

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM MONITORING KEAMANAN TOKO BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IOT) DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ESP32-CAM

(STUDI KASUS DI TOKO STELIOS AQUATIC)

Ari Reynaldi, Rustiyana, Sutiyono W P

ABSTRAK: Keamanan toko merupakan salah satu hal yang penting dalam kehidupan, setiap manusia membutuhkan jaminan keamanan. Seperti halnya pada toko Stelios Aquatic selalu menyimpan barang atau ikan hias yang akan dijual dan uang hasil penjualan di dalam toko. Pada saat toko tutup penjual atau pemilik toko akan meninggalkan toko dikarenakan toko dan rumah pemilik tidak berada dalam satu bangunan sehingga terdapat resiko di dalam toko tersebut. Sistem monitoring keamanan toko dengan menggunakan mikrokontroler Esp32-Cam sebagai pengendali perangkat. Kemudian menambahkan sebuah sensor *PIR* di bagian pintu masuk sebuah toko serta menggunakan telegram sebagai notifikasi, sehingga dapat memonitoring toko dari jarak yang jauh dan diharapkan dapat meningkatkan keamanan toko yang lebih kuat. Dalam proses rancang bangun sistem monitoring keamanan toko dilakukan dengan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) waterfall dengan tahap analisis, perancangan/desain, implementasi/pengkodean, dan pengujian. Pengembangan sistem ini menggunakan software Arduino IDE sebagai aplikasi kode editor dalam mengimplementasikan perancangan menjadi aplikasi monitoring keamanan toko dengan notifikasi Telegram. Dengan adanya sistem monitoring keamanan toko berbasis *internet of things* (iot) dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam ini akan memudahkan dalam melakukan monitoring toko di Stelios Aquatic.

Kata Kunci: Esp32-Cam, IoT, Keamanan Toko, Monitoring, Telegram.

ABSTRACT: Store security is one of the important things in life, every human being needs a guarantee of security. As is the case with the Stelios Aquatic store, it always stores items or ornamental fish that will be sold and the money from sales in the store. When the store closes, the seller or shop owner will leave the store because the store and the owner's house are not in one building so there is a risk in the store. Store security monitoring system using the Esp32-Cam microcontroller as the device controller. Then add a PIR sensor at the entrance of a store and use telegram as a notification, so that it can monitor the store remotely and is expected to increase the security of the store more strongly. In the process of designing a store security monitoring system, it is carried out using the *Software Development Life Cycle* (SDLC) waterfall method with the stages of analysis, design/design, implementation/coding, and testing. The development of this system uses Arduino IDE software as a code editor application in implementing the design into a store security monitoring application with Telegram notifications. With the existence of an *internet of things* (IoT) based store security monitoring system using the esp32-cam microcontroller, it will make it easier to monitor stores at Stelios Aquatic.

Keywords: Esp32-Cam, IoT, Store Security, Monitoring, Telegram.

PENDAHULUAN

Toko merupakan sebuah bangunan tempat berdagang yang digunakan sebagian besar orang sebagai salah satu mata pencaharian dalam mencari nafkah untuk memenuhi kebutuhan sehari – hari. Seperti halnya pada toko Stelios Aquatic yang merupakan salah satu toko ikan hias air tawar di Banjarnegara yang memiliki ikan hias air tawar yang cukup banyak jenisnya dan selain ikan toko Stelios Aquatic ini menyediakan berbagai pakan dan obat-obatan untuk ikan. Toko Stelios Aquatic buka setiap hari mulai dari jam 09.30 – 20.00. Kecuali pada tanggal merah toko tersebut tidak melayani penjualan. Saat ini Toko Stelios Aquatic memiliki sekitar 40 Aquarium untuk display. Toko ini selalu menyimpan barang atau ikan hias yang akan dijual dan uang hasil penjualan di dalam toko. Pada saat toko tutup penjual atau pemilik toko akan meninggalkan toko dikarenakan toko dan rumah pemilik tidak berada dalam satu bangunan sehingga terdapat resiko di dalam toko tersebut. Adapun resiko yang sering dialami oleh pemilik sebuah toko adalah kehilangan barang atau uang akibat tindak pencurian, perampokan. Dalam aspek keamanan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat kita maksimalkan menjadi sebuah sistem yang berfungsi sebagai pemantau keadaan toko pada saat ditinggalkan, sebuah sistem yang dapat memberikan informasi atau peringatan kepada pemilik toko tentang kejadian merugikan yang terjadi pada toko kita, sehingga kita dapat mengantisipasi resiko dari bahaya tersebut. Adapun rumusan masalahnya adalah Bagaimana analisis sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of things* dengan menggunakan mikrokontroler Esp32-Cam? Bagaimana perancangan sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of things* dengan menggunakan mikrokontroler

Esp32-Cam? Bagaimana implementasi sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of things* dengan menggunakan mikrokontroler Esp32-Cam? Bagaimana Pengujian sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of things* dengan menggunakan mikrokontroler Esp32-Cam?.

METODA

Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data untuk melakukan penelitian dan perancangan sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam adalah menggunakan metode wawancara, observasi dan studi pustaka. Sedangkan metode yang digunakan untuk penyelesaian masalah penelitian dan perancangan sistem monitoring keamanan toko berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam menggunakan metode *System Development Life Circle* (SDLC) model *waterfall* yang di mana memiliki beberapa tahapan diantaranya Analisis, Perancangan/desain, Implementasi/pengodean, dan Pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keamanan toko merupakan suatu kondisi bebas dari risiko yang berkaitan dengan nyawa manusia di dalamnya dan aset bangunan diakibatkan oleh adanya pihak ketiga yang ikut campur seperti tindakan kriminal (*Keamanan Toko by Elvina Safitri, n.d.*).

Internet Of Things (IoT) dapat dikembangkan dengan media perangkat elektronika yang umum seperti Esp32-Cam untuk keperluan yang spesifik (khusus). IoT juga dapat dikembangkan aplikasi terpadu dengan sistem operasi Arduino (Wasista, S., Saraswati, D. A., & Susanto, 2019).

SDLC atau *Software Development Life Cycle* atau sering disebut juga *System Development Life Cycle* adalah proses mengembangkan atau mengubah suatu sistem perangkat lunak dengan menggunakan model-model dan metodologi yang digunakan orang untuk mengembangkan sistem-sistem perangkat lunak sebelumnya. SDLC memiliki beberapa model dalam penerapan tahapan prosesnya, salah satu modelnya yaitu model SDLC *waterfall*. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering disebut juga model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai dari analisis, desain, pengkodean, dan pengujian (Rosa A.S & M. Shalahuddin, 2018).

Arduino IDE adalah sebuah software untuk menulis program, mengkompilasi menjadi biner dan meng-upload ke dalam memory mikrokontroler. Software dapat di-download secara gratis. Software ini bisa berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Arduino IDE merupakan software yang ditulis dengan menggunakan c++ (Fikriyah & Rohmanu, 2018).

Telegram adalah sebuah sistem perpesanan yang lintas platform dan berpusat pada keamanan kerahasiaan pribadi penggunaanya, sedangkan bot adalah program komputer yang melakukan pekerjaan tertentu secara otomatis (Utomo et al., 2017).

ESP32-CAM-MB adalah modul kamera kecil dengan ukuran 39,8*27*. modul ini dapat bekerja secara mandiri. Papan pengembangan mode ganda WiFi + Bluetooth, menggunakan antenna on-board PCB, dengan 2 LX6CPU 32-bit berkinerja tinggi, rentang penyesuaian frekuensi utama 80MHz hingga 240Mhz. Konsumsi

daya sangat rendah, arus tidur nyenyak serendah 6mA. Ini adalah ultra-kecil 802.11b/g/n Wifi + BT/BLE module SoC.

Sensor PIR (*Passive Infrared*) biasa digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek yang sedang bergerak. Aplikasinya misalnya digunakan untuk membuka pintu kalau ada orang bergerak di sekitar pintu (Kadir, 2016).

Esp32-Cam adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi oleh kamera OV2640 dapat diprogram dengan arduino IDE (Setiawan & Irma Purnamasari, 2019).

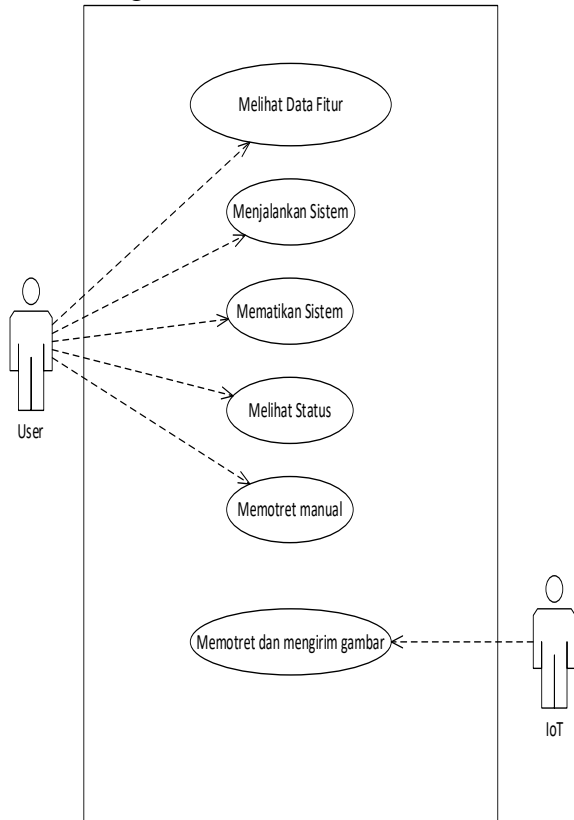
Antena WiFi eksternal adalah salah satu perangkat yang mengubah sinyal-sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara bebas atau sebaliknya menangkap sinyal gelombang elektromagnetik dari udara bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik (Yoliadi, 2022).

kabel jumper adalah kabel elektrik yang memiliki pin konektor di setiap ujungnya dan memungkinkanmu untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder (*Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, Dan Harga - Aldyrazor.Com, n.d.*).

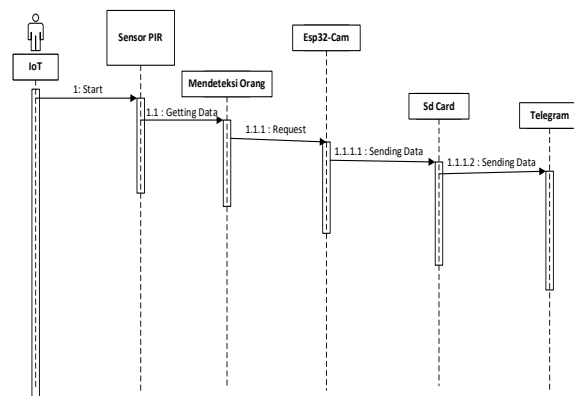
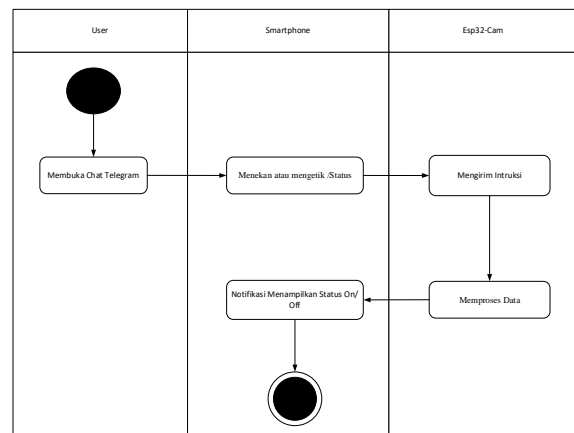
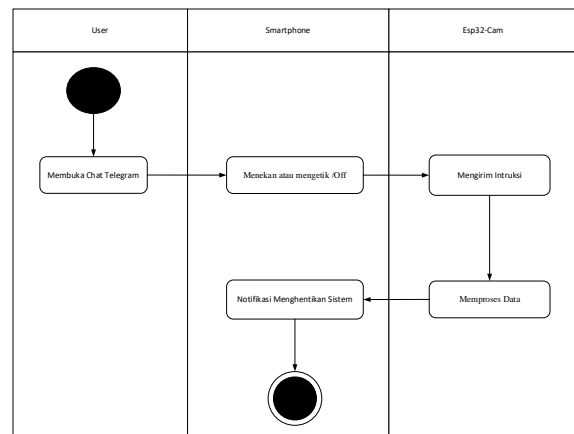
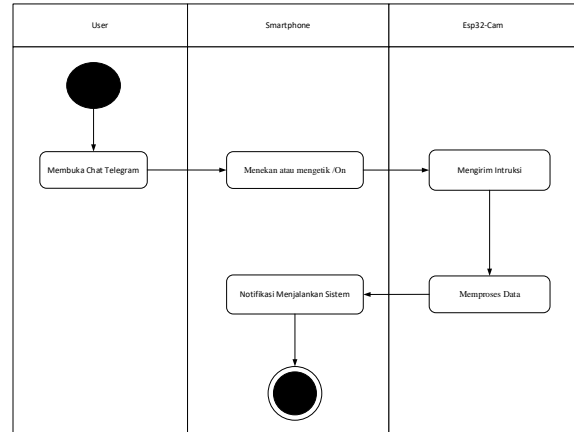
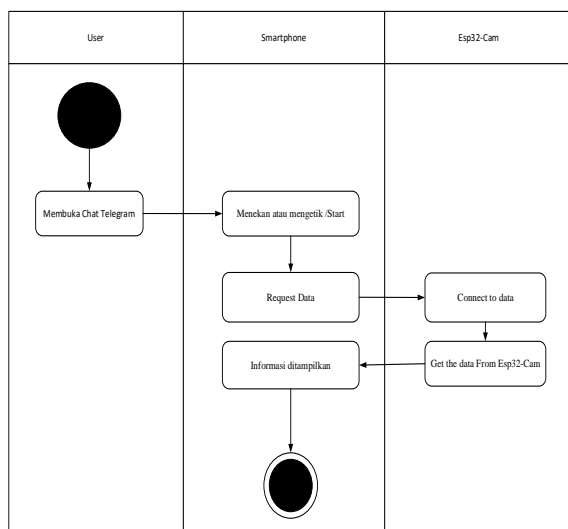
Flowchart (Diagram Alir) atau disebut Flowchart merupakan bagan (Chart) yang mengarahkan alir (flow) di dalam prosedur atau program sistem secara logika (*Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, Dan Contohnya - Dicoding Blog, n.d.*).

Fritzing adalah suatu software atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, dan para penghobi elektronika untuk perancangan berbagai peralatan elektronika.

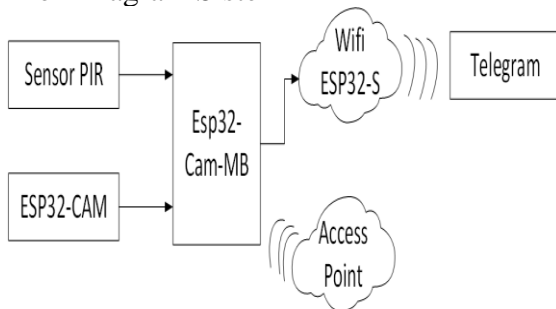
1. *Use Case* diagram, *Activity* diagram, dan *Sequence* diagram yang akan dibangun



Pada rancangan *Use Case Diagram*, kita bisa memantau aktivitas apa yang dapat dilakukan *user* pada pembuatan Sistem Keamanan Toko berbasis *Internet of Things*. Pada penerapannya *user* dapat melakukan melihat fitur, menyalakan sistem, mematikan sistem, melihat status, dan dapat photo secara manual.

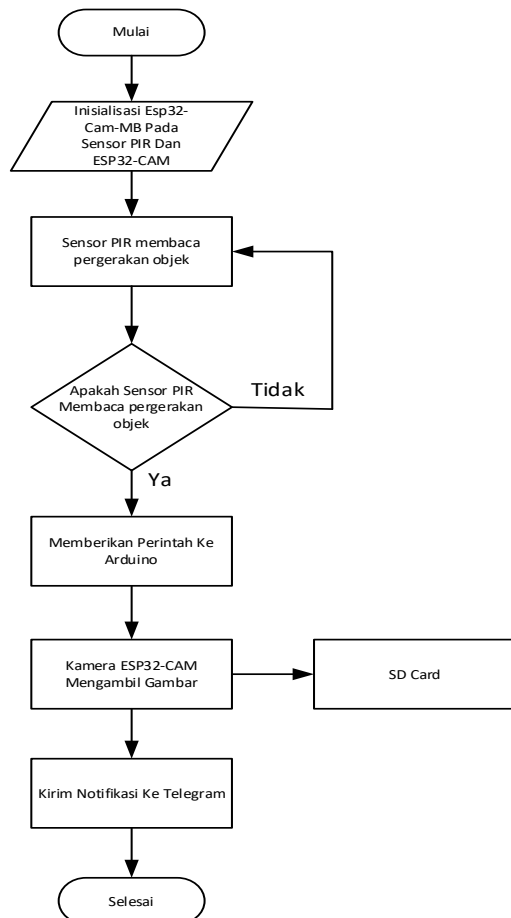


2. Blok Diagram Sistem



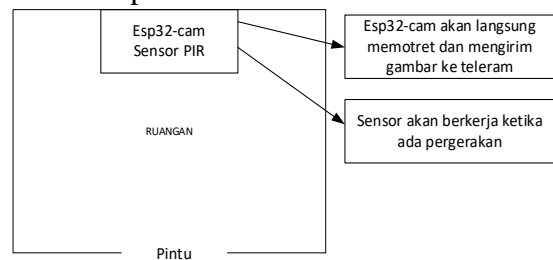
Dari gambar diatas dapat dijelaskan bahwa Esp32-Cam-MB sebagai penyimpan program, pengolah data dan output data. Sensor *PIR* sebagai mendeteksi adanya pergerakan yang melewati pintu, wifi ESP32-S sebagai media pengirim informasi kepada telegram melalui jaringan internet dan kamera ESP32-Cam sebagai pengambilan data berupa foto dan disimpan kedalam SD Card dan hasil foto tersebut akan dikirimkan ke aplikasi telegram.

3. Flowchart

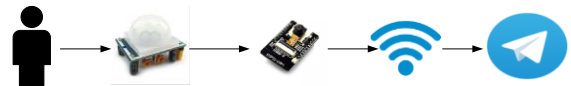


4. Rancangan Rangkaian

Rancangan purwarupa sistem monitoring keamanan toko ini dibuat agar membantu dalam implementasi

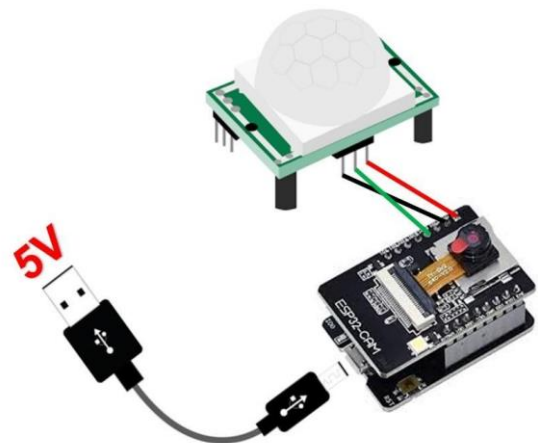


Sistem ini menjelaskan mulai dari terdeteksinya gerakan yang ditangkap oleh sensor *PIR* hingga mengambil gambar dan mengirimkan hasil gambar ke telegram.



5. Skema Rangkaian

Rangkaian dari Monitoring Keamanan Toko dengan menggunakan 1 sensor yaitu sensor *PIR* yang berfungsi untuk mendeteksi gerakan manusia dan Esp32-cam yang berfungsi untuk mengambil data berupa gambar dan disimpan ke SD Card lalu mengirimkan notifikasi ke telegram.



6. Pengujian Sistem

Tahap pengujian merupakan tahap untuk menguji coba aplikasi dan juga Alat.

- a. Pengujian Aplikasi telegram dilakukan untuk mengetahui apakah fitur berjalan dengan baik.

Aktifitas Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
/Start	Muncul daftar ada apa saja fitur di bot tersebut	Berhasil	Diterima
/On	Sistem telah dijalankan	Berhasil	Diterima
/Off	Sistem telah diberhentikan	Berhasil	Diterima
/Status	Melihat apakah sistem masih berjalan atau tidak	Berhasil	Diterima
/Photo	Memotret Secara manual	Berhasil	Diterima

b. Pengujian Jarak Sensor PIR

Jarak	Keterangan	Kesimpulan
1 Meter	Ada Orang	Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Terdeteksi
2 Meter	Ada Orang	Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Terdeteksi
3 Meter	Ada Orang	Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Terdeteksi
4 Meter	Ada Orang	Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Terdeteksi
5 Meter	Ada Orang	Tidak Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Tidak Terdeteksi
6 Meter	Ada Orang	Tidak Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Tidak Terdeteksi
7 Meter	Ada Orang	Tidak Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Tidak Terdeteksi
8 Meter	Ada Orang	Tidak Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Tidak Terdeteksi
9 Meter	Ada Orang	Tidak Terdeteksi
	Tidak ada Orang	Tidak Terdeteksi

c. Pengujian pengiriman data

No	Nama Sensor	Pengujian pengiriman ke-							Persentase
		1	2	3	4	5	6	7	
1	Sensor PIR	√	√	√	√	√	√	√	100%
2	Esp32-Cam	√	√	√	√	√	√	√	100%

Ket: √ = terkirim
x = tidak terkirim

d. Pengujian penerimaan perintah dari Telegram

No	Nama Alat	Pengujian terima perintah ke-																%
		1		2		3		4		5		6		7		8		
		P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	
1	Sensor PIR	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	100%
2	Esp32 -cam	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	100%

P = Pengguna
A = Esp32-Cam-MB
+ = perintah aktif
- = perintah tidak aktif
√ = diterima dan dilakukan aksi yang sesuai
x = tidak diterima

e. Pengujian pengambilan gambar secara otomatis

No	Nama Alat	Pengujian terima perintah ke-																%
		1	2	3	4	5	6	7	8									
		D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T	D	T			
1	Sensor PIR	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	+	√	-	√	100%

Keterangan :

D = Deteksi

T = Telegram

+ = PIR mendeteksi

- = PIR tidak mendeteksi

√ = foto diterima pengguna di Telegram

x = foto tidak diterima

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, serta pengujian didapatkan hasil bahwa:

1. Dari hasil analisis pada sistem monitoring keamanan toko berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam tahapan-tahapan untuk membangun sebuah sistem untuk kebutuhan perangkat yang akan digunakan dalam pengembangan telah dilakukan secara lancar.
2. Perancangan pada sistem monitoring keamanan toko berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam dari tahapan yang dilakukan untuk membangun sebuah sistem berhasil direalisasikan pada tahap implementasi sistem.
3. Implementasi pada sistem monitoring keamanan toko berbasis IoT dengan menggunakan mikrokontroler esp32-cam menggunakan mengembangkan pengkodean sistem menggunakan bahasa pemrograman c++. Dan berhasil merealisasikan hasil dari perancangan desain dan sistem yang dibuat menggunakan software Arduino IDE sebagai aplikasi kode editornya.

4. Dari pengujian yang telah dilakukan fitur-fitur di aplikasi telegram berjalan dengan baik dan pengujian alat sensor PIR hanya bisa mendeteksi orang dengan jarak maksimal 4 meter. Kemudian pengujian penerimaan perintah dan aksi yang dilakukan oleh alat sesuai dengan program yang dibuat.

PUSTAKA ACUAN

- A Yudi, Arduino, E. A. (2017). Perancangan Sistem Keamanan Toko Menggunakan Cayenne Berbasis Arduino Uno R3. *Teknologi*, 6(3), 10.
- Aulia, P., Herawati, S., & Asmendri, A. (2020). Pengembangan Media Flowchart (Bagan Arus) Berbasis Microsoft Visio Pada Mata Pelajaran Fiqih Materi Ketentuan Zakat Kelas VIII Di MTsN 6 Tanah Datar. *At-Tarbiyah Al-Mustamirrah: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.31958/atjpi.v1i1.2494>
- Balsamiq: Plus Minus dan Bagaimana Cara Menggunakannya - Glints Blog. (n.d.). Retrieved August 24, 2022, from <https://glints.com/id/lowongan/balsamiq-adalah/#.YwY1UHbP3IU>
- Berkenalan dengan Mendeley Desktop – MTI. (n.d.). Retrieved August 26, 2022, from <https://mti.binus.ac.id/2015/08/05/berkenalan-dengan-mendeley-desktop/>
- Fikriyah, L., & Rohmanu, A. (2018). Sistem Kontrol Pendingin Ruangan Menggunakan Arduino Web Server Dan Embedded Fuzzy Logic Di Pt. Inoac Polytechno Indonesia. *Jurnal Informatika SIMANTIK*, 3(1), 1–23.
- Flowchart Adalah: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya - Dicoding Blog. (n.d.). Retrieved May 12, 2022, from <https://www.dicoding.com/blog/flowchart-adalah/>
- Jumri, J. P. (2015). Perancangan Sistem Monitoring Konsultasi Bimbingan Akademik Mahasiswa dengan Notifikasi Realtime Berbasis SMS Gateway. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (JustIN)*, 1(1), 21–25.
- Kabel Jumper Arduino: Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga - Aldyrazor.com. (n.d.). Retrieved June 3, 2022, from <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>
- Kadir, A. (2016). Simulasi Arduino. Elex Media Komputindo.
- Keamanan Toko by Elvina Safitri. (n.d.). Retrieved May 24, 2022, from https://prezi.com/p/sw_nsmkaijy/keamanan-toko/
- Prabowo, R. R., Kusnadi, K., & Subagio, R. T. (2020). Sistem Monitoring Dan Pemberian Pakan Otomatis Pada Budidaya Ikan Menggunakan Wemos Dengan Konsep *Internet Of Things* (IoT). *Jurnal Digit*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.51920/jd.v10i2.169>
- Puspitasari, S. D. (n.d.). Analisis Usability Pada Aplikasi Microsoft Word Berdasarkan Model Nielsen. *Academia.Edu*. https://www.academia.edu/download/61621219/A2.1700111_Sintia_Dewi_Puspitasari_Jurnal20191227-64980-1pbnrdx.pdf
- Ratnasari, F., Ciptadi, P. W., & Hardyanto, R. H. (2021). Sistem Keamanan Rumah Berbasis IoT Menggunakan Mikrokontroler dan Telegram Sebagai Notifikasi. *Dinamika Informatika*, 160–163.
- Risanty, R. D., & Sopiyan, A. (2017). Pembuatan Aplikasi Kuesioner Evaluasi Belajar Mengajar Menggunakan Bot Telegram Pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (Ft-Umj) Dengan Metode Polling. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, November, 1–9. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/2071/1712>

- Rosa, A. S., & Shalahuddin, M. (2018). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur & Berorientasi Objek (edisi revisi). Informatika Bandung.
- Rosa A.S, & M. S. (2018). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek (Edisi Revisi).
- Setiawan, A., & Purnamasari, A. I. (2019). Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Door Magnetic Switch Sensor Berbasis Internet of Things (IoT) Untuk Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 451–457. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1238>
- Utomo, D., Sholeh, M., & Avorizano, A. (2017). Membangun Sistem Mobile Monitoring Keamanan Web Aplikasi Menggunakan Suricata dan Bot Telegram Channel. *Seminar Nasional Teknoka*, 2(2502), 1–7.
- Wasista, S., Saraswati, D. A., & Susanto, E. (2019). Aplikasi Internet of Thing (IoT) dengan ARDUINO dan ANDROID “Membangun Smart Home dan Smart Robot berbasis Arduino dan Android.” Deepublish.
- Yanto, B., Basorudin, B., Anwar, S., Lubis, A., & Karmi, K. (2022). Smart Home Monitoring Pintu Rumah Dengan Identifikasi Wajah Menerapkan Camera ESP32 Berbasis IoT. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 11(1), 53–59. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v11i1.1180>
- Yoliadi, D. N. (2022). Analisa Receive Signal Strength Indicator (RSSI) Antena Eksternal Payungbolic dengan Antena Directional Parabola pada Komunikasi Outdoor Wireless Lan 2,4 Ghz. *Technologia*, 13(2), 145–152.
- Zuhri, K., & Ihkwan, A. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Ganda Brangkas Berbasis Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32-CAM. *Jurnal Teknologi Dan Informatika (JEDA)*, 1(2), 1. <http://jurnal.umitra.ac.id/index.php/JEDA/article/view/470>