

Sistem Pendeteksi Ancaman Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Telegram Berbasis Internet Of Things

Fadilah Eka Prasetyo^{1*}, Didik Setiyadi²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Informatika, Universitas Bina Insani, Indonesia

Email: ¹fadilahekap1728@gmail.com, ²didiksetiyadi@binainsani.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk, 7 Juli 2021

Direvisi, 8 Juli 2021

Diiterima, 9 Juli 2021

Kata Kunci:

Home Security
Internet Of Things
NodeMCU ESP8266
Prototype
Smart Home
Telegram

ABSTRAK

Abstract- *The comfort and safety of a house is the dream of any home owner, even a house that has a modern security system will be more in demand than a house with an ordinary security system. By utilizing existing technology, it is possible to create an excellent security system from theft and fire. In order to overcome these problems, a prototype of a security threat detection system was made using telegrams based on the internet of things. This can minimize the inconvenience of home owners when they are not at home in a long time, such as the owner of the house going out of town or abroad. The design of this smart home uses the NodeMCU ESP8266 Wifi Module as a controller, the telegram application as a notification when an unknown person opens a door or window, and when a fire occurs. The sensor used to detect the security of burglars is a Magnetic Door Switch, this sensor is placed on doors and windows. The sensor used to detect fire indications is the Flame Sensor which is placed on the ceiling of the house.*

Abstrak- Kenyamanan dan keamanan sebuah rumah menjadi dambaan bagi pemilik rumah manapun bahkan rumah yang memiliki sistem keamanan yang modern akan lebih banyak diminati daripada rumah dengan sistem keamanan yang biasa saja. Dengan memanfaatkan teknologi yang ada saat ini, maka memungkinkan untuk membuat sistem keamanan dari kemalingan dan kebakaran yang sangat baik. Guna mengatasi masalah yang ada tersebut, dibuatlah prototype sistem pendeteksi ancaman keamanan dengan menggunakan telegram berbasis internet of things. Hal ini dapat meminimalisir terjadinya ketidaknyamanan pemilik rumah saat sedang tidak berada di rumah dalam waktu yang tidak sebentar seperti pemilik rumah sedang pergi keluar kota atau keluar negeri. Perancangan rumah pintar ini menggunakan NodeMCU ESP8266 Modul Wifi sebagai pengendali, aplikasi telegram sebagai notifikasi saat seseorang yang tidak dikenal membuka pintu atau jendela, serta saat terjadinya kebakaran. Sensor yang digunakan untuk pendeteksi keamanan maling adalah *Magnetic Door Switch*, sensor ini diletakan pada pintu dan jendela. Serta sensor yang digunakan untuk mendeteksi terjadinya indikasi kebakaran adalah *Flame Sensor* yang diletakan pada langit – langit rumah.

Copyright © 2021 LPPM - STMIK IKMI Cirebon
This is an open access article under the CC-BY license

Penulis Korespondensi:

Didik Setiyadi

Program Studi Teknik Informatika,
Fakultas Informatika, Universitas Bina Insani, Bekasi
Jl. Siliwangi No. 6, Sepanjang Jaya, Rawalumbu, Bekasi 17114
Email: didiksetiyadi@binainsani.ac.id

1. Pendahuluan

Keamanan rumah dari dulu hingga sekarang menjadi hal yang sangat penting. Karena rumah adalah tempat manusia berlindung dari terpaan hujan dan panasnya sinar matahari, rumah juga menjadi tempat manusia untuk tidur atau beraktifitas. Ancaman penyusup atau kebakaran rumah menjadi hal yang sering di alami oleh pemilik rumah, faktor terjadinya penyusup dan kebakaran rumah tak lain adalah faktor kelalaian dari pemilik rumah. Saat kita meninggalkan rumah untuk berpergian ke luar kota dalam waktu yang lama adalah saat – saat yang paling di khawatirkan oleh sebagian pemilik rumah. Karena bisa saja kita lupa untuk mematikan kompor yang menjadi sumber ancaman kebakaran atau mengunci pintu yang menjadi sumber ancaman penyusup.

Maka rumah perlu dipantau secara berkala saat pemilik rumah sedang tidak ada dirumah atau sedang pergi ke luar kota. Namun pada kenyataannya pemantauan rumah secara berkala tidak begitu efisien dan bisa saja terjadi kelalaian oleh satpam atau orang yang di titipkan untuk menjaga rumah tersebut. Faktor kelalaiannya yaitu satpam tidak hanya memeriksa satu atau dua rumah saja dan bisa saja ada rumah yang terlewat dari pengawasan. Maka diperlukan inovasi dari teknologi informasi yang dapat memeriksa keamanan rumah secara berkala.

Perancangan prototipe sistem keamanan rumah ini diprogram dan dikontrol oleh NodeMCU ESP-8266 untuk mengirimkan seluruh data hasil pembacaan sensor ke antar muka pada dashboard Cayenne. Sensor PIR (HC-SR501) memiliki keluaran digital, jika sensor mendeteksi adanya pergerakan maka NodeMCU ESP-8266 akan memberikan nilai logik satu. Konsentrasi sensor gas (MQ-02) dalam pengujian memiliki selisih rata-rata 2,79 ppm (*part per million*). Hasil pembacaan seluruh sensor akan diukur melalui antar muka *Internet of Things* yang ditampilkan pada dashboard Cayenne, konsentrasi gas yang disimulasikan dengan korek gas dengan hasil selisih, hasil pengujian dan hasil analisa sebesar 2,79 ppm (*part per million*) serta jika sensor gas (MQ02) melebihi parameter yang sudah di tentukan maka *buzzer* akan bunyi. Pengujian sensor PIR (HC-SR501) akan bekerja maksimal oleh pergerakan manusia jika dalam sudut 45° karena tingkat keberhasilannya sebesar 100% dalam sepuluh kali percobaan dan dalam sudut 90° tingkat keberhasilannya adalah sebesar 80%. [1]

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu, pada penelitian kali ini prototype yang dibangun untuk Sistem Keamanan Rumah dengan mikrokontroler NodeMCU, magnetic door switch sensor sebagai device untuk mendeteksi ancaman penyusup masuk kedalam rumah, *Flame Sensor* sebagai *device* untuk mendeteksi ancaman kebakaran pada rumah tersebut, dan alarm peringatan berupa pesan ke telegram dan bunyi alarm dari buzzer.[2] Maka untuk menyelesaikan permasalahan tersebut peneliti membangun prototype sistem pendeteksi ancaman keamanan pada rumah dan mengambil sebuah judul “Sistem Pendeteksi Ancaman Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis *Internet of Things*”.

Hasil pengujian sensor PIR bisa mengetahui gerakan dengan jarak terjauh 5 m, sebaliknya sensor magnetic switch bisa mengetahui pintu yang terbuka optimal 2 cm.

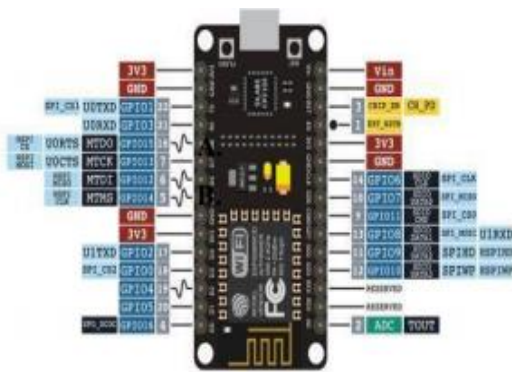
Notifikasi SMS pula sukses dikirimkan kepada owner rumah tiap kali terdapat gerakan ataupun pintu yang terbuka yang ditemukan oleh sensor. [3]

Keamanan rumah ialah salah satu kasus dalam kehidupan setiap hari. Kecemasan kerap menyerang dikala kita meninggalkan rumah. Tetapi, dengan pelaksanaan sensor PIR yang bisa mengetahui gerakan serta sensor magnetic switch yang bisa mengetahui pintu yang terbuka, kita bisa mengenali mungkin terdapatnya penjahat yang masuk ke rumah. Tidak hanya itu guna *SMS Gateway* pula bisa dijadikan selaku salah satu fitur buat mengirimkan notifikasi pemberitahuan terdapatnya gerakan serta status pintu yang terbuka kepada owner rumah. Riset ini bertujuan untuk membangun prototype sistem keamanan rumah yang mencampurkan sensor PIR serta magnetic switch berbasis Mikrokontroler serta *SMS gateway*. Tata cara yang digunakan merupakan *prototyping*. Hasil pengujian sensor PIR bisa mengetahui gerakan dengan jarak terjauh 5 m, sebaliknya sensor magnetic switch bisa mengetahui pintu yang terbuka optimal 2 cm. Notifikasi SMS pula sukses dikirimkan kepada owner rumah tiap kali terdapat gerakan ataupun pintu yang terbuka yang ditemukan oleh sensor. [4]

Pada sistem ini memakai Mikrokontroler Raspberry Pi selaku fitur utama kendali sistem. Raspberry Pi mendapatkan data dari hasil pembacaan sensor pendeteksi gerakan ialah Passive Infrared Receiver (PIR) yang setelah itu diproses oleh Raspberry Pi buat membagikan gejala ataupun keluaran ialah LED, mengirim lewat telegram messenger. Dari hasil percobaan sensor PIR, hingga hendak kedatangan orang tidak diketahui hendak dideteksi dengan penanda LED yang menyala, pemberitahuan ke pemilik rumah lewat telegram messenger serta *Buzzer* pula berbunyi.[5]

Keamanan sangat di perlukan di tiap tempat serta tiap dikala, baik dalam perihal dirumah, di tempat kerja, dan berkegiatan ataupun dalam kondisi beristirahat. Salah satu tempat yang butuh keamanan merupakan rumah, dimana rumah merupakan salah satu tempat penyimpanan harta barang, dimana umumnya ancaman ini tiba dari luar semacam pencuri serta penipu. Pada hasil akhir proyek ini mengenakan Sensor PIR yang mempunyai jangkauan jarak dekat 6 m ataupun 20 kaki dalam kondisi aktif serta foto seorang yang terekam kamera serta sebaliknya *limit switch* digunakan buat saklar pada tiap pintunya. Bila *limit switch* serta sensor PIR itu on hendak timbul di website itu hendak membagikan data kepada owner rumah. [6]

NodeMCU ESP8266 ialah materi *Mikrokontroler* yang didesain dengan ESP8266 di dalamnya. ESP8266 berperan guna konektivitas jaringan *Wifi* antara *Mikrokontroler* itu sendiri dengan jaringan *Wifi*. Bahasa pemrograman *NodeMCU* Lua tetapi *NodeMCU* bisa juga menggunakan *Arduino IDE* untuk prnogramannya. Pemilihan *NodeMCU* ESP8266 sebab mudah diprogram serta mempunyai pin I/ O yang mencukupi serta bisa mengakses jaringan internet unuk mengirim ataupun mengambil informasi melalui koneksi *Wifi*. [7] [8]



Gambar 1. NodeMCU Esp8266

Flame sensor dapat mengetahui nyala api dalam rentang panjang gelombang 760 nm~1100 nm. Sensor ini bisa mengetahui *temperature* panas berkisar 25°C–85°C. Sensor ini bisa mengetahui api dari jarak 100 centimeter dengan keluaran tegangan sebesar 0,5 V, serta pada jarak 20 centimeter dengan objek sensor ini bisa menghasilkan keluaran tegangan sebesar 5 V. [9]

Magnetic Door Switch, sensor ini bisa mengetahui nyala api dalam rentang panjang gelombang 760 nm~1100 nm. Sensor ini bisa mengetahui *temperature* panas berkisar 25°C–85°C. Sensor ini bisa mengetahui api dari jarak 100 centimeter dengan keluaran tegangan sebesar 0,5 V, serta pada jarak 20 centimeter dengan objek sensor ini bisa menghasilkan keluaran tegangan sebesar 5 V. [10]

Buzzer merupakan fitur elektronik yang menghasilkan suara *monotone*. Suara ini dihasilkan oleh getaran mekanis yang disebabkan oleh arus listrik. Arus listrik yang diterima digunakan untuk proses osilasi yang mengakibatkan getaran antara 2 bidang. Buzzer bisa berperan dengan sumber tegangan listrik 3 volt, sehingga bisa langsung dihubungkan dengan pin GPIO dari *microcontroller*. [11]

Breadboard merupakan *board* yang digunakan buat membuat rangkaian elektronik sedangkan dengan tujuan uji coba ataupun *prototype* tanpa wajib menyolder. Dengan menggunakan *breadboard*. *Breadboard* tidak akan merusak komponen elektronik yang digunakan, sehingga komponen elektronik bisa digunakan kembali. *Breadboard* terbuat dari plastik dengan lubang – lubang diatasnya. Lubang – lubang pada *breadboard* diatur sedemikian rupa membentuk pola cocok dengan pola jaringan koneksi didalamnya. *Breadboard* yang ada di pasaran biasanya dibagi atas 3 dimensi: *mini breadboard*, *medium breadboard*, ataupun *large breadboard*. *Mini breadboard* mempunyai 170 titik koneksi (dapat pula lebih). Setelah itu *medium breadboard* mempunyai 400 titik koneksi serta *large breadboard* mempunyai 830 titik koneksi. [12]

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Prototyping*. *Prototyping* adalah proses literatif dalam pengembangan sistem di mana kebutuhan diubah ke dalam sistem bekerja (*working system*) yang secara terus menerus diperbaiki melalui kerjasama antara pengguna dan analis. *Prototyping* juga bisa dibangun

melalui beberapa *tools* pengembangan untuk menyederhanakan proses. [13]



Gambar 2. Metode *prototype*

Prototype erbagi dalam 5 (lima) kategori dari proses pengumpulan informasi hingga proses implementasi yaitu komunikasi, perancangan secara cepat, pemodelan perancangan secara cepat, membangun *prototype* dan pelanggan menguji coba *prototype* / umpan-balik. *Prototype* ialah suatu yang lengkap, namun suatu yang wajib dievaluasi serta dimodifikasi kembali. Seluruh pergantian bisa terjalin saat *prototype* terbuat untuk penunji kebutuhan pengguna serta pada saat yang sama mengizinkan pengembang untuk lebih menguasai kebutuhan pengguna secara lebih baik.[14]

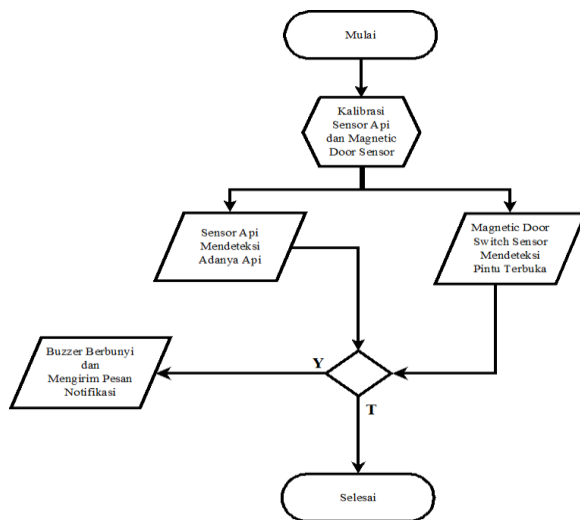
3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komunikasi

Komunikasi yang terjalin antara developer dan user untuk mencapai suatu tujuan yang kemudian disepakati oleh kedua belah pihak. Disini user menginginkan rasa aman ketika sedang meninggalkan rumah untuk waktu yang lama, user hanya ingin rumah aman dari bahaya kebakaran dan kemalingan. Saat terjadi kebakaran dan kemalingan dirumah yang ditinggalkan, user ingin mengetahui secara langsung melalui smartphone dan hanya mengirimkan pesan pemberitahuan melalui telegram. Ketika kesepakatan antara *developer* dan *user* sudah tercapai maka bisa dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

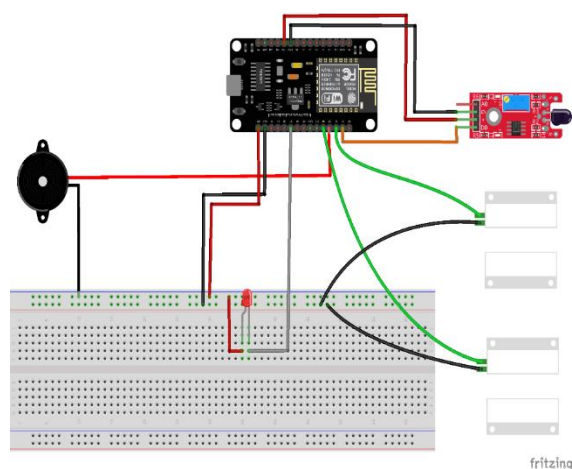
3.2. Perancangan *Prototype*

Dalam perancangan *prototype* ada beberapa tahapan untuk merancang sebuah *prototype* sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah menggunakan aplikasi telegram berbasis *internet of things*, yaitu perencanaan sistem. Perencanaan sistem dalam membangun sistem rumah pintar ini dibagi menjadi tiga desain perencanaan kebutuhan, yaitu kebutuhan perangkat *user*, kebutuhan perangkat keras, dan kebutuhan perangkat lunak. Berikut tabel yang *user* butuhkan untuk mendukung Sistem Pendeteksi Ancaman Keamanan Rumah Menggunakan Aplikasi Telegram Berbasis *Internet of Things*. Sebelum merancang sebuah *prototype* harus merencanakan sistem terlebih dahulu. Pada pemodelan *prototype* keseluruhan ini menjelaskan model *prototype* yang akan dibangun. Pemodelan sistem ini digambarkan dalam bentuk *flowchart* (diagram alur) yang tersaji pada gambar dibawah ini.



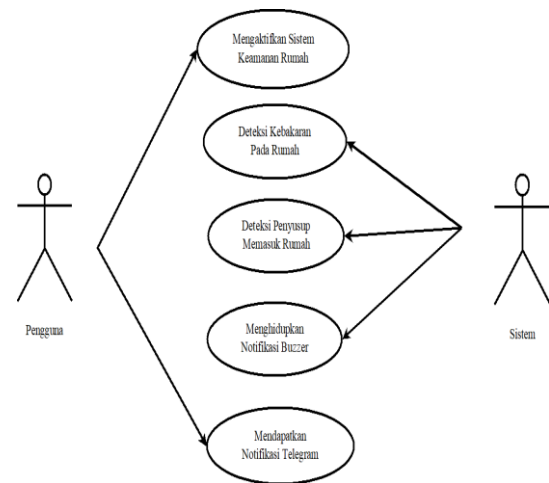
Gambar 3. Flowchart Sistem Keamanan Rumah

Pada perancangan ini, sudah dipadukan antara rancangan rangkaian sensor api dan rancangan rangkaian *magnetic door switch sensor*, dimana keseluruhannya tergabung dalam microcontroller NodeMCU ESP8266 dan *breadboard* serta daya yang digunakan yaitu melalui 1 buah kabel usb yang dihubungkan pada *microcontroller* NodeMCU ESP8266.



Gambar 4. Rancangan skema keseluruhan sistem

Pada gambar 5. dibawah menjelaskan skenario dari interaksi pengguna dengan sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah menggunakan aplikasi telegram berbasis *internet of things*. Dimulai dari mengaktifkan sistem yang nantinya akan menghidupkan sensor api dan *magnetic door switch* sensor. Ketika sensor api mendeteksi adanya ancaman kebakaran maka buzzer akan berbunyi dan akan mendapatkan notifikasi berupa notifikasi telegram dan apabila *magnetic door switch* sensor mendeteksi adanya gerakan pintu terbuka maka buzzer akan berbunyi dan akan mendapatkan notifikasi berupa notifikasi telegram.



Gambar 5. Rancangan usecase diagram

3.3. Membangun *Prototype*

Pada tahapan ini adalah tahapan membangun *prototype* yang sudah dirancang pada tahapan sebelumnya, tahapan membangun *prototype* dibagi menjadi 2 bagian yaitu pembangunan perangkat lunak dan pembangunan perangkat keras.

1. Membangun Perangkat Lunak

Berikut adalah pembangunan perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan untuk sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah dengan telegram berbasis *internet of things* sebagai berikut:

```
File Edit Sketch Tools Help
Baru
//include library
#include <CTBot.h>
#include <ESP8266WiFi.h>

//konfigurasi wifi
const char* ssid = "black";
const char* password = "12345678";

//variabel untuk bot telegram
CTBot mybot;

//variabel token dan id telegram
String token = "1647186287:AAFy3oIxPu5x3UBq9DnDuU5qbodNqZcsOLQ";
const int id = 753005426;

#define FLAME_PIN 5 // Pin D1
#define DOOR_PIN 4 // Pin D2
#define WINDOW_PIN 0 // Pin D3
#define BUZZER_PIN1 14 //Pin D5
#define BUZZER_PIN2 12 //Pin D6
#define BUZZER_PIN3 13 //Pin D7
#define LED_PIN 15 //Pin D8

void setup() {
  Serial.begin(57600);
  pinMode(FLAME_PIN, INPUT);
  pinMode(DOOR_PIN, INPUT);
}
```

Gambar 6. Membangun Perangkat Lunak

Berikut ini hasil notifikasi telegram alarm penyusup adalah pemberitahuan ke pemilik rumah jika ada orang yang tidak dikenal masuk kedalam rumah tanpa seizin dari pemilik rumah melalui telegram, berikut adalah *interface* dari notifikasi telegram alarm penyusup:



Gambar 7. Notifikasi alarm penyusup

2. Membangun Perangkat Keras
Berikut adalah pembangunan perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan untuk sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah dengan telegram berbasis *internet of things*.

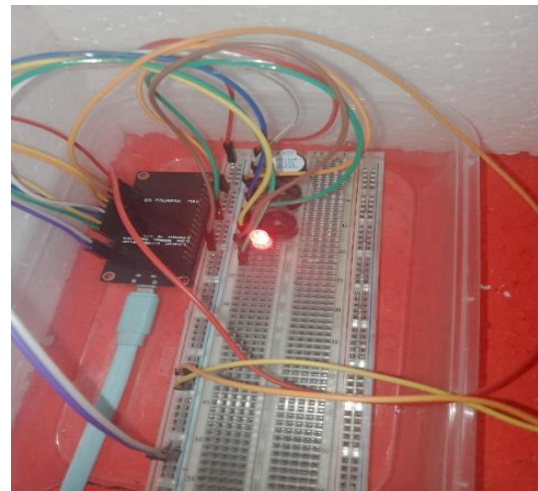


Gambar 8. Membangun perangkat keras

3.4. Pengujian *Prototype*

Pada tahapan ini berisi proses pengujian sistem rumah pintar, setelah di uji coba pemilik rumah akan mendapatkan notifikasi dari telegram apabila rumahnya dalam keadaan tidak aman seperti saat terjadinya kebakaran dan saat ada penyusup masuk kedalam rumah tanpa izin. Reporting pengujian menggunakan konsep pengujian *black box* sistem, yaitu pengujian dengan mengamati secara fungsi dari perangkat dan notifikasi yang telah dibuat. Adapun pengujian secara fungsional dilakukan terhadap beberapa sensor.

Pada pengujian ini didapatkan hasil pengujian yang baik. Ketika NodeMCU di aliri oleh daya listrik maka dengan otomatis akan tersambung ke koneksi internet dan lampu LED akan mati, ketika belum terkoneksi internet maka lampu LED akan hidup.



Gambar 9. Pengujian mikrokontroler NodeMCU

Pada tahap pengujian *magnetic door switch* yang dipasangkan pada jendela miniatur *prototype* didapatkan hasil yang sangat baik, *magnetic door switch* dapat berfungsi dengan baik ketika pintu terbuka maka secara otomatis buzzer akan menyala dan mengirimkan notifikasi ke telegram pemilik rumah.

Kemudian tahap pengujian *flame sensor*, pada tahap ini didapatkan hasil yang baik dari *flame sensor* yang dipasangkan pada miniatur *prototype*. *Flame sensor* dapat mendeteksi adanya api dan otomatis membunyikan buzzer serta mengirimkan notifikasi ke telegram pemilik rumah.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian pada perancangan sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah dengan mikrokontroler NodeMCU dan notifikasi ke telegram, maka dihasilkan sebuah alat yang mampu membantu pemilik rumah dalam memonitoring rumahnya yang dapat mendeteksi ancaman kebakaran dan ancaman penyusup masuk kedalam rumah. Setelah penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. *Prototype* sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah menggunakan telegram dapat berfungsi menerima notifikasi apabila terjadi kebakaran dan penyusup masuk kedalam rumah tanpa seizin pemilik rumah.
2. *Prototype* ini dapat digunakan sebagai sistem monitoring dalam melakukan pemeriksaan keamanan rumah tanpa harus menghadapi kendala jarak yang jauh. Syarat utama dari pengendalian alat ini adalah koneksi internet yang terhubung ke perangkat hardware yaitu NodeMCU dan *smartphone* yang digunakan untuk membuka aplikasi telegram dengan catatan *smartphone* tersebut sudah ter-install aplikasi telegram.
3. Sistem dapat mengirim notifikasi kepada pemilik rumah sebagai tanda bahwa sistem mendeteksi adanya kebakaran atau penyusup masuk kedalam rumah yang sedang ditinggalkan
4. *Prototype* sistem pendeteksi ancaman keamanan rumah menggunakan telegram ini dapat membantu dan mempermudah pemilik rumah dalam

memonitoring keamanan rumah pada saat pemilik rumah sedang tidak berada didalam rumah

Daftar Rujukan

- [1] I. Hermawan, *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kuantitatif, Kualitatif dan Mixed Methode*. Kuningan: Hidayatul Quran Kuningan, 2019.
- [2] R. Syukuryansyah, D. Setiyadi, and S. Rofiah, "Penerapan Radio Frequency Identification Dalam Membangun Sistem Keamanan Dan Monitoring Smart Lock Door Berbasis Website," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 83–90, 2020.
- [3] F. P. Juniawan and D. Y. Sylfania, "Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway," *J. Teknoinfo*, vol. 13, no. 2, pp. 78–83, 2019.
- [4] Z. Muslimin, M. A. Wicaksono, M. F. Fadlurachman, and I. Ramli, "Rancang Bangun Sistem Keamanan dan Pemantau Tamu pada Pintu Rumah Pintar Berbasis Raspberry Pi dan Chat Bot Telegram," *J. Penelit. Enj.*, vol. 23, no. 2, pp. 121–128, 2019.
- [5] Yuliza, "Jurnal Teknologi Elektro , Universitas Mercu Buana ISSN : 2086 - 9479 Detektor Keamanan Rumah Melalui Telegram Messeger Yuliza Jurusan Teknik Elektro , Fakultas Teknik ISSN : 2086 - 9479," *J. Teknol. Elektro, Univ. Mercu Buana ISSN 2086-9479 Detektor*, vol. 9, no. 1, pp. 27–33, 2018.
- [6] R. Juwitra Apsari, "Monitoring Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Mikrokontroler Melalui Web," *J. Manaj. Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 87–95, 2017.
- [7] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, "Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266," *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019.
- [8] Y. Pangestu, D. Setiyadi, and F. N. Khasanah, "Metode Per Connection Classifier Untuk Implementasi Load Balancing Jaringan Internet," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [9] D. Yendri, Wildian, and A. Tiffany, "PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI KEBAKARAN RUMAH PENDUDUK PADA DAERAH PERKOTAAN BERBASIS MIKROKONTROLER," *Astrophys. J.*, vol. 478, no. 2, pp. 1–2, 2017.
- [10] G. Widya Dharma, I. N. Piarsa, and I. M. Agus Dwi Suarjaya, "Kontrol Kunci Pintu Rumah Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 3, p. 159, 2018.
- [11] A. Dinata, *Fun Coding with MicroPython*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2019.
- [12] L. C. Adiputri, N. M. Fauzan, and N. Riza, *Tutorial Pembuatan Protipe Prediksi Ketinggian Air (PKA) Dan Augmented Reality Berbasis IoT Versi 2*, Versi 2. Bandung: Kreatif, 2020.
- [13] A. M. Tania, D. Setiyadi, and F. N. Khasanah, "Keamanan Website Menggunakan Vulnerability Assessment," *Informatics Educ. Prof.*, vol. 2, no. 2, pp. 171–180, 2018.
- [14] A. Fazri, "Perancangan perangkat lunak berbasis wap untuk manajemen percetakan yang terintegrasi dengan sms gateway pada percetakan mentari," *Fak. Ilmu Komput. Univ. Bina Darma*, 2013.