

Sistem Keamanan Kotak Amal Berbasis NodeMCU Menggunakan Bot Telegram

Rizki Aji Darmawan¹, Maria Ulfah^{1*}, Andi Sri Irtawaty¹

¹ Program Studi Teknik Elektronika, Jurusan Rekayasa Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan
Jalan Soekarno Hatta Km.8 Balikpapan, Indonesia.
E-mail: maria.ulfah@poltekba.ac.id*

Naskah Masuk: 02 Februari 2023; Diterima: 20 Februari 2023; Terbit: 17 Maret 2023

ABSTRAK

Abstrak - Untuk mengatasi pencurian kotak amal yang marak terjadi perlu dirancang kotak amal yang dilengkapi dengan sensor getaran, esp 32 kamera, GPS neo 6, sensor ultrasonik, dimana getaran akibat terjadinya pengangkatan atau sentuhan pada kotak akan memicu alarm berupa sebuah buzzer yang berbunyi serta mengirim foto dan lokasi alat. Sistem kontrolnya yang berbasis NodeMCU ESP32 dengan seketika mengirimkan pesan ke aplikasi telegram yang terpasang pada *smartphone* pengelola masjid sehingga dapat segera diambil tindakan yang cepat untuk mengatasi masalah tersebut. Selain itu kotak amal juga dilengkapi dengan sistem penguncian yang hanya bisa dibuka jika dilakukan pemindaian fingerprint sehingga hanya dengan pihak yang memiliki otoritas saja yang diperkenankan untuk membuka kotak tersebut dan jika terjadi percobaan menggunakan sidik jari yang tidak memiliki akses maka akan mengirim pesan ke aplikasi telegram. Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi pengamanan dengan multi sensor yang terkait dengan otoritas pembukaan kotak amal dapat berjalan dengan baik dengan rata-rata waktu pengiriman notifikasi keamanan melalui telegram sebesar 1,2 detik.

Kata kunci: Sistem keamanan, Node MCU, Bot Telegram, Kotak Amal.

ABSTRACT

Abstract - To overcome the theft of charity boxes, a charity box is designed in the form of a box equipped with a vibration sensor, esp 32 camera, GPS neo 6, ultrasonic sensor, where vibration due to lifting or touching the box will trigger an alarm in the form of a buzzer that sounds and sends a photo and location tool. The control system is based on NodeMCU which instantly sends messages to the telegram application installed on the masjid manager's smartphone so that prompt action can be taken to resolve the problem. In addition, the charity box is also equipped with a locking system that can only be opened if a fingerprint is scanned so that only authorized parties are authorized to open the box and if an attempt occurs using a fingerprint that does not have access, it will send a message to the application. telegram. The test results show that multi sensor security function related to the authority to open the charity box can work properly with the average delay time 1,2 seconds.

Keywords: Security system, Node MCU, Bot Telegram, Charity Box.

Copyright © 2023 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Kotak amal adalah tempat yang sangat dibutuhkan sebagai sarana untuk menampung uang hasil sumbangan amal dari para jemaahnya disetiap masjid atau musala [1]. Namun demikian kotak amal di masjid merupakan salah satu sasaran empuk bagi tindak kejahatan pencurian. Umumnya kotak amal yang ada sekarang kurang memiliki sistem keamanan yang baik, pengurus masjid hanya mengandalkan rantai besi dan gembok untuk menjaga keamanan kotak amal [2]. Sehingga penggunaan cara-cara yang praktis seperti ini dirasa kurang efisien dengan kondisi sistem keamanan kotak amal yang umumnya ada saat ini. Beberapa penelitian yang berhubungan dengan keamanan kotak amal atau brankas. Pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino untuk pengamanan brankas hanya menggunakan satu inputan sensor saja yakni sensor sidik jari yang masih sangat rentan untuk mudahnya terjadi pencurian jika secara pengrusakan fisik terhadap brankas tersebut [3]. Pada penelitian dengan judul "Arduino UNO Atmega328 Based Fingerprint Doorlock System for Bank Locker Applications" juga menggunakan sensor sidik jari untuk faktor keamanan brankas [4].

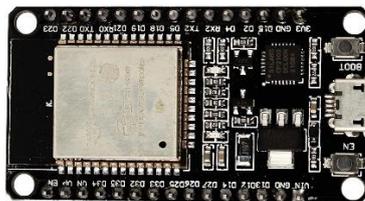
Pada penelitian dengan judul Rancang Bangun Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Kombinasi Password Dan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler Atmega328 untuk keamanan brankas menggunakan kombinasi penggunaan password dan sidik jari yang sesuai atau yang telah didaftarkan terlebih dahulu yang bisa membuka brankas tersebut jika ada kesalahan password dan sidik jari yang digunakan maka brankas dalam kondisi off (tidak terbuka)[5]. Pada penelitian berikutnya ini untuk keamanan kotak amal menggunakan sensor getar dan sidik jari serta aplikasi telegram [6].

Dari beberapa penelitian terdahulu yang disebutkan di atas sistem keamanan kotak amal atau brankas belum mempertimbangkan aspek keamanan kotak amal jika dipindahkan dari tempatnya dan belum memiliki antisipasi informasi wajah pencuri kotak amal tersebut dan rata-rata hanya memiliki dua input sensor. Sehingga diperlukan penelitian terkait sisi keamanan kotak amal dari berbagai tindakan yang merugikan atau merusak seperti dipukul, dipecahkan, atau dipindahkan sampai dengan kondisi jika hilang keberadaan kotak amal tersebut tidak bisa dideteksi dan pencuri juga tidak bisa dikenali. Oleh karena itu penulis dalam penelitian ini merancang sistem keamanan kotak amal dengan mempertimbangkan kondisi perusakan yang berakibat pada pencurian kotak tersebut, sistem keamanan yang dibuat ini bersifat multi sensor yakni terdiri dari input 4 jenis sensor yaitu sensor ultrasonik, sensor sidik jari, modul GPS, sensor ketukan dan 1 kamera ESP32 dengan output solenoid doorlock, buzzer dan LCD serta notifikasi telegram jika terjadi kondisi yang membahayakan kotak amal dengan Node MCU ESP 32 sebagai mikrokontroler (proses). Tujuan penelitian yang dilakukan penulis ini, membuat sistem keamanan kotak amal yang tangguh dari berbagai upaya perusakan dan berujung pencurian dengan metode penelitian menggunakan 4 jenis sensor sekaligus sensor ultrasonik, sensor sidik jari, modul GPS, sensor ketukan dan 1 kamera ESP32. Penggunaan sensor ultrasonik untuk menjaga keamanan kotak amal dari sisi jika diangkat atau dicuri [7]. Modul GPS NEO 6 digunakan untuk pendeteksi lokasi terhadap kotak amal yang mengalami pencurian [8]. Sensor sidik jari digunakan sebagai pengamanan dengan mendaftarkan terlebih dahulu sidik jari terlebih dahulu. Penggunaan sensor SW-420 untuk pendeteksi kotak amal jika terjadi pukulan. Pemakaian modul kamera ESP32 berguna untuk memfoto objek yang berada di depan kotak amal sehingga memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi pencuri yang beraksi [9]. Di saat terjadi tindakan-tindakan yang membahayakan terhadap keamanan kotak amal mesjid maka secara otomatis buzzer berbunyi, terkirim notifikasi handphone melalui aplikasi telegram dengan perantara Bot Telegram [10]

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. NodeMCU ESP32

ESP32 adalah sebuah perangkat keras berbasis mikrokontroler yang merupakan pengembangan dari NodeMCU ESP8266 yang sering digunakan untuk aplikasi IoT yang dikembangkan oleh Ekspresif System [11]. ESP32 bekerja dengan konsumsi daya sangat rendah, selain itu pada ESP32 sudah tertanam modul WIFI, pin GPIO, dan mendukung Bluetooth Low Energy, Sehingga ESP32 banyak digunakan untuk koneksi IoT. Penelitian ini menggunakan 2 jenis modul ESP32 untuk proses pengolahan data. Board ESP32 yang pertama akan digunakan sebagai pembaca sensor dan board yang kedua yaitu ESP32 akan digunakan sebagai pengambil gambar dalam proses monitoring.



Gambar 1. NodeMCU ESP32

2.2. Sensor Getar SW-420

Sensor getaran SW-420 adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi adanya getaran dan mengubahnya ke dalam sinyal listrik. Sensor yang digunakan adalah sensor seismic transducer, yaitu sensor yang digunakan untuk mengukur kecepatan dan percepatan. Untuk mengukur kecepatan menggunakan velocity probe dan velometer probe, sedangkan untuk mengukur percepatan menggunakan sensor acceleration probe. Sedangkan, sensor non- kontak biasanya disebut Shaft Relative Measurement. Sensor yang digunakan adalah proximity probe (Eddy current probe). Untuk proximity probe, yang diukur adalah perpindahannya. Untuk sensor non-kontak, probe dan mesin atau media lainnya dalam penggunaannya tidak bersentuhan secara langsung.



Gambar 2. Sensor Getar SW-420 [12]

2.3. Fingerprint Sensor

Fingerprint adalah sebuah alat elektronik yang menerapkan sensor scanning untuk mengetahui sidik jari seseorang guna keperluan verifikasi identitas. Sensor *fingerprint* seperti ini digunakan pada beberapa peralatan elektronik seperti *smartphone*, pintu masuk, alat absensi karyawan dan berbagai macam peralatan elektronik yang membutuhkan tingkat keamanan tinggi, dan hanya bisa di akses oleh orang-orang tertentu saja. Sebelum sensor *fingerprint* ditemukan, dahulu sebuah data di amankan dengan menggunakan password atau ID, ada juga yang menggunakan pola guna mengamankan suatu data



Gambar 3. Sensor Fingerprint [13]

2.4. Modul GPS Neo 6

Modul GPS secara umum memiliki fungsi untuk mengontrol dan memonitor satelit serta mengatur orbit seluruh GPS. Modul GPS merupakan modul yang digunakan sebagai receiver GPS. Modul ini memiliki 4 pin yang terdiri dari RX sebagai pin untuk penerima sinyal, TX, sebagai pin pengirim sinyal, GND sebagai pin ground, dan VCC sebagai pin penyuplai tegangan modul. Cara kerja modul GPS membaca titik koordinat longitude dan latitude yaitu dengan posisi dari GPS itu sendiri. Modul ini mendapatkan sinyal ditandai dengan berkedipnya lampu led indikator pada modul GPS. Selanjutnya data diproses oleh modul NodeMCU ESP8266. Dengan modul GPS dapat diketahui lokasi suatu tempat / koordinat dimana modul GPS itu berada, sehingga dengan modul tersebut kita dapat membuat berbagai macam alat yang memerlukan lokasi / titik koordinat [8].

2.5. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sensor yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi suatu objek atau benda tertentu di depan frekuensi kerja pada daerah di atas gelombang suara dari 20 KHz hingga 2 MHz Sensor ultrasonik terdiri dari sebuah unit pemancar dan unit penerima.[7]



Gambar 4. Sensor Ultrasonik

2.6. ESP32 Cam

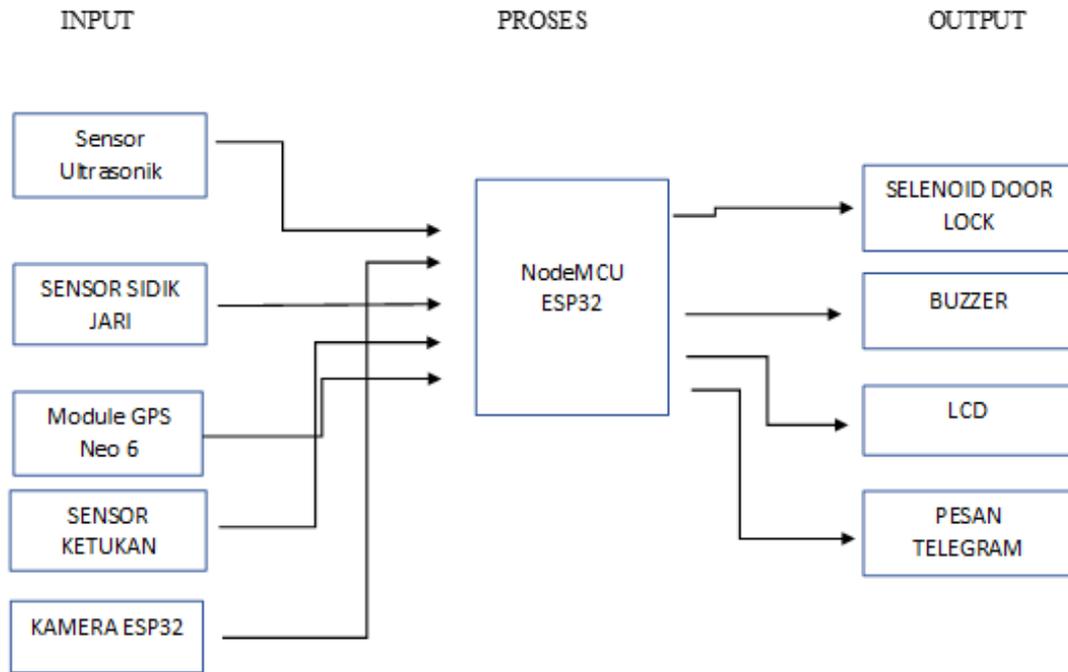
ESP32 kamera merupakan board yang sama dengan ESP32 dengan tambahan modul kamera yang siap untuk digunakan. ESP32 kamera memiliki pin GPIO paling banyak yaitu 32 pin GPIO dibandingkan dengan ESP8266 yang memiliki pin GPIO sebanyak 17 buah pin, sehingga dapat

ditentukan pin yang akan difungsikan sebagai UART, I2C, dan SPI yang dapat disesuaikan dengan kode program yang akan dibuat. Board yang sudah dilengkapi dengan modul kamera ini akan diintegrasikan dengan sensor untuk mendeteksi Pukulan, mengambil gambar dan meneruskannya ke Bot telegram.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Blok Diagram

Diagram Blok pada gambar 5 menunjukkan sistem kerja keseluruhan dengan Node MCU ESP32 sebagai bagian proses utama.



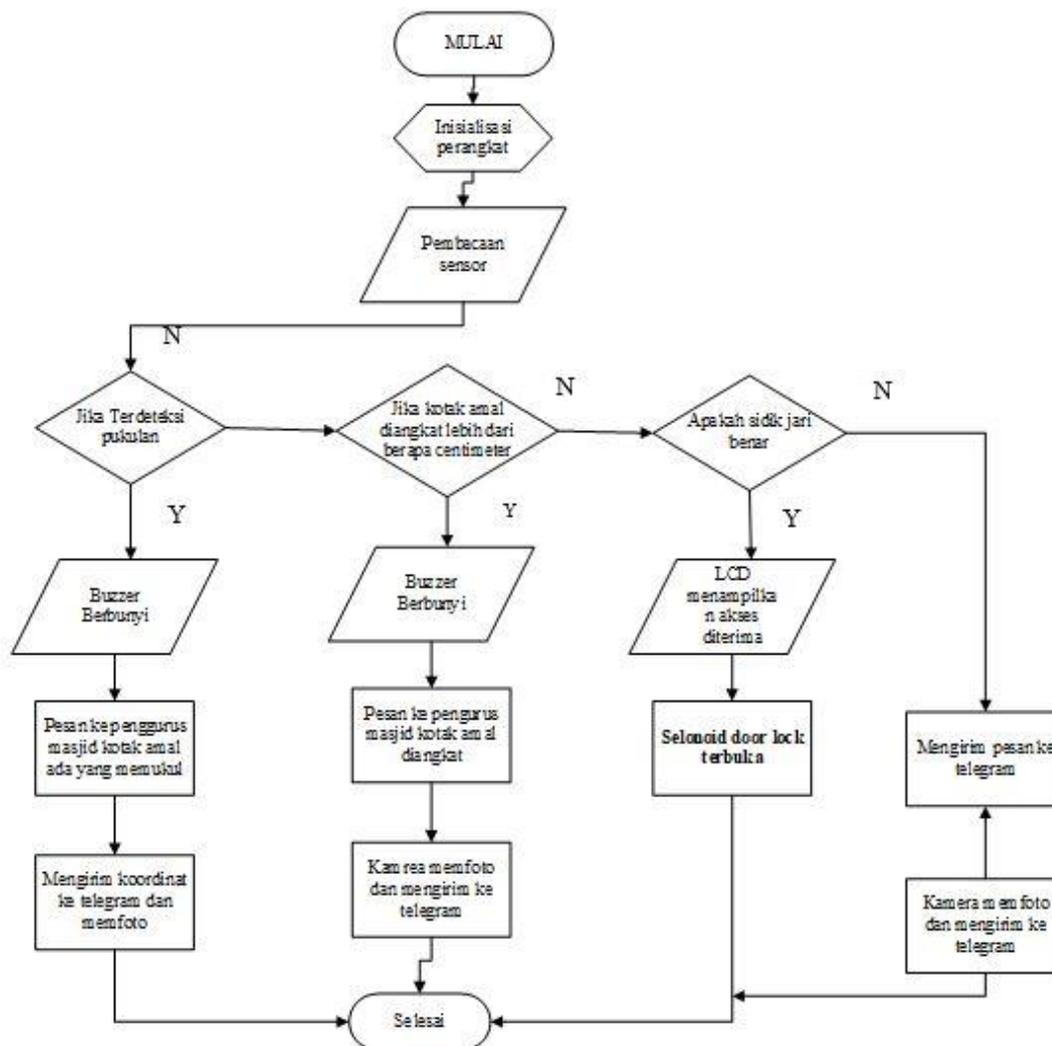
Gambar 5. Blok diagram

Adapun penjelasan dari gambar tersebut sebagai berikut:

1. Komponen yang berfungsi sebagai input yaitu Sensor sidik jari yang berfungsi sebagai cara membuka kunci keamanan kotak amal, Module Gps berfungsi sebagai pemberi lokasi jika kotak amal dipindahkan, sensor getar berfungsi mendeteksi pukulan yang terjadi pada kotak amal, kamera esp32 berfungsi memfoto jika terjadi pukulan, kotak amal diangkat dan sidik jari salah, sensor ultrasonik berfungsi sebagai keamanan jika kotak dibawa lari maka buzzer akan berbunyi.
2. Komponen yang menjadi sebagai proses pada alat ini NodeMCU ESP32 sebagai pemroses data dari inputan analog setelah membaca dari sensor sidik jari, Module Gps, sensor getar, kamera esp32, dan sensor ultrasonik.
3. Komponen yang berfungsi sebagai output yaitu LCD, buzzer dan pesan telegram sebagai tampilan hasil data.

3.2 Flowchart Rancangan Alat

Perancangan sistem ini dilakukan dengan mendesain suatu perangkat yang meliputi perangkat keras dan perangkat lunak.

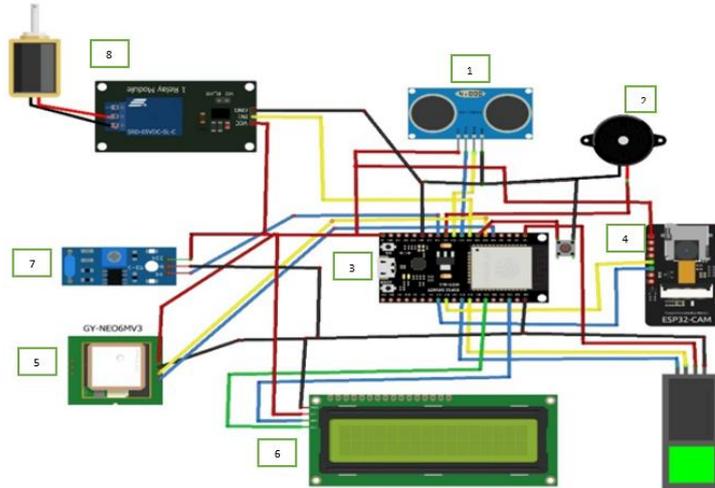


Gambar 6. Flowchart rancangan sistem

Adapun penjelasan dari gambar tersebut sebagai berikut:

1. Saat alat dinyalakan (Mulai), alat akan memulai inisialisasi perangkat dan proses pada sensor dengan pembacaan data yang berupa inputan analog dari Arduino setelah jari tangan menyentuh sensor sidik jari.
2. Jika sensor getar mendapatkan pukulan maka *buzzer* berbunyi, mengirim pesan ke pengurus masjid ada pukulan, mengirim foto dan koordinat lokasi ke telegram.
3. Jika ada orang yang mengangkat kotak amal lebih dari satuan centimeter yang ditentukan maka *buzzer* akan berbunyi serta mengirim foto dan pesan ke telegram
4. Jika sensor sidik jari benar maka solenoid akan terbuka, jika sensor sidik jari salah maka *buzzer* berbunyi dan mengirim pesan ke telegram

3.3 Wiring Diagram



Gambar 8. Wiring diagram

Berikut keterangan bagian-bagian pada gambar 8.

1. Sensor Ultrasonik
2. Buzzer
3. NodeMCU
4. ESP32 Cam
5. Gps neo
6. LCD
7. Sensor getar
8. Relay

Pada gambar 8, digambarkan hubungan wiring antara mikrokontroler (NodeMCU ESP32) yang digunakan dalam sistem pengaman kotak amal dengan berbagai input yang terhubung dengannya seperti sensor ultrasonik, sensor getar, kamera ESP32, Modul GPS Neo dan sensor sidik jari. Dan juga digambarkan hubungan NodeMCU ESP32 dengan perangkat yang berfungsi sebagai output seperti LCD, buzzer, selenoid doorlock melalui relay.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi Alat

Berikut terlihat implementasi kotak amal yang telah dilengkapi dengan serangkaian sensor pada Gambar 9 dan 10.



Gambar 9. Tampak dalam kotak amal



Gambar 10. Tampak depan kotak amal

Pada gambar diatas merupakan bentuk keseluruhan dari kotak amal berbasis NodeMCU ESP32, dibagian depan kotak amal terdapat LCD yang berfungsi memberitahu status kotak amal. Bagian belakang kotak amal berbasis NodeMCU yang dimana terdapat pintu brankas uang kotak amal, box rangkaian alat dan finger print. Pada gambar diatas sensor ultrasonic berfungsi untuk mengukur jarak dan buzzer mengeluarkan sura peringatan. Pada gambar diatas semua pin input output berada didalam box rangkaian beserta mikrokontroler yang berfungsi sebagai otak kotak amal.

4.2 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Keseluruhan sistem yang diujikan pada dasarnya merupakan uji alat secara langsung untuk mengetahui fungsi dari sistem yang diterapkan apakah sudah berjalan dengan semestinya. Meliputi pengujian apakah semua sensor yang digunakan sebagai input berfungsi atau tidak, dan juga pengujian perangkat output apakah berfungsi jika terjadi tindakan kerusakan dan pencurian terhadap kotak amal seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian keseluruhan sistem

No	Ket	Sensor Getar SW-420	Ultrasonik	Finger Print	Buzzer	Kamera	GPS Neo 6	Relay dan Solenoid	Telegram
1	Kotak amal dipukul	High	Low	Standby	On	On	Lokasi - 1,240105 . 116.8818 66	Off	Terdeteksi pukulan, foto akan segera terkirim, info lokasi melalui GPS
2	Kotak amal diangkat	Low	High	Standby	On	On	Tidak memberikan informasi lokasi	Off	Terdeteksi kotak amal diangkat, foto akan segera dikirim
3	Mencoba memasukkan sidik jari yang tidak terdaftar	Low	Low	On	Off	On	Tidak memberikan informasi lokasi	Off	Terdeteksi akses ilegal, fingerprint tidak sesuai, foto akan segera terkirim.
4	Memasukkan sidik jari yang terdaftar	Low	Low	Standby	Off	Off	Tidak memberikan informasi lokasi	On	Tidak mengirimkan pesan
5	Kotak amal dipukul, diangkat, memasukkan sidik jari yang tidak terdaftar (salah)	High	High	On	On	On	Lokasi - 1,240105 . 116.8818 66	Off	Terdeteksi pukulan, kotak amal diangkat, ilegal fingerprint, foto dan lokasi akan segera dikirim

Pada pengujian sistem keseluruhan, dilakukan pengujian dalam 5 kondisi yang berbeda untuk mengetahui apakah semua perangkat berfungsi dengan sesuai. Pengujian pertama yaitu saat kotak amal dipukul, maka kondisi sensor getaran bernilai logika 1 (high) artinya aktif sehingga buzzer berbunyi dan kamera mengirimkan gambar ke Aplikasi telegram. Pengujian kedua yaitu saat kotak amal diangkat, maka kondisi sensor ultrasonik bernilai logika 1 (high) artinya aktif sehingga buzzer berbunyi dan kamera mengirimkan gambar ke Aplikasi telegram. Pengujian ketiga yaitu saat ada orang yang memasukkan sidik jari ke kotak amal dengan status sidik jarinya oleh didaftarkan, sedangkan kotak amal dalam posisi statis yakni tidak diangkat atau dipukul. kamera mengirimkan gambar ke Aplikasi telegram.

Pengujian keempat yakni kondisi kebalikan dari pengujian ketiga yang artinya tidak ada pukulan, tidak ada yang mengangkat kotak amal dan sidik jari yang dimasukkan sesuai dengan yang didaftarkan dengan kata lain kondisi normal, sehingga tidak ada informasi notifikasi apapun yang dikirimkan ke Aplikasi telegram. Pengujian kedua yaitu saat kotak amal diangkat, maka kondisi sensor ultrasonik bernilai logika 1 (high) artinya aktif sehingga buzzer berbunyi dan kamera mengirimkan gambar ke Aplikasi telegram.

Pengujian kelima dimana semua sensor aktif, yang artinya kotak dipukul, diangkat dan sidik jari yang dimasukkan tidak sesuai maka buzzer on, kamera on, GPS on semua informasi ini terkirim ke Aplikasi Telegram.

Spesifikasi teknis sistem pengamanan kotak amal yang dibuat ini memiliki tegangan output 3,3 V, dengan arus sebesar 80mA sesuai dengan spesifikasi NodeMCU ESP32 yang digunakan sebagai mikrokontrollernya.

4.3 Pengujian Aplikasi Telegram

Saat didapatkan kondisi-kondisi yang tidak sesuai untuk keamanan kotak amal seperti pada pengujian pertama, kedua, ketiga dan kelima yang telah dijelaskan sebelumnya maka akan dikirimkan notifikasi ke Aplikasi Telegram seperti pada gambar 11.



Gambar 11. Hasil pesan di telegram kotak amal diangkat

Pada gambar diatas menjelaskan bahwa jika terjadinya kotak amal diangkat oleh orang yang tidak berkepentingan maka kotak amal akan mengirim pesan ke telegram dan memfoto objek yang ada di depan kamera.



Gambar 12. Hasil pesan di telegram terdeteksi pukulan dan info lokasi GPS

Pada gambar diatas terlihat jelas bahwa kotak amal mengirim pesan ke telegram jika terdeteksi pukulan dan mengirim lokasi kotak amal beserta gambar.



Gambar 13. Hasil pesan di telegram terdeteksi ilegal *finger scan*

Pada gambar diatas kotak amal mengirim pesan ke pengurus masjid melalui telegram karena terdeteksi ilegal *fingers can*.

Tabel 2. Pengujian delay pengirim ke telegram

Percobaan	Waktu kirim data (detik)	Nilai Rata-Rata
1	2	
2	1	
3	1	1,2 detik
4	1	
5	1	

Dari tabel 2 terlihat rata-rata delay pengiriman notifikasi keamanan kotak amal ke aplikasi Telegram pengurus masjid berkisar sekitar 1,2 detik.

5. KESIMPULAN

Adapun hasil dari penelitian ini yaitu berikut:

- Sistem keamanan kotak amal berbasis NodeMCU dapat diwujudkan dengan beberapa komponen dan rangkaian diantaranya Fingerprint, SW-420, Ultrasonik, Buzzer, Kamera esp 32, Relay, Solenoid door lock, LCD 16x2, GPS Neo6, semua komponen ini di satukan menjadi rangkaian yang di kontrol dengan mikrokontroler Node MCU ESP32.
- Pengujian seluruh sistem alat serta kondisi saat kotak dipukul, diangkat dan sidik jari tidak sesuai, alat merespon sesuai dengan pemrograman yang telah dibuat berupa pesan ke telegram, mengirim foto, mengirim lokasi, buzzer on, disimpulkan bahwa alat yang dibuat telah berjalan sesuai
- Pengirim pesan ke telegram dapat disimpulkan bahwa telegram dapat berfungsi dengan baik dengan data yang didapatkan rata- rata waktu 1,2 detik.

REFERENSI

- R. Arianti *et al.*, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kotak Infaq Dengan Fingerprint Berbasis IOT,” *J. CyberTech*, vol. 3, no. 11, pp. 1717–1727, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- N. I. Qalbi *et al.*, “Rancang Bangun Kotak Amal Cerdas Sebagai Solusi Ketidak efisienan Pendistribusi Kotak Amal di Masjid,” *Media Elektr.*, vol. 17, no. 2, pp. 25–32, 2020, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/mediaelektrik/article/view/14034>
- O. R. Arsyad and K. P. Kartika, “Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3285.
- A. Ospanova, R. Solunke, S. Kambale, S. Sabale, P. Gadekar Student, and A. Professor, “Arduino UNO Atmega328 Based Fingerprint Doorlock System for Bank Locker Applications,” *Artic. Int. J. Innov. Res. Sci. Eng. Technol.*, vol. 9001, no. April, 2022, doi: 10.15680/IJRSET.2022.1104042.

- [5] I. N. Sukarma, I. G. S. Widarma, and A. S. Wiguna, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Brankas Menggunakan Kombinasi Password dan Sidik Jari Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328," *Politek. Negeri Bali*, vol. 6, no. 2, pp. 115–118, 2016.
- [6] T. W. Wisjhnuadji, A. Narendro, and ..., "utilization of the Telegram application equipped with vibration sensors and fingerprint for securing mosque charity boxes," *Semin. Nas. ...*, vol. 2020, no. Semnasif, pp. 178–186, 2020, [Online]. Available: <http://103.23.20.161/index.php/semnasif/article/view/4099>
- [7] B. Arsada, "Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno," *J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 1–8, 2017.
- [8] M. Hafiz and O. Candra, "Perancangan Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Mikrokontroler dan Aplikasi Map dengan Menggunakan IoT," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 7, no. 1, p. 53, 2021, doi: 10.24036/jtev.v7i1.111420.
- [9] D. Setiawan, H. Jaya, and S. Nurarif, dkk, "Implementasi ESP32-Cam Dan Blynk Pada Wifi Door Lock," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 159–164, 2022.
- [10] D. Rachman, M. Noor, A. Azam, and B. Anindito, "Sistem Pemantau & Pengendalian Rumah Cerdas," *J. Link*, vol. 26, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- [11] G. P. Putra, Y. Divayana, P. Rahardjo, J. Kampus, and B. Jimbaran, "Maret 2022 Gede Prananda Putra, Yoga Divayana," vol. 9, no. 1, p. 136, 2022.
- [12] H. T. Permana, N. Soeharto, and A. W. Purwandi, "Sistem pendeteksi dan monitoring ruang tahanan menggunakan sensor getaran sw-420 dengan komunikasi lan," *Jartel*, vol. Vol.9, no. No.4, pp. 452–457, 2019, [Online]. Available: [https://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/article/view/142%0Ahttps://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/artic](https://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/article/view/142%0Ahttps://jartel.polinema.ac.id/index.php/jartel/article/download/142/49)
- [13] S. Lumban Tobing, "Rancang Bangun Pengaman Pintu Menggunakan Sidik Jari (Fingerprint) Dan Smartphone Android Berbasis Mikrokontroler Atmega8," *Tek. Elektro Univ Tanjungpura Pontianak*, vol. 1, no. 1, 2014.