

Implementasi Internet of Things (IOT) pada Sistem Monitoring Rumah dengan Esp Cam Berbasis Mikrokontroler

Pera Pitaloka*, Ishak**, Jufri Halim**

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article history: -	Tindakan kriminal adalah segala sesuatu tindakan yang melanggar hukum atau sebuah tindak kejahatan. Hal ini mengakibatkan setiap orang merasa tidak aman dan resah. Rasa ketidaknyamanan ini dapat dirasakan oleh banyak orang terutama bagi orang pemilik rumah, terlebih lagi buat pemilik rumah yang sering sekali meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Pengamanan disekitar rumah sangatlah penting guna menjaga keamanan rumah, Ada banyak cara yang digunakan orang untuk mengamankan rumahnya dari tindakan kriminal, contohnya mempekerjakan seorang untuk menjaga rumah kita, Namun dalam hal ini mempekerjakan seseorang cukup menelan banyak biaya, apalagi disaat situasi pandemi COVID-19 saat ini.
Keyword: Rumah Mikrokontroler ESP 32 cam <i>Internet of Things</i> Sensor PIR	Dengan berkembangnya teknologi yang sudah semakin pesat dan berkembang, salah satu pengembangannya dapat dilihat pada bidang keamanan, sudah sangat banyak produk – produk teknologi yang dibuat khusus untuk meningkatkan keamanan bagi manusia. <i>Esp Cam</i> adalah perkembangan sistem teknologi guna menjaga kemanan disekitar rumah. Penggunaan <i>ESP cam</i> dalam keamanan rumah merupakan hal yang baru dalam memantau atau memonitoring keadaan sekitar rumah, pasalnya teknologi ini menggunakan kamera dan dapat memantau keadaan rumah dari jarak jauh dengan teknologi Internet of Things (IoT) Pemilik rumah dapat dengan mudah mengenali ciri fisik pelaku kriminalitas dari rekaman dalam esp 32 cam dan dapat dengan mudah diproses di kepolisian.
First Author Nama : Pera Pitaloka Kampus : STMIK Triguna Dharma Program Studi : Sistem Komputer Email : perapitaloka21@gmail.com	Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma. All rights reserved

1. PENDAHULUAN

Tindakan kriminal adalah segala sesuatu tindakan yang melanggar hukum atau sebuah tindak kejahatan. Saat ini tindakan kriminal semakin merajarela, mulai dari perampokan, pencurian pembunuhan ataupun sebagainya. Kriminalitas dalam pandangan masyarakat umum merupakan tindakan yang paling androcentric (berpusat pada laki-laki) [1].

Tindakan kriminal mengakibatkan kerugian baik material maupun non material, merugikan masyarakat, negara dan mengganggu stabilitas keamanan secara umum [2]. Hal ini mengakibatkan setiap orang merasa tidak aman dan resah. Rasa ketidaknyamanan ini dapat dirasakan oleh banyak orang terutama bagi orang pemilik rumah, terlebih lagi buat pemilik rumah yang sering sekali meninggalkan rumah dalam keadaan kosong. Pengamanan disekitar rumah sangatlah penting guna menjaga keamanan rumah. Ada banyak cara yang digunakan orang untuk mengamankan rumahnya dari tindakan kriminal, contohnya mempekerjakan seorang untuk menjaga rumah kita, Namun dalam hal ini mempekerjakan seseorang cukup menelan banyak biaya, apalagi disaat situasi pandemi COVID-19 saat ini.

Dengan berkembangnya teknologi yang sudah semakin pesat dan berkembang, salah satu pengembangannya dapat dilihat pada bidang keamanan, sudah sangat banyak produk – produk teknologi yang dibuat khusus untuk meningkatkan keamanan bagi manusia. *Esp Cam* adalah perkembangan sistem teknologi guna menjaga kemandirian disekitar rumah. Penggunaan *ESP cam* dalam keamanan rumah merupakan hal yang baru dalam memantau atau memonitoring keadaan sekitar rumah, pasalnya teknologi ini menggunakan kamera dan dapat memantau keadaan rumah dari jarak jauh dengan teknologi Internet of Things (IoT) Maka dari itu sistem ini akan dibuat tanpa campur tangan manusia sehingga nantinya pemilik rumah dapat memantau kondisi sekitar rumah dari *smartphone* kapanpun dan dimanapun[3].

Dari permasalahan diatas maka dapat ditemukan ide atau gagasan untuk dapat merancang sebuah alat sistem Pemantauan keadaan rumah dari jarak jauh menggunakan konsep Internet of Things (IoT) ini nantinya akan mengirimkan *video streaming* kondisi sekitaran rumah ke ponsel si pemilik rumah lewat jaringan internet, agar keadaan kondisi sekitar rumah jauh dari tindakan kriminal. Ataupun pemilik rumah dapat dengan mudah mengenali ciri fisik pelaku kriminalitas dari rekaman dalam *esp 32 cam* dan dapat dengan mudah diproses di kepolisian. Berdasarkan latar belakang diatas tersebut, maka dilakukan penelitian untuk membuat sebuah alat sistem monitoring pengamanan rumah dengan judul, **“Implementasi Internet of Things (IOT) pada Sistem Monitoring Rumah dengan Esp Cam Berbasis Mikrokontroler”**.

2. METODE PENELITIAN

Dalam meningkatkan dasar penelitian yang baik dan untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem, maka digunakan jenis penelitian *Research and Development* (RnD). Penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (RnD) merupakan suatu langkah atau metode penelitian yang dapat memperbaiki hasil penelitian sebelumnya. Penelitian dan pengembangan merupakan suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada dan dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut dapat berupa perangkat keras ataupun perangkat lunak.

Adapun metodologi penelitian yang dapat diterapkan mahasiswa dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Literatur

Merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber seperti jurnal, artikel dan hasil penelitian. Literatur berfokus pada teoritis terkait objek penelitian, hardware dan software perancangan sistem serta pengujian.

2. Pengujian

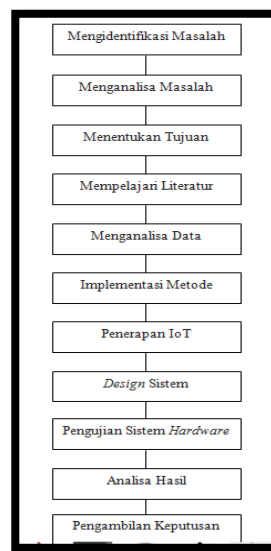
Salah satu metode yang dilakukan guna membuktikan data-data yang diperoleh dari metode sebelumnya untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan terpercaya. Pengujian juga bertujuan untuk memaksimalkan hasil dari perancangan sistem yang dibangun. Serta untuk melihat kelebihan dan kekurangan yang ada pada sistem.

3. Pengamatan

Pada metode ini dilakukan dengan pengamatan langsung pada sistem yang bekerja, mencatat hasil yang diteliti dan menarik kesimpulan untuk perbaikan sistem jika adanya kesalahan pada sistem.

Kerangka Kerja

2.1 Kerangka Kerja



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan gambar diatas maka dapat diuraikan langkah-langkah kerja penelitian sebagai berikut:

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Mengidentifikasi masalah dalam penelitian ini memiliki kendala pada proses pembacaan sensor terkadang masih belum akurat ataupun belum bisa mencakup mendeteksi radius yang lebih luas, dikarenakan sensor tersebut memang dibuat untuk mendeteksi suhu dengan jarak atau radius yang tidak begitu luas (sudah ditentukan).
2. **Menganalisa Masalah**
Untuk menganalisa masalah bagaimana mencari kelemahan pada sistem yang akan dirancang. Untuk mengatasi masalah ini pada sistem yang akan dirancang harus analisa masalah yang ada pada sistem dan akan memperbaiki sistem yang akan dirancang seperti masalah pada yang telah terjadi.
3. **Menentukan Tujuan**
Untuk menentukan tujuan yang ingin dicapai dalam mengatasi masalah pada sistem yang dirancang. Pada saat proses Pengiriman data sensor ke platform *blynk* kemudian *output* bekerja sesuai kondisi yang sudah dibuat, maka tidak ada lagi masalah yang telah dirancang dengan sempurna.
4. **Mempelajari Literatur**
Mempelajari literatur dengan mencari referensi sebanyak mungkin yang digunakan sebagai penelitian ini. Literatur yang dipakai adalah artikel, jurnal-jurnal tentang teknik *internet of things*, ESP 32 cam, dan buku robotika.
5. **Implementasi Metode**
Metode yang digunakan adalah *internet of things* yang dimana prosesnya menggunakan jaringan internet untuk menjalankan sistemnya. Pada saat sensor pir dan kamera mendeteksi pergerakan objek ini kemudian data sensor diproses oleh mikrokontroler yang sudah terkoneksi internet kemudian data tersebut dikirim ke server Blynk. Dan kemudian kita dapat mengakses data sensor dari aplikasi blynk, yang sudah kita daftarkan.
6. **Desain Sistem**

Design sistem monitoring keamanan rumah menggunakan aplikasi blynk untuk pembuatan widget aplikasinya dan google sketchup untuk desain sistem Monitoring Keamanan rumah termasuk pada hardware.

7. Pengujian Sistem *Hardware*

Pengujian sistem *Hardware* menggunakan media mikrokontroler *ESP32-cam* sebagai pemroses, dan tampilan blynk sebagai output, dimana blynk akan menampilkan gambar atau video streaming jika sensor mendeteksi adanya pergerakan.

8. Analisa hasil

Pada proses ini monitoring dari platform blynk, nantinya akan ada notifikasi berupa gambar bahwasannya kondisi sensor mendeteksi adanya pergerakan, meskipun dalam tidak membuka platform Blynk.

9. Pengambilan Keputusan

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan di kehidupan nyata.

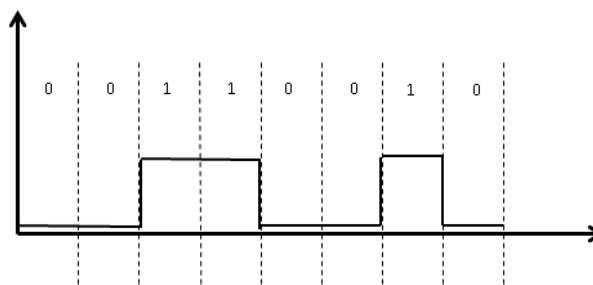
10. Penerapan IoT

Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisa diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang, sehingga dapat diimplementasikan di dunia nyata. Pada penerapan *Internet of Things* dengan memanfaatkan platform *blynk*, nantinya data dari sensor akan dapat dipantau melalui *smartphone*. dan *output* akan bekerja otomatis. Pengiriman video streaming dari *ESP32-CAM* ke web, misalkan *ESP32-CAM* ingin mengirimkan data video ke Web, dengan karakter “1”, “2” dan “3” maka karakter tersebut harus diubah ke dalam bentuk biner

Tabel 1. Pengalamatan Sinyal

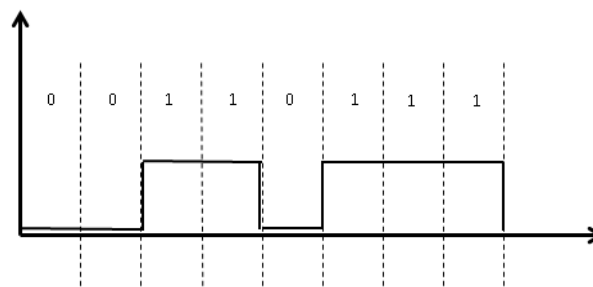
Karakter	Decimal	Hexa	Biner
1	49	31	0011 0001
2	50	32	0011 0010
3	51	33	0011 0011

Pada gambar diatas terlihat masing-masing nilai dari karakter 1, 2, dan 3. Dimana karakter tersebut masing-masing memiliki *decimal*, *hexa* dan juga nilai *biner*.



Gambar 2. Pengiriman Sinyal Digital Karakter “ 2 ”

Pada gambar diatas menerangkan pengiriman sinyal digital karakter “2” dengan nilai *biner* yaitu 0011 0010.



Gambar 3. Pengiriman Sinyal Digital Karakter “ 7 ”

Pada gambar diatas menerangkan pengiriman sinyal digital karakter “7” dengan nilai *biner* yaitu 0011 0111. Setelah data dikirim oleh pengguna maka akan dilakukan pengenalan karakter

1. “2” dikenal sebagai = 0011 0010
2. “7” dikenal sebagai = 0011 0111

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Beberapa komponen pendukung yang dibutuhkan dalam perancangan Sistem Monitoring Rumah adalah sebagai berikut:

1. Rumah
Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia. Sebuah rumah harus menyediakan rasa aman bagi pemiliknya [4]
2. Mikrokontroler
Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip yang dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output [5]
3. ESP32CAM
Module ini merupakan sebuah module WiFi yang sudah dilengkapi dengan kamera. Dari module ini kita bisa gunakan untuk berbagai keperluan, contoh untuk CCTV, mengambil gambar dan sebagainya[6]
4. Blynk
Blynk adalah sebuah layanan aplikasi yang digunakan untuk mengontrol mikrokontroler dari jaringan internet [7]
5. *Internet of Things* (IoT)
Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep dimana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer atau yang lebih dikenal dengan istilah cerdas (*smart*) [8]
6. Sensor PIR
PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor berbasis infrared. Akan tetapi, tidak seperti sensor infrared kebanyakan yang terdiri dari IR LED dan fototransistor. PIR tidak memancarkan apapun seperti IR LED. Sesuai dengan namanya ‘Passive’, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Benda yang bisa dideteksi oleh sensor ini biasanya adalah tubuh manusia [9].
7. *Google Sketchup*
Google sketchup merupakan aplikasi berbasis desain gambar yang mudah dan cukup *powerfull*, dibalik tool yang sederhana ternyata *software* ini bisa dibandingkan dengan *software* sejenisnya untuk gambar tiga dimensi seperti desain rumah atau yang lainnya[10].

8. Arduino IDE

Arduino IDE adalah bagian *software opensource* yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di upload ke papan Arduino[11]

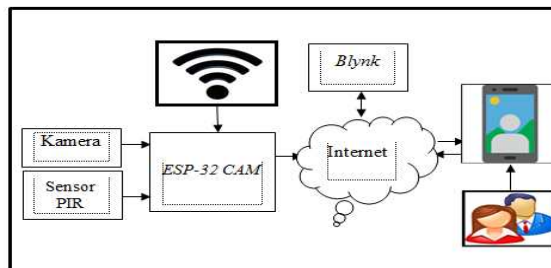
9. Fritzing

Fritzing merupakan suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika [12]

3. ANALISA DAN HASIL

3.1 Pendistribusian Video Streaming dengan IoT

Pada penerapan *Internet of Things* dengan memanfaatkan *platform blynk*, nantinya data gambar atau video akan dapat dipantau melalui *smartphone*, dan *output* akan bekerja otomatis



Gambar 4. Arsitektur Pengiriman Data *Server-Client*

Dimulai dari *ESP32 - CAM* ini sebagai mini server yang sudah dan harus terkoneksi dengan *wifi*, dimana nantinya *ESP32 - CAM* akan memproses data sensor PIR dan *video streaming* dari kamera pengamanan rumah, kemudian data tersebut akan dikirim di server *blynk*, sensor PIR juga akan memberikan notifikasi ke aplikasi server *blynk* apabila ada pergerakan objek. Kemudian *user* atau pengguna dapat melihat atau memantau *video streaming* dari manapun dan kapanpun, dengan catatan kita harus terlebih dahulu membuat *widget* sendiri di *platform blynk* tersebut, dan menyinkronkan kode *api key* yang dikirim oleh *platform blynk* untuk dimasukkan dipemrograman mikrontroler *ESP32 - CAM*.

3.2. Tahapan Proses Sistem Monitoring

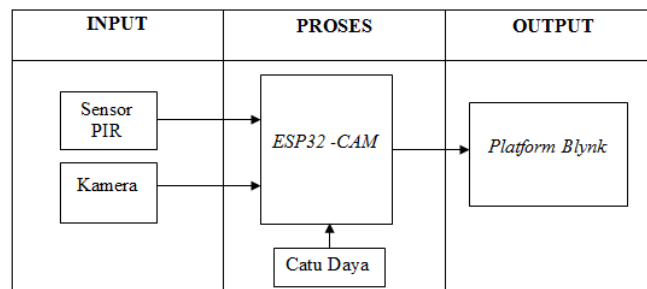
Proses monitoring memiliki beberapa tahapan diantara proses tahapan monitoring adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Algoritma Sistem Proses Tahapan Monitoring

1. Proses pengaktifan sistem yaitu pertama kali sistem atau alat dijalankan pada saat catu daya dihubungkan atau *ON/OFF*. Koneksikan mikrokontroler *ESP32 - CAM* dengan *wifi*.
2. Buka aplikasi *Blynk*, dan pilih proyek aplikasi yang sudah dibuat sebelumnya,
3. Maka terlihat data gambar atau video keadaan sekitar rumah, secara *realtime*.
4. *Output* berupa tampilan video *streaming* pada aplikasi *blynk*, yang dikirimkan oleh mikrokontroler yang berasal dari kamera.

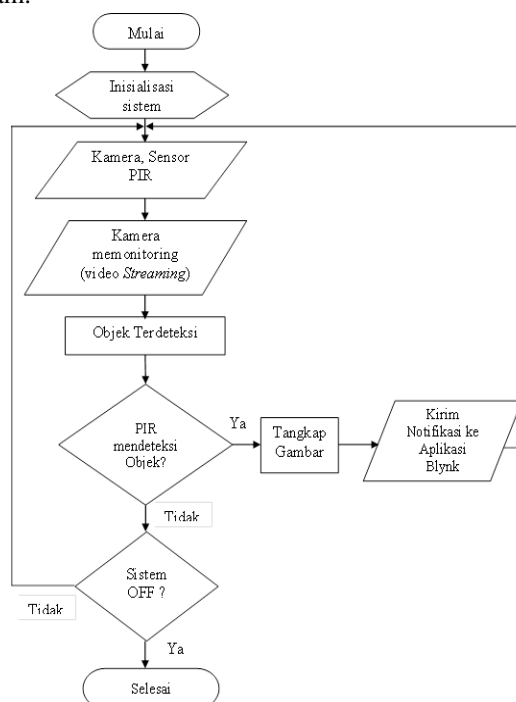
3.3. Blok Diagram



Gambar 6. Blok Diagram Sistem

3.4. Flowchart

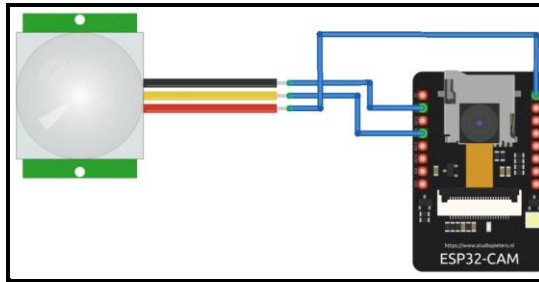
Flowchart adalah diagram yang menggambarkan algoritma program dari sistem yang dirancang. Diagram menggambarkan cara kerja program serta aliran mulai (*start*) hingga selesai satu siklus kerja. Diagram ini bisa memberikan solusi selangkah demi selangkah untuk penyelesaian masalah yang ada didalam proses atau algoritma tersebut. Bagan alir logika program ini dipersiapkan oleh analisa sistem. Bagan alir program komputer terinci (*detailed computer program flowchart*) digunakan untuk menggambarkan intruksi-intruksi program komputer secara terinci yang dipersiapkan oleh pemrogram.



Gambar 7. Flowchart Sistem

3.5. Rangkaian Keseluruhan

Di bawah ini adalah gambar dari keseluruhan rangkaian sistem :

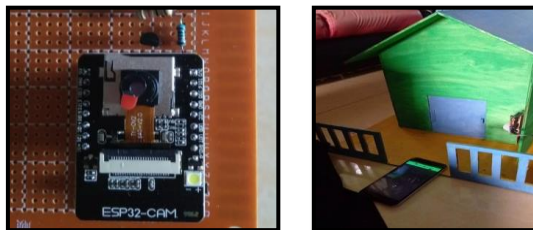


Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian keseluruhan ini adalah gabungan semua komponen yang sudah dirangkai menjadi suatu system. Pada rangkaian sensor PIR pin vcc dihubungkan ke pin 3.3v *ESP32-CAM*, pin output dihubungkan GPIO 13 *ESP32-CAM* dan pin gnd dihubungkan ke pin gnd *ESP32-CAM*

3.6. Perancangan Prototype

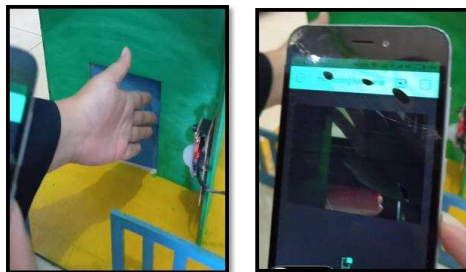
Seluruh komponen pendukung digabungkan menjadi satu sehingga membentuk rangkaian yang kompleks. Setiap komponen berperan dengan tugasnya masing-masing yang dipusatkan pada mikrokontroler *ESP32-CAM* sebagai pengolah data dan penyimpan program



Gambar 9. Perancangan Prototype Sistem Monitoring Rumah

3.7. Tampilan Interface Blynk

Pada aplikasi *blynk* terdapat beberapa tampilan *dashboard* gambar berupa video *streaming* dimana video *streaming* yang ditampilkan secara *realtime*. Gambar *interface blynk* yang akan dirancang adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Tampilan Aplikasi Blynk

3.8. Hasil Pengujian

1. Pengujian sensor PIR

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan sensor mendeteksi pergerakan manusia pada jarak paling jauh. Hasil pengujian nilai rata-rata jarak terjauh yang dapat dideteksi oleh sensor PIR yaitu 5 meter seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor PIR

Jarak	Pengujian 1	Pengujian 2	Pengujian 3
1 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3 meter	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak terdeteksi
5 meter	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6 meter	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Terdeteksi

2. Pengujian aplikasi

Pengujian notifikasi pada *blynk* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama durasi waktu yang dibutuhkan untuk mengirim notifikasi pada *platform blynk*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Notifikasi Blynk

Pengujian	Status	Lama Terkirim
1	Ada	5,5 detik
2	Ada	6 detik
3	Ada	5 detik

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil pembahasan dan pengujian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Konsep *internet of things* (IoT) dan *ESP32-CAM* dapat berfungsi pada sistem keamanan rumah dengan koneksi internet yang stabil sehingga memonitoring sekitar rumah dapat diakses melalui *smartphone* dari jarak jauh dan berjalan dengan baik.
2. Sistem monitoring keamanan rumah menggunakan sensor PIR sebagai pendeteksi gerakan dapat bekerja dengan baik dan dapat mengirimkan notifikasi ke *platform blynk*.
3. Kamera pada *ESP32-CAM* bekerja dengan baik sebagai kamera pengawas dengan menampilkan kondisi di sekitar rumah.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si sebagai Ketua STMIK Triguna Dharma, Bapak Mukhlis Ramadhan, S.E., M.Kom sebagai Wakil Ketua I (WAKA I) Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma, Bapak Ardianto, S.Kom., M.Kom sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer STMIK Triguna Dharma. Kemudian terima kasih kepada Bapak Ishak, S.Kom., M.Kom dan Bapak Jufri Halim, S.E., M.M yang memberikan arahan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen yang sudah banyak memberikan ilmu bermanfaat selama dalam perkuliahan yang sangat berguna dalam penyusunan penelitian ini. Pada kesempatan ini juga saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua Orang Tua tercinta yang selama ini memberikan do'a dan dorongan baik secara moril maupun materi sehingga dapat terselesaikan pendidikan dari tingkat dasar sampai bangku perkuliahan dan terselesaikannya jurnal ini.

REFERENSI

- [1] W. Fitri, "Perempuan dan Perilaku Kriminalitas: Studi Kritis Peran Stigma Sosial Pada Kasus Residivis Perempuan," *Kafa'ah J. Gend. Stud.*, vol. 7, no. 1, p. 67, 2017, doi: 10.15548/jk.v7i1.155.
- [2] T. A. Tololiu and H. Makalalag, "Hubungan depresi dengan lama masa tahanan Malendeng Manado," *Juperdo*, vol. 4, no. 1, 2016.
- [3] A. D. Limantara, Y. C. S. Purnomo, and S. W. Mudjanarko, "Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet Of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan," *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2017.
- [4] A. S. Ramadhan and L. B. Handoko, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560," *Techno.COM*, vol. 15, no. 2, pp. 117–124, 2016.
- [5] T. Kusuma and M. T. Mulia, "Perancangan Sistem Monitoring Infus Berbasis Mikrokontroler Wemos D1 R2," *Knsi* 2018, pp. 1422–1425, 2018.
- [6] E. Supriyadi et al., "Perancangan Bangun Alat Detector Start Finish Berbasis NodeMCU NodeMCU Based Start Finish Detector Design," pp. 29–34.
- [7] W. A. Prayitno, A. Muttaqin, and D. Syaury, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. Vol. 1, No, pp. 292–297, 2017.
- [8] K. H. R. , H. Subrata, and F. Gozali, "Sistem Keamanan Ruangan Berbasis Internet Of Things Dengan Menggunakan Aplikasi Android," *TESLA J. Tek. Elektro*, vol. 20, no. 2, p. 127, 2019, doi: 10.24912/tesla.v20i2.2989.
- [9] Y. P. Madoi, "Rancang bangun alat pengaman rumah menggunakan sensor pir (passive infra red) berbasis sms gateway," 2018.
- [10] I. F. Faiztyan, R. R. Isnanto, and E. D. Widiyanto, "Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Visualisasi 3D Interaktif Masjid Agung Jawa Tengah Menggunakan Unity3D," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 2, p. 207, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.2.2015.207-212.
- [11] A. Setyaji and K. Handoko, "Perancangan Prototype Jemuran Pakaian Otomatis Menggunakan Sensor LDR dan Sensor Basah Berbasis Arduino," 2017.
- [12] F. Ahmad, D. D. Nugroho, and A. Irawan, "Rancang Bangun Alat Pembelajaran Microcontroller Berbasis Atmega 328 Di Universitas Serang Raya," *J. PROSISKO*, vol. 2, no. 1, pp. 10–18, 2015.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	Pera Pitaloka, pernah menempuh pendidikan di SD N 054905 2002-2008, kemudian melanjutkan SMP PAB 16 Gohor Lama 2008-2011 dan lanjut di SMK Nurcahaya Medan 2011-2014. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. perapitaloka21@gmail.com
	Ishak, S.Kom., M.Kom. Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Komputer. Ishakmkom@gmail.com
	Jufri Halim, S.E., M.M. Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Informasi Jufrihalim@gmail.com