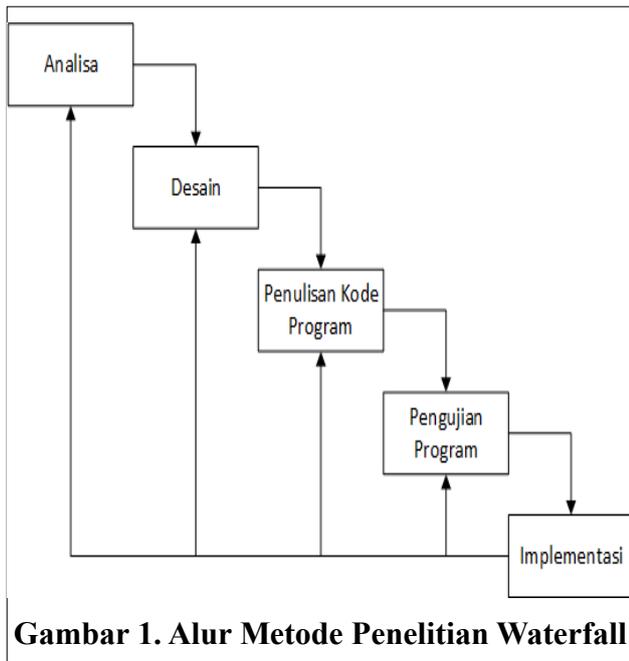
### 2.8 USB Camera

USB Camera dilengkapi dengan kabel usb 2.0. Kamera dengan resolusi 2mp dengan kemampuan merekam video dengan ukuran 640x480p. Pada penelitian ini usb camera digunakan sebagai perekam video *streaming* yang diakses melalui browser. Usb camera telah banyak didukung libraries termasuk library motion.

## 3. Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan adalah model waterfall, pengembangan sistem terhadap satu proses ke

proses lainnya yang terdiri dari analisa, desain, penulisan kode program, pengujian dan implementasi.



1. Analisa

Analisa terhadap sistem yang sedang berjalan sekarang dan mengamati kelemahan sistem yang berjalan. Juga menjelaskan teknik pengumpulan data yang digunakan. Selanjutnya melakukan analisa kebutuhan untuk mengetahui apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem yang baru.

2. Desain

Tahap ini dilakukan perancangan, yaitu perancangan alur proses sistem dengan menggunakan diagram-diagram UML (*Unified Modelling Language*), selanjutnya perancangan antarmuka pengguna yang nantinya akan dijadikan acuan dalam menentukan tampilan aplikasi yang akan dibuat.

3. Penulisan kode program

Penulisan kode program merupakan penerjemahan desain dalam bahasa yang bisa dikenali oleh komputer. Dilakukan oleh *programmer* yang akan menerjemahkan transaksi yang diminta oleh *user*. Tahapan ini lah yang merupakan tahapan secara nyata dalam mengerjakan suatu sistem.

4. Pengujian program

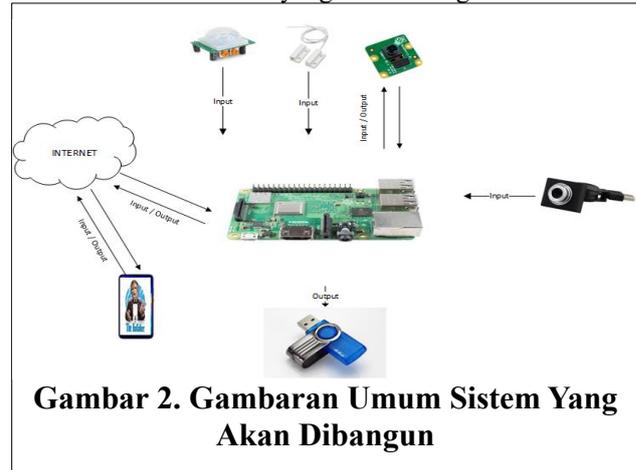
Tujuan pengujian adalah menemukan kesalahan-kesalahan terhadap sistem tersebut dan kemudian bisa diperbaiki.

5. Implementasi

Tahap ini dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat ditahapan sebelumnya. Hasil dari penggabungan modul-modul tersebut adalah berupa

sistem keamanan rumah berbasis internet of things dengan menggunakan raspberry pi.

Gambaran umum sistem yang akan dibangun



Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa sistem yang akan dibangun memiliki 3 bagian utama, yaitu :

1. Sistem Input

Pada sistem yang akan dibuat, penulis menggunakan sensor pintu magnet, sensor gerak infra merah, Picamera dan usb camera sebagai komponen input. Dimana ketika pintu magnet memberikan nilai 1 atau True maka sistem akan mengirim pesan ke telegram. Kemudian jika sensor gerak infra merah mendeteksi ada pergerakan manusia, sensor akan mengirim sinyal ke raspberry untuk memerintah Picamera mengambil gambar dan secara otomatis akan langsung dikirim ke Bot Telegram dan melakukan back up ke penyimpanan luar. Kemudian USB Camera akan mengirimkan vidio siaran langsung yang dapat dilihat oleh pemilik rumah melalui browser.

2. Sistem Kontrol

Pada sistem ini raspberry pi sebagai komponen utama dari sistem yang akan di bangun merupakan komponen pengontrol jalannya sistem, dimana komponen sistem lain di kendalikan dan raspberry pi memproses semua sinyal yang diterima dari komponen sistem yang lain.

3. Sistem Output

Output dari sistem yang akan dibangun adalah berupa notifikasi pesan teks dan gambar yang dikirim ke Bot Telegram, serta pengguna dapat melakukan streaming vidio dengan menggunakan browser. Pada sistem ini juga gambar hasil tangkapan Picamera disimpan kedalam penyimpanan luar berupa flashdisk sebagai back up data nya.

4. Pembahasan

4.1 Hasil Pengujian

Pada tahap pengujian, peneliti menggunakan metode penelitian blackbox. Berikut adalah hasil pengujian dari sistem secara keseluruhan.

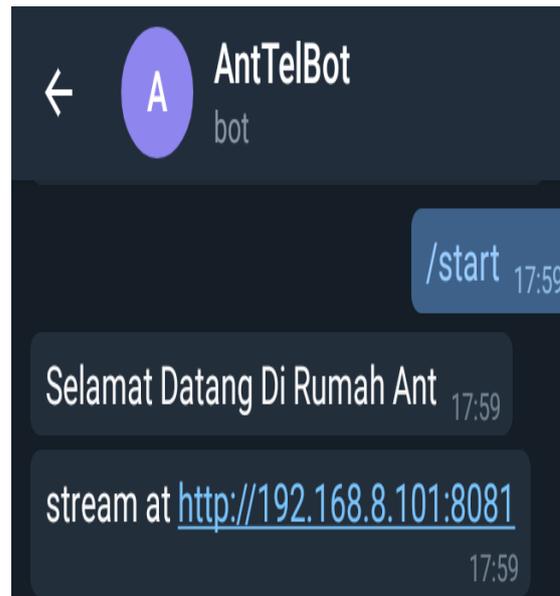
Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Sesuai	Pengamatan	Kesimpulan
Bot Telegram	Memasukkan chat <i>command /start</i>	Sistem akan merespon dengan mengirim chat balasan berupa informasi rumah dan <i>link streaming</i>	Sistem mengirim chat berisi nama rumah dan <i>link streaming</i>	Berhasil
Switch Pintu Magnet	Switch pintu magnet memberikan nilai <i>True</i> atau <i>1</i>	Sistem mengirimkan pesan berisi notifikasi pintu terbuka ke Bot Telegram	Bot Telegram menerima pesan berisi notifikasi pintu terbuka peringatan .	Berhasil
Sensor Gerak Infra Merah	Sensor PIR memberikan nilai <i>True</i> atau <i>1</i>	Sistem mengaktifkan Picamera	Picamera melakukan pengambilan gambar / photo	Berhasil
Picamera	Picamera mengambil gambar	Sistem mengirim gambar / photo hasil potret Picamera ke Bot Telegram	Bot Telegram menerima pesan berupa gambar / photo	Berhasil
USB Camera	Mengklik <i>link streaming</i> yang diberikan sistem pada saat memulai program	Sistem akan mengarahkan tampilan ke browser secara otomatis	Tampilan secara otomatis berpindah ke browser yang dipilih	Berhasil

**4.2 Pembahasan**

Sistem keamanan rumah berbasis internet of things dengan menggunakan raspberry pi ini telah dilakukan pengujian alpha dengan menggunakan metode *black box*. Hasil dari pengujian tersebut menunjukkan sistem berjalan dengan normal setelah dilakukan

implementasi. Berikut adalah gambar hasil dari pengujian yang telah dilakukan.



**Gambar 3. Hasil Pengujian Bot Telegram**

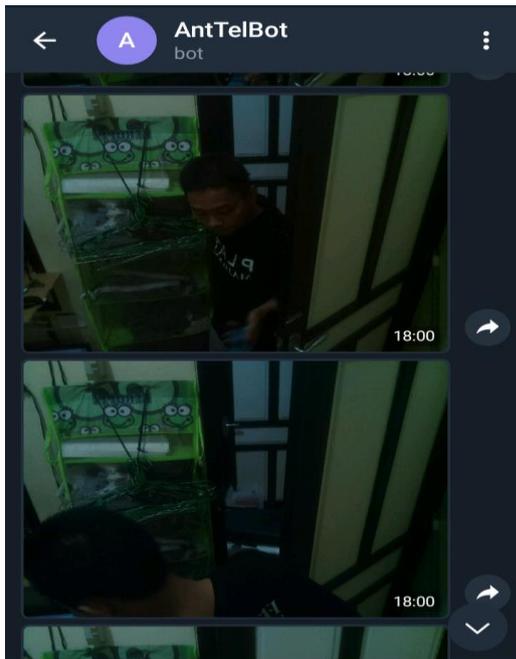
Gambar 3 merupakan hasil pengujian dari Bot Telegram, pada pengujian ini peneliti memasukkan *command* yang bernilai benar yaitu */start*, sehingga sistem mengirimkan pesan balasan berupa sambutan selamat datang dan sebuah pesan yang berisi *link streaming*.



**Gambar 4. Hasil Pengujian Switch Pintu Magneti**

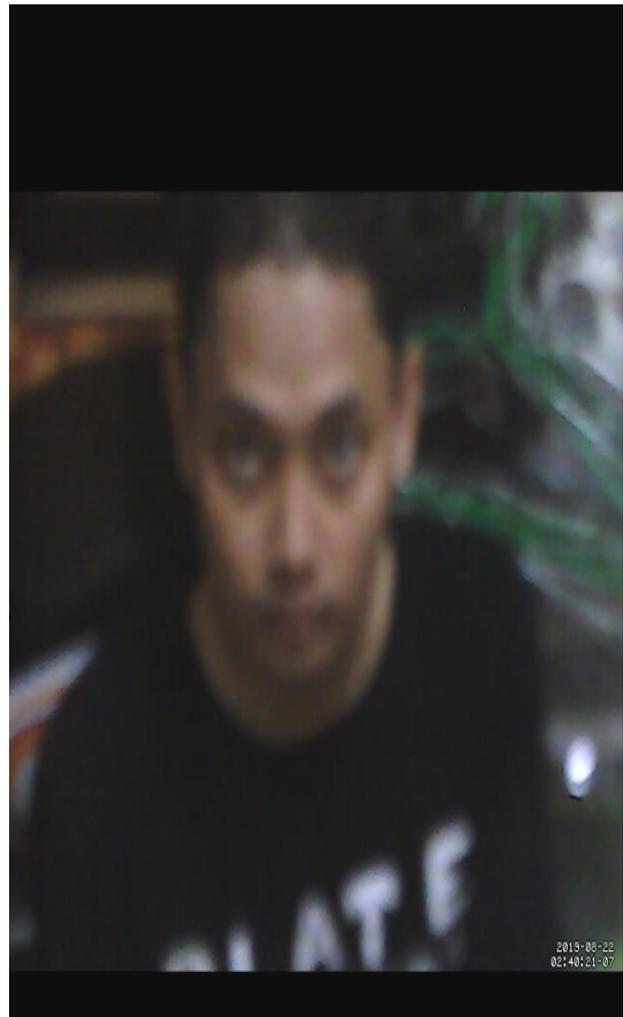
Gambar 4 merupakan hasil dari pengujian switch pintu magnet, pada pengujian yang menghasilkan nilai benar atau 1 ini sistem akan mengirim pesan ke Bot Telegram berupa pemberitahuan bahwa pintu telah terbuka.

Gambar 6 merupakan kumpulan gambar yang tersimpan di penyimpanan luar, sistem mengirimkan data berupa gambar / photo ke penyimpanan luar secara otomatis.

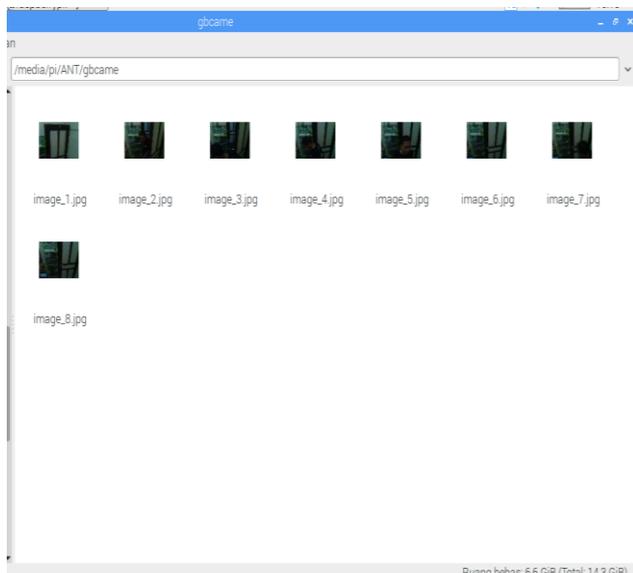


**Gambar 5. Hasil Pengujian Sensor PIR dan Picamera**

Pada gambar 5 menunjukkan hasil dari potret Picamera, dimana ketika sensor gerak mengirim nilai benar atau 1 ke sistem, maka sistem akan memerintahkan Picamera untuk mengambil gambar / photo dan langsung secara otomatis sistem mengirimnya ke Bot telegram dan penyimpanan luar seperti pada gambar 6.



**Gambar 7. Hasil Pengujian Webcam**



**Gambar 6. Photo Tersimpan dalam Flashdisk**

Gambar 7 merupakan hasil pengujian dari usb camera, pada pengujian tersebut pengguna di alihkan ke browser ketika pengguna meng klik *link streaming* yang telah diberikan pada saat memulai program. Dengan memanfaatkan *webcame*, pengguna dapat mengawasi keadaan tempat tinggalnya dengan leluasa.

**5. Penutup**  
**5.1 Kesimpulan**

Setelah dilakukan perancangan serta implementasi rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis *internet of things* dengan menggunakan raspberry pi di tempat tinggal peneliti, berikut ini adalah hasil yang dapat disimpulkan dari penelitian tugas akhir yang telah dilaksanakan :

1. Perancangan serta instalasi hardware dari sistem keamanan rumah dengan menggunakan raspberry pi di tempat tinggal peneliti berhasil.

2. Berhasil mengimplementasi teknologi internet of things pada sistem keamanan rumah.
3. Pembuatan bot telegram serta mengimplementasikan kedalam sistem keamanan rumah berhasil dilakukan.

## 5.2 Saran

Setelah dilakukan perancangan dan implementasi rancang bangun sistem keamanan rumah berbasis *internet of things* dengan menggunakan raspberry pi, berikut ini adalah saran yang ingin penulis sampaikan kepada peneliti yang akan mengembangkan sistem ini :

1. Memanfaatkan Picamera untuk keperluan pengolahan citra gambar, supaya nanti alat ini dapat membaca siapa yang masuk ke rumah dari photo hasil tangkapan Picamera

2. Pengembangan supaya sistem dapat berjalan pada aplikasi berbasis android.

## Daftar Pustaka

- [1] Dinata, A. (2017) *Physical Computing dengan Raspberry Pi*. Jakarta : Elek Media Komputindo.
- [2] Junaidi, A. (2015) 'Internet of Things, Sejarah, Teknologi dan Penerapannya', *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3).
- [3] Telegram (no date) *Bots: An introduction for developers*. Available at: <https://core.telegram.org/bots> (Accessed: 10 June 2019)