

PROTOTYPE SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *SOLENOID DOOR LOCK*, *MAGNETIC SENSOR*, MIKROKONTROLLER NODEMCU ESP8266 DAN APLIKASI BLYNK

Indira Prabawati Hanggara¹, Frida Agung Rakhmadi¹

¹ Program Studi Fisika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Jl. Marsda Adisucipto 519739, Indonesia.

¹Email: indihanggara@gmail.com

INTISARI

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh banyaknya kasus pencurian harta yang terjadi. Kasus pencurian harta terus terjadi meskipun pihak yang berwenang telah mengantisipasi tindak pidana pencurian melalui peraturan perundang-undangan yang ada. Oleh karena itu diperlukan sistem keamanan alternatif yang dapat mengurangi kasus pencurian harta tersebut. Penelitian ini merupakan salah satu alternatif untuk mengantisipasi kasus pencurian. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat dan menguji prototipe sistem keamanan pintu rumah berbasis *solenoid door lock*, *magnetic sensor*, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk. Pembuatan sistem terbagi menjadi dua yaitu pembuatan *hardware* dan pembuatan *software*. Pembuatan *hardware* sistem memiliki tiga tahapan. Tahap pertama membuat maket rumah, tahap kedua menghubungkan sensor dengan komponen yang digunakan, dan tahap terakhir adalah memasang sistem yang telah dibuat ke dalam maket rumah. Pembuatan *software* sistem memiliki dua tahap. Tahap pertama yakni pembuatan *widget* pada aplikasi Blynk dan tahap kedua adalah pembuatan *sketch program* menggunakan Software Arduino. Pengujian sistem memiliki dua variasi yang bertujuan untuk mengetahui persentase keberhasilan suatu sistem. Kedua variasi tersebut adalah pengujian penekanan tombol dan pengujian pendobrakan pintu. Hasilnya adalah prototipe sistem keamanan pintu rumah berbasis *solenoid door lock*, *magnetic sensor*, mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan aplikasi Blynk telah berhasil dibuat dan diuji keberhasilannya. Hasil pengujian keberhasilan sistem keamanan pintu didapatkan persentase keberhasilan 100% untuk pintu 1, 2 dan 3.

Kata Kunci: Aplikasi Blynk, *Magnetic sensor*, Mikrokontroler NodeMCU ESP8266, Sistem pengamanan, *Solenoid door lock*

ABSTRACT

This research is motivated by the many cases of the assets theft. Property theft cases continue to occur even though the authorities have been to anticipate criminal acts of theft through existing laws and regulations. Therefore an alternative security system is needed that can reduce cases of theft of property. This research is one of the alternatives for anticipating theft cases. The purpose of this research is making and test a prototype of home door security system based on solenoid door lock, magnetic sensor, NodeMCU ESP8266 microcontroller and Blynk applications. Making the system is divided into two, namely making hardware and software. Making hardware system has three stages. The first stages is to make home mukup, the second stage is connect the sensor to the components use and the last stage is pair the system that has been created into the home mukup. Making software system has two stages. The first stages is make widget in Blynk application and the second stages is make sketch program use Arduino Software. System testing has two variations for finding the percentage of success a system. The two variations are keystrokes test and breaking door test. The result is prototype of home door security system based solenoid door lock, magnetic sensor, NodeMCU ESP8266 microcontroller and the Blynk application have been built and tested for success. The results of testing the success of the door security system obtained a success percentage of 100% for door 1, 2 and 3.

Keyword: Blynk Application, Magnetic sensor, NodeMCU ESP8266 microcontroller, Security system, Solenoid door lock

Pendahuluan

Harta merupakan sesuatu yang digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari, seperti uang, tanah, tempat tinggal dan lain-lain. Harta yang diberikan oleh Allah SWT sebagai perhiasan hidup, sebagai bekal untuk beribadah dan sebatas alat untuk dapat lebih dekat dengan-Nya. Islam sebagai agama yang sempurna memandang harta sebagai amanah dari Allah SWT. Layaknya seseorang yang diberi amanah, maka orang tersebut harus menjaga amanah yang dipercayakan kepadanya dengan sebaik-baiknya. Menyadari hal tersebut umat Islam seharusnya dapat menjaga hartanya dengan baik dan dapat menggunakannya dengan bijak. Perintah Allah SWT kepada manusia untuk menjaga harta termaktub dalam Quran surat An Nisa [4] ayat 5 yang berbunyi:



Artinya: “Dan janganlah kamu serahkan kepada orang-orang yang belum sempurna akalannya, harta (mereka yang ada dalam kekuasaanmu) yang dijadikan Allah sebagai pokok kehidupan. Berilah mereka belanja dan pakaian (dari hasil harta itu) dan ucapkanlah kepada mereka kata-kata yang baik.” (Departemen Agama RI, 2007)

Harta dalam Al-Qur’an surat An Nisa [4] ayat 5 di atas dinilai oleh Allah SWT sebagai “*qiyaman*” yaitu “sarana pokok kehidupan” (Shihab, 1996. 396). Oleh karenanya, harta yang telah dianugerahkan kepada kita perlu disyukuri. Salah satu wujud syukur terhadap harta adalah menjaga harta tersebut dengan benar. Namun demikian, meskipun harta telah dijaga dengan benar, masih sering terjadi pencurian harta. Informasi dari Utama (2016) menyebutkan bahwa terdapat banyak kasus pencurian yang terjadi di Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) pada tahun 2016, bahkan kasus kriminalitas pencurian harta menempati posisi teratas.

Berdasarkan anjuran agama Islam untuk menjaga harta dan masih banyaknya kasus pencurian harta, maka upaya-upaya untuk menjaga harta harus senantiasa dilakukan. Upaya-upaya tersebut harus dilakukan oleh semua elemen masyarakat, mulai dari pemerintah sampai dengan rakyat biasa. Pemerintah bersama Dewan Perwakilan Rakyat (DPR) sudah mengupayakan agar tidak pidana pencurian tidak terjadi lagi, melalui Kitab Undang-undang Hukum Pidana (KUHP), salah satunya adalah pasal 483 (DPR, 2019). Meskipun pemerintah dan DPR sudah mengupayakan untuk menjamin keamanan di masyarakat, namun pada kenyataannya masih terdapat kasus pencurian yang terjadi. Oleh karenanya, diperlukan upaya lain untuk meminimalisir tindak pidana pencurian. Upaya lain tersebut dapat dilakukan dengan memperkuat sistem keamanan yang ada.

Sistem yang memenuhi kriteria tersebut dapat dibuat dengan menggunakan *solenoid door lock*, *magnetic sensor*, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, buzzer dan aplikasi Blynk. *Solenoid door lock* merupakan perpaduan antara kunci dan solenoida dimana dapat digunakan sebagai pengunci otomatis (Arafat, 2016). *Solenoid door lock* akan bekerja ketika diberi tegangan 12V. Bagian dalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan gaya yang akan menarik inti besi ke dalam dan ketika tidak diberi arus listrik, maka medan magnet akan hilang dan gaya yang menarik inti besi ke dalam akan hilang juga sehingga membuat posisi inti besi kembali ke posisi awal. Keadaan ini dapat dimanfaatkan sebagai pengunci pintu (Guntoro dkk, 2013). *Magnetic sensor* merupakan sensor yang berfungsi sebagai saklar yang aktif atau terhubung apabila di area jangkauannya terdapat medan magnet (Arafat, 2016). *Magnetic sensor* ini dapat digunakan untuk memonitoring keadaan suatu pintu atau jendela pada sistem keamanan. Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dapat digunakan dalam membuat sistem pengamanan ini karena ia memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan on-board yang kuat yang memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui GPIOs dengan pengembangan yang mudah serta waktu loading yang minimal (Hidayat dkk, 2018). Jika dibandingkan dengan mikrokontroler lain, NodeMCU ESP8266 ini sudah mempunyai fasilitas yaitu support koneksi wifi secara langsung, sehingga memudahkan pengguna dan tidak perlu lagi menambahkan modul wifi dalam rangkaian (Arafat, 2016). Buzzer dalam sistem ini berfungsi sebagai alarm yang akan berbunyi jika pintu dibuka secara paksa. Buzzer sendiri merupakan sebuah perangkat audio yang sering dimanfaatkan sebagai bentuk peringatan contohnya alarm pada jam, bel pada rumah, peringatan jarak sebuah mobil dengan tembok dan masih banyak lagi (Hidayat dkk, 2018). Sistem keamanan yang akan dibuat pada penelitian kali juga menggunakan aplikasi pada ponsel pintar yaitu aplikasi Blynk. Blynk bersifat open source. Blynk adalah IOT *Cloud platform* untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui internet. Blynk adalah

dashboard digital di mana dapat dibangun sebuah antarmuka grafis untuk alat yang telah dibuat hanya dengan memilih *widget-widget* (tombol pada aplikasi Blynk) yang diperlukan pada sistem (Gunawan, 2018).

Metode Penelitian

Penelitian ini terbagi menjadi dua tahapan pembuatan yaitu pembuatan *hardware* dan pembuatan *software*. Pembuatan *hardware* sistem memiliki tiga tahap. Tahap pertama membuat maket rumah, tahap kedua menghubungkan sensor dengan komponen yang digunakan, dan tahap terakhir adalah memasang sistem yang telah dibuat ke dalam maket rumah. Pembuatan *software* sistem memiliki dua tahap. Tahap pertama yakni pembuatan *widget* pada aplikasi Blynk dan tahap kedua adalah pembuatan *sketch program* menggunakan Software Arduino. Setelah *hardware* dan *software* dibuat maka dilakukan pengambilan data dan pengolahan data.

Pembuatan *hardware* diawali dengan membuat maket rumah. Maket rumah dibuat dengan menggunakan bahan PVC dengan ukuran 0,5 x 0,4 x 0,2 meter. Ruang di dalam maket mempunyai ukuran 0,2 x 0,2 x 0,2 meter. Ukuran pada masing-masing pintu sebesar 0,9 x 1,8 meter. Tahapan kedua adalah menghubungkan sensor dengan komponen yang digunakan. Pin GPIO14, GPIO12, GPIO13 dan GND pada NodeMCU ESP8266 dihubungkan dengan *magnetic sensor* yang digunakan untuk membaca status pintu. Pin GPIO15 dan GND dihubungkan dengan buzzer yang berfungsi sebagai alarm. Pin GPIO5, GPIO4 dan GPIO0 dari NodeMCU ESP8266 ini dihubungkan masing-masing dengan In1, In2 dan In3 yang terdapat pada relay, sedangkan kaki GND pada relay dihubungkan dengan kaki GND pada NodeMCU ESP8266 dan kaki VCC pada relay dihubungkan ke kaki Vin pada NodeMCU ESP8266. Output relay dan *solenoid door lock* dihubungkan pada baterai 12 volt secara paralel yang bertujuan sebagai sumber daya agar *solenoid door lock* dapat bekerja. Masing-masing kabel negatif pada *solenoid door lock* disambungkan ke COM relay sesuai dengan urutannya. Pin NO pada relay disambungkan dengan negatif baterai. Kabel positif *solenoid door lock* dihubungkan dengan kabel positif baterai. Tahapan yang terakhir adalah memasang konfigurasi pin-pin sensor yang telah dibuat ke dalam maket rumah sehingga membentuk suatu sistem yang utuh.

Pembuatan *software* memiliki dua tahapan. Tahapan yang pertama adalah membuat *widget* pada aplikasi Blynk. Tahapan pembuatan *widget* ini diawali dengan mengunduh aplikasi Blynk pada *smartphone* melalui *play store*. Pada tahapan ini terdapat kode *auth* yang diberikan oleh Blynk agar dapat dihubungkan dengan sistem yang dibuat. Tahapan berikutnya setelah masuk ke akun adalah membuat tombol pada Blynk. Prosesnya diawali dengan membuat *project* baru dengan menekan *New Project* kemudian mengubahnya menjadi nama *project* yang diinginkan. Proses selanjutnya memilih *device* yang digunakan menjadi NodeMCU. Setelah pembuatan *project* selesai, maka Blynk akan mengirimkan kode *auth* yang digunakan untuk menghubungkan Blynk ke sistem melalui email. Tahapan selanjutnya yang dilakukan setelah kode *auth* dikirimkan Blynk melalui email adalah membuat *widget* pada Blynk. *Widget* yang dibuat berupa tiga buah *controllers*, tiga buah *displays*, satu buah *notifications* dan satu buah *interface*. Tiga buah *controllers* berfungsi sebagai tombol untuk membuka masing-masing pintu. Tiga buah *displays* yang bertujuan untuk mengetahui status pintu. Satu buah notifikasi yang bertujuan untuk memberikan pemberitahuan apabila pintu terbuka. Satu buah *interface* yang bertujuan untuk menghidupkan atau mematikan alarm. Tahapan kedua pada pembuatan *software* adalah membuat *sketch program* yang digunakan untuk mengontrol sensor-sensor pada sistem.

Proses pengambilan data dilakukan dengan mencari tingkat keberhasilan dari suatu sistem. Tingkat keberhasilan menunjukkan seberapa baik sistem dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Pengujian sistem pengamanan pintu rumah terdiri dari dua pengujian. Pengujian pertama dilakukan dengan menekan tombol buka pada Blynk yang selanjutnya akan diamati apakah pintu akan terbuka atau tidak dan diamati status pintu pada aplikasi Blynk. Pengujian kedua dilakukan dengan mendobrak bagian pintu agar pintu terbuka. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah buzzer berbunyi atau tidak pada saat alarm di *on*-kan serta Blynk mengirimkan notifikasi atau tidak. Kedua percobaan ini masing-masing diulangi sebanyak 100 kali.

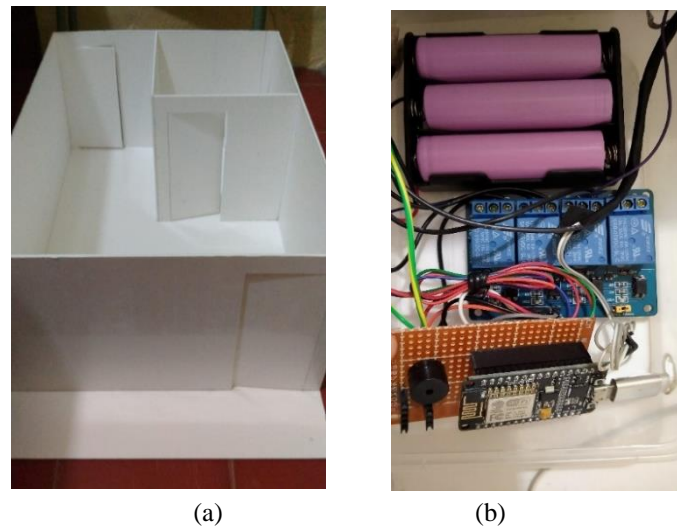
Setelah data didapatkan data, kemudian data diolah untuk mendapatkan persentase tingkat keberhasilannya. Masing-masing data tersebut dihitung dengan menggunakan rumus pada persamaan (1). Persentase yang didapatkan dari kedua data kemudian dijumlahkan dan dibagi dua (dirata-ratakan), sehingga diperoleh persentase tingkat keberhasilan total dari sistem.

$$\text{Presentase Keberhasilan} = \frac{\text{Penekanan Tombol yang Berhasil}}{\text{Jumlah Penekanan Tombol}} \times 100\% \quad (1)$$

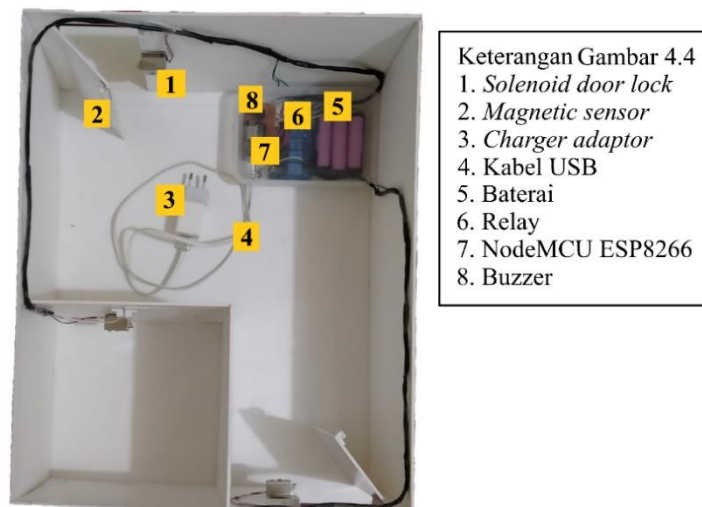
(Alansanda & Julian, 2018)

Hasil dan Pembahasan

Hasil pembuatan sistem pengamanan pintu rumah ini terdiri dari dua bagian, yaitu hasil pembuatan *hardware* dan hasil pembuatan *software*. Hasil pembuatan *hardware* sendiri terbagi menjadi dua. Dua bagian *hardware* tersebut adalah hasil pembuatan maket rumah dan hasil pembuatan konfigurasi pin-pin yang menyambungkan NodeMCU ESP8266 ke sensor, sebagaimana diperlihatkan oleh Gambar 1. Kedua hasil pembuatan *hardware* ini akan digabungkan menjadi satu kesatuan sistem. Hasil dari penggabungan dari keduanya dapat dilihat pada Gambar 2.

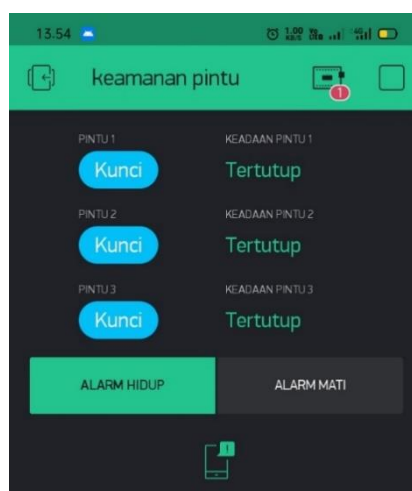


Gambar 1. Hasil pembuatan hardware (a) maket rumah (b) konfigurasi pin-pin



Gambar 2. Hasil penggabungan hardware

Software sistem dibuat dengan menggunakan aplikasi Blynk. Aplikasi Blynk ini digunakan sebagai antarmuka. *Software* sistem pengamanan pintu tampak pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil tampilan pada aplikasi Blynk

Pengujian sistem telah dilakukan untuk masing-masing pintu. Adapun hasil pengujian sistem pengamanan pintu ditunjukkan oleh Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian tingkat keberhasilan sistem

Objek	Tingkat Keberhasilan Total (%)
Pintu 1	100
Pintu 2	100
Pintu 3	100

Seperti yang terlihat pada gambar 2 sistem pengamanan pintu ini terdiri dari mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang berfungsi sebagai pengendali dari sistem, baterai 12 volt yang berfungsi sebagai pengaktif dari *solenoid door lock*, relay yang berfungsi sebagai saklar dan buzzer yang berfungsi sebagai alarm. Komponen-komponen tersebut diletakkan menjadi satu di dalam box. Box sistem berfungsi sebagai wadah dari rangkaian PCB, relay dan baterai agar terlihat lebih rapi. *Solenoid door lock* dan *magnetic sensor* terpasang langsung pada pintu. Pemasangan *solenoid door lock* di daun pintu berfungsi sebagai kunci pintu (Guntoro dkk, 2013), sedangkan *magnetic sensor* sebagai pengamanan pintu (Rozi dkk, 2018). Keduanya dipasang pada pintu.

Prinsip kerja dari sistem ini yakni sistem dapat memantau status pintu serta dapat membuka kunci pintu dengan menggunakan tombol pada *smartphone* yang dibuat menggunakan aplikasi Blynk. Apabila pintu didobrak atau dibuka secara paksa maka secara otomatis sistem akan membunyikan alarm. Sistem keamanan pintu ini dilengkapi dengan *widget notifications*. *Widget* ini berfungsi untuk memberikan notifikasi apabila sistem dalam keadaan *offline* atau tidak terhubung dengan internet. Selain itu, *widget* notifikasi ini berfungsi memberikan notifikasi jika terjadi pendobrakan pintu (kontak *magnetic sensor* terputus).

Sebagaimana telah ditunjukkan pada Tabel 1 bahwa sistem pengamanan pintu yang telah dibuat mempunyai tingkat keberhasilan sebesar 100% baik pada pintu 1, pintu 2 maupun pintu 3. Tingkat keberhasilan dalam hal ini menunjukkan seberapa baik sistem dapat bekerja sesuai yang diharapkan. Tingkat keberhasilan 100% ini dikarenakan oleh kunci pintu dapat merespon apabila tombol pada aplikasi Blynk ditekan, sistem dapat mengirimkan notifikasi ke *smartphone* melalui aplikasi Blynk dan sistem dapat membunyikan buzzer pada saat pintu didobrak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pengamanan pintu yang telah dibuat dapat berfungsi secara optimal. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan tingkat keberhasilan sistem tersebut 100%, salah satunya adalah faktor koneksi internet yang digunakan. Jenis provider dan kecepatan jaringan internet akan menentukan kecepatan respon dari *solenoid door lock*, *magnetic sensor*, buzzer serta pengiriman notifikasi dari sistem ke *smarthphone*. Pengujian sistem ini dilakukan dengan menggunakan provider smartfren dengan jaringan 4G.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil kesimpulan yang pertama adalah prototipe sistem pengamanan pintu rumah telah berhasil dibuat menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266, *solenoid door lock*, *magnetic sensor* dan aplikasi Blynk dan yang kedua adalah prototipe sistem pengamanan pintu rumah telah diuji dengan tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, prototipe sistem keamanan sudah sempurna, tetapi jika ingin menambah keamanan dari sistem disarankan melakukan hal-hal sebagai berikut: menambahkan sensor-sensor yang mendukung pengamanan rumah seperti kamera CCTV dan sensor PIR agar pergerakan di luar rumah dapat diawasi dan menambahkan *user* yang dapat mengakses kontrol pintu, sehingga semua orang yang tinggal dalam rumah tersebut dapat menggunakannya dengan *smarthphone* masing-masing.

Daftar Rujukan

- [1] Alansanda, R. H., dan Julian, E. S. 2018. Prototipe Sistem Keamanan Pintu dan Gerbang Rumah Berbasis Android. *JETri*, Vol.15(2) Februari 2018 : 171–186.
- [2] Arafat. 2016. Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan Esp8266. *Technologia*, Vol.7 No.4 Oktober-Desember 2016 : 262–268.
- [3] Departemen Agama RI. 2007. *Al-Quran dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali*. CV Penerbit J-Art. Jakarta.
- [4] DPR. 2019. *UU KUHP Buku Kedua*. Diakses 17 Februari 2020 dari <http://reformasikuhp.org>.
- [5] Gunawan, D. 2018. Sistem Monitoring Distribusi Air Menggunakan Android Blynk. *ITEJ (Information Technology Engineering Journals)*, Vol.03 No.01.
- [6] Guntoro, H., Somantri, Y., dan Haritman, E. 2013. Rancang Bangun Magnetic Door Lock Menggunakan Keypad dan Solenoid Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *ELECTRANS*, Vol.12 No.1Maret 2013 : 39–48.
- [7] Hidayat, M. R., Chistiono, dan Sapudin, B. S. 2018. Perancangan Sistem Keamanan Rumah Berbasis Iot Dengan NodeMCU ESP8266 Menggunakan Sensor PIR HC-SR501 Dan Sensor Smoke Detector. *JURNAL KILAT*, Vol.7 No.2 September 2018 : 139–148.
- [8] Rozi, F., Amnur, H., Fitriani, dan Primawati. 2018. Home Security menggunakan Arduino Berbasis Internet of Thnings. *Jurnal Inovasi Vokasi Dan Teknologi*, Vol.18 No.2Juli 2018 : 17–24.
- [9] Shihab, M. . Q. 1996. *Wawasan Al-Quran (cetakan 13)*. Mizan.Bandung.
- [10] Utama, A. 2016. *Kejahatan Tertinggi di Yogya Terjadi di Sleman*. Diakses 4 Februari 2020 dari <https://www.cnnindonesia.com/nasional/20161031065421-20-168981/kejahatan-tertinggi-di-yogya-terjadi-di-sleman%0D>.