



Prototype Kotak Amal Masjid dengan Voice Recognition dan GPS Berbasis Internet of Things

Ainun Azizah, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Masthura, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

Mulkan Iskandar Nasution, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Indonesia

ABSTRACT

The design and construction of a mosque charity box security system has been carried out which aims to create a tool that can detect the theft of mosque charity boxes based on the Internet of Things. This tool uses two microcontrollers namely ATmega328P and ESP-32. In addition, this tool is also equipped with an HC-SR04 ultrasonic sensor, GPS module, and voice recognition. The test results from the GPS on the mosque's charity box obtained Latitude and Longitude points of 3.492006 and 98.587856 respectively, while the coordinate points on Google Maps were 3.491760 and 98.587943, this proved that the Neo-6M GPS Module used quite accurately with a distance difference of approximately 3 m. The function of the HC-SR04 ultrasonic sensor is to detect movement in the charity box, then an early warning alarm system or buzzer will sound and Wi-Fi will send notifications of coordinates to the telegram application. This tool is also equipped with a fairly modern charity box opening and closing system that uses the Voice Recognition module, where this module can record, recognize and detect sound precisely.

ARTICLE HISTORY

Submitted 01/03/2024

Revised 12/03/2024

Accepted 28/05/2024

KEYWORDS

mosque charity box; voice recognition; gps; internet of things; esp-32.

CORRESPONDENCE AUTHOR

✉ ainunazizah0603@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.8996>

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara dengan populasi Muslim terbesar, berdasarkan data *Globalreligious future*, penduduk muslim Indonesia pada tahun 2010 mencapai 209,12 juta orang atau sekitar 87% dari total penduduk. Kemudian pada tahun 2020, populasi muslim di Indonesia diperkirakan mencapai 229,62 juta jiwa. Dengan mayoritas penduduk yang memeluk agama Islam, Indonesia memiliki keunikan dan kekhasan berbeda yang tidak dimiliki bangsa lain. Salah satunya adalah Indonesia merupakan negara yang memiliki masjid terbanyak di dunia (Qalbi et al., 2020). Jusuf Kalla selaku Ketua Umum Dewan Masjid Indonesia (DMI) mengungkapkan, jumlah masjid dan ruang pengajian di Indonesia mencapai 800.000 atau paling banyak di dunia, ujarnya saat menjadi pembicara di Kongres Umat Islam Indonesia ke-VII (KUII) di Pangkalpinang, Kamis (27/02/2020). Setiap masjid dan mushala yang tersebar di seluruh Indonesia umumnya memiliki kurang lebih 2 kotak amal yang terletak pada halaman masjid dan satu di dalam masjid. Kotak amal merupakan alat yang mempermudah pengumpulan uang infaq atau sedekah dari daerah setempat yang berguna untuk keberlangsungan masjid (Syahruli et al., 2022).

Setiap tahun banyak sekali kasus yang terjadi terkait dengan kotak amal masjid, termasuk pembobolan dan pencurian kotak amal. Dalam beberapa kasus perampokan, pencuri tidak hanya mengambil uang yang ada di kotak amal, tetapi juga mengambil kotak amal untuk menghilangkan bukti. Masjid yang luput dari pengawasan merupakan peluang bagi para pencuri untuk beraktivitas (Pambudi et al., 2020). Pada umumnya di setiap masjid masih menggunakan pengunci seperti gembok sebagai bentuk keamanan kotak amal dan terbilang sangat memadai sistem keamanannya. Berdasarkan hal itu diperlukan sebuah sistem pengamanan kotak amal yang dilengkapi dengan sistem peringatan dini (Putra et al., 2023).

Menurut (Napitupulu, 2017), pemanfaatan teknologi GPS lebih ampuh dalam menangani pencurian karena dapat menemukan koordinat lokasi dengan bantuan modul GPS. Pada pengunci dan pembuka kotak amal menggunakan *voice recognition* sebagai pengganti kunci konvensional seperti gembok, serta terdapat alarm peringatan dini menggunakan buzzer. Kotak amal ini juga berbasis *Internet Of Things* dengan menggunakan telegram bot, tujuannya apabila sensor ultrasonic mendeteksi adanya pergerakan dari kotak amal atau kotak amal dicuri, sistem akan mengirimkan pesan otomatis ke telegram bot berupa titik koordinat dimana kotak amal tersebut berada. Pada dasarnya,

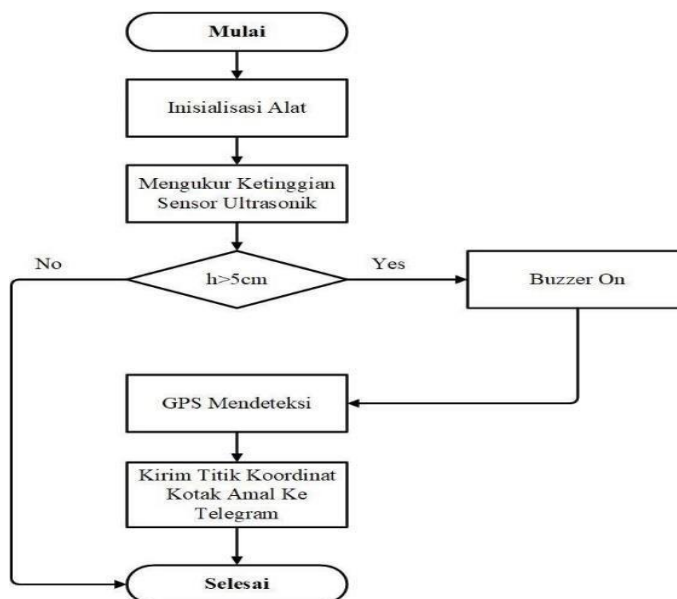


Voice Recognition adalah modul dan perangkat pengenalan suara yang mengenali input berupa suara yang diberikan melalui micropn pada modul *Voice Recognition*. Setelah suara diinput, maka akan dikonversi ke sinyal digital yang nantinya akan diproses oleh mikrokontroler ESP 32 sebagai dasar untuk mengontrol informasi dan proses hasil (output) sebagai tahapan interfacing perintah yang akan dijalankan (Tono et al., 2021).

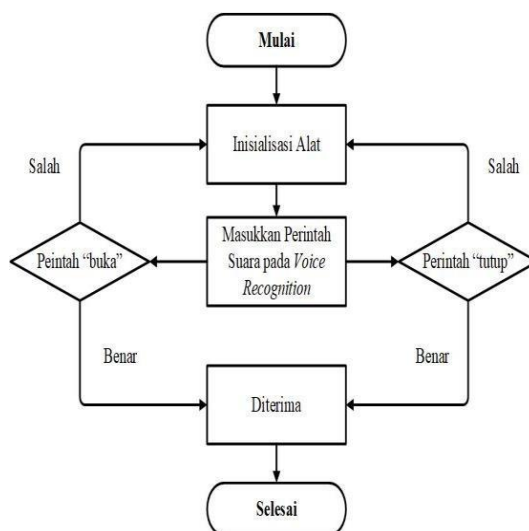
2. METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yakni, merancang sebuah alat kotak amal masjid dengan pengaman atau pengunci berupa motor servodilengkapi dengan modul *Voice Recognition* sebagai sistem pembuka dan penutup kotak amal masjid. Otak dari seluruh komponen dalam penelitian ini adalah Arduino ATmega328 dan ESP-32. Selain itu, alat ini juga menggunakan sistem Internet Of Things yakni aplikasi telegram, di mana aplikasi telegram ini nantinya sebagai media pemberi informasi berupa titik koordinat kotak amal masjid. Hal tersebut dapat meminimalisir kasus pencurian yang terjadi. Berikut sistem atau *flowchart* rancang bangun kotak amal masjid:



Gambar 1. *Flowchart* Buka Tutup Kotak Amal



Gambar 2. *Flowchart* Notifikasi Telegram

2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini pada Tahun Akademik 2023/2024 di Laboratorium Fisika Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.

2.3 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam merancang kotak amal masjid pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Alat Penelitian

No.	Nama Alat	Jumlah
1.	Laptop Asus	1 Unit
2.	Handphone	1 Unit
3.	Akrilik 30 x 30 cm	6 Buah
4.	Engsel Akrilik	2 Buah
5.	Solder	1 Unit
6.	Baterai Li Ion	2 Buah
7.	Lem Akrilik	Secukupnya
8.	Handle 3 mm	1 Buah
9.	Pisau Cutter Akrilik	1 Unit
10.	Mistar	1 Buah
11.	Tang Potong	1 Unit
12.	Dudukan kotak amal	1 Unit

Komponen yang digunakan dalam merancang kotak amal masjid pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Bahan Penelitian

No.	Nama Bahan	Jumlah
1.	ESP-32	1 Buah
2.	ATmega328	1 Buah
3.	Motor Servo	2 Buah
4.	Voice Recognition	1 Buah
5.	Sensor Ultrasonik	1 Buah
6.	Papan PCB	1 Buah
7.	Modul GPS Ublox	1 Buah
8.	Buzzer	1 Buah
9.	Lcd 16x2	1 Buah
10.	Power Supply	1 Buah
11.	Step Down	1 Buah
12.	Kabel Jumper	Secukupnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rancang bangun kotak amal masjid ini didesain menggunakan bahan akrilik dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 30 cm serta tinggi 30 cm. Selain itu terdapat penyangga atau dudukan dari kotak amal masjid ini dengan tinggi 15 cm dan lebar 30 cm dan berbahan aluminium.



Gambar 3. Rancang Bangun Kotak Amal Masjid

Kotak amal masjid ini menggunakan dua jenis mikrokontroler yakni, ATmega328P dan ESP-32. Sensor yang digunakan ialah sensor ultrasonic HC-SR04.

3.1 Hasil Pengujian Adaptor

Tabel 3. Hasil Pengujian Adaptor

Tegangan Adaptor (Vin)	Tegangan Output Stepdown (Vout)
12,67 V	4,94 V

Pada pengujian tegangan atau adaptor diperoleh tegangan input pada adaptor (Vin) yang diuji dengan multimeter adalah 12,67 V serta tegangan output (Vout) setelah melewati *stepdown* adalah 4,94 V. *Stepdown* disini berfungsi untuk menurunkan tegangan output atau keluaran dari *power supply*, sebelum melewati *stepdown* nilai dari output adalah 5 V. Dari hasil pengujian tersebut mengartikan bahwa tegangan yang dihasilkan terbilang aman digunakan dan stabil untuk semua sistem komponen alat serta tidak merusak komponen alat.

3.2 Hasil Pengujian Voice Recognition

Berdasarkan tabel 4. dibawah ini dapat disimpulkan bahwasannya suara yang telah diinput ke sistem pada modul *voice recognition* dapat membuka serta menutup kotak amal dengan indeks atau symbol pada pemrograman ditandai dengan 0 dan 1 untuk pengguna BKM 1, dan indeks 3, 4 untuk pengguna BKM 2. Sedangkan suara yang tidak diinput pada sistem akan ditolak atau tidak dapat membuka kotak amal masjid.

Adapun sistem pembuka dan penutup kotak amal masjid menggunakan indikator suara yang direkam oleh modul *Voice recognition*. Hanya suara yang terdaftar yang dapat membuka dan menutup kotak amal masjid. Sistem kerjanya yakni, pada saat tampilan quotes telah selesai berjalan, maka pengguna mengucapkan kata kunci “buka” tepat dimic *voice recognition*, pada saat pengucapan kata kunci berlangsung diwajibkan keadaan dalam keadaan hening agar modul dapat memproses suara dengan tepat, jika suara telah terdeteksi maka tutup kotak amal akan terbuka. Sedangkan untuk proses menutupnya juga tidak jauh berbeda seperti ketika hendak membuka tutup kotak amal, yakni mengucapkan kata kunci “tutup” jika berhasil maka langsung tertutup.

Tabel 4. Hasil pengujian voice recognition

Suara	Perintah	Hasil	Indeks
BKM 1	“Buka”	Sukses	0
	“Tutup”	Sukses	1
BKM 2	“Buka”	Sukses	3
	“Tutup”	Sukses	4
Orang Asing	“Buka”	Ditolak	-
	“Tutup”	Ditolak	-

3.3 Hasil Pengujian Modul GPS

Tabel 5. Koordinat google maps dan module GPS neo-6M

Google Maps		Module GPS		
Latitude	Longitude	Latitude	Longitude	S
3,492006	98,587856	3,491760	98,587943	± 3 meter

Pada tabel 5 dapat dipahami bahwasannya letak titik latitude pada google maps yakni 3,492006 sedangkan titik latitude pada module GPS Neo-6M adalah 3,491760. Kemudian titik longitude kotak amal masjid pada google maps dan module GPS-Neo 6M berturut-turut adalah 98,587856 dan 98,587943. Keduanya memiliki akurasi yang cukup akurat dengan perbedaan jarak sekitar lebih kurang 3 meter.

3.4 Hasil Pengujian Motor Servo

Tabel 6. Pengujian Motor Servo

Letak servo	Buka Pintu (°)	Tutup Pintu (°)
Servo Depan	180	90
Servo Belakang	90	180

Dalam penelitian ini, motor servo digunakan untuk membuka serta menutup pintu kotak amal. Jika suara perintah berhasil maka *motor servo* akan terbuka sebesar 180 derajat. Hal yang sama juga berlaku pada saat ingin menutup kotak amal masjid, yakni mengucapkan kata perintah tepat di mic modul *Voice Recognition* jika berhasil maka motor servo akan menutup dan bergerak sebesar 90 derajat.

3.5 Hasil Pengujian Telegram



Gambar 4. Tampilan Telegram

Cara kerjanya ialah apabila terjadi pergerakan atau pergeseran dari kotak amal setinggi 5 cm, maka sensor ultrasonik akan mendeteksi dan sistem gps otomatis mengirim informasi atau notifikasi ke telegram secara berulang-ulang atau bisa disebut spam. Disaat bersamaan buzzer juga akan berdering sebagai bentuk alarm peringatan dini.

4. SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Simpulan

Pengaman kotak amal masjid menggunakan *Voice Recognition* bekerja dengan cara dimana sistem akan mengenali suara serta perintah yang telah diatur pada program, suara yang telah di input pada program akan terdeteksi dan dapat membuka serta menutup pintukotak amal masjid dan sebaliknya jika suara yang tidak dikenali dan tidak terdaftar maka tidak dapat membuka kotak amal masjid. Modul GPS Neo-6m yang telah dipasang pada kotak amal masjid pada dasarnya akan secara otomatis menyimpan informasi mengenai titik koordinat, dan apabila terjadi pergerakan maka sistem WiFi pada ESP-32 otomatis akan mengirimkan titik longitude dan latitude ke aplikasi telegram secara terus-menerus atau spam.

4.2 Saran

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan modul WiFi yang lebih bagus dan lancar dari Modul ESP-32.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Akil, M., Muchtar, A., & Fitriati, A. (2020, Mei). Desain Kotak Amal Mesjid Tanpa Sentuh Dalam Upaya Menghadapi Tatanan Normal Baru Pada Tempat Ibadah. *Jurnal Media TIK: Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, Vol. 2, No. 2, 57- 63.
- Arfianto, A. Z., Rahmat, M. B., & Santoso, T. (2019). *Kapal Autopilot Berbasis Data Persebaran Ikan*. Sidoarjo: Zifatama Jawa.
- Arianti, R., Azmi, Z., & Ibnutama, K. (2020, November). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kotak Infaq Dengan Fingerprint Berbasis IOT. *Cyber Tech*, Vo. 3, No.11, 1717-1727.

- Aryani, D., Iskandar, D., & Indriyani, F. (2018). Perancangan Smart Door Lock Menggunakan Voice Recognition Berbasis Raspberry PI 3. *Jurnal Cerita*, Vol 4 No 2, 180-189.
- Cholish, Rimbawati, & Hutasuhut, A. A. (2017, Agustus). Analisa Perbandingan Switch Mode Power Supply (SMPS) dan Transformator Linear Pada Audio Amplifier. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, Vol.1, No.2, 90-102. Retrieved Mei 2023, from <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/circuit/article/view/2079>
- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (IOT) Sistem Pengendali Lampu Menggunakan Rspberry PI Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 19-26.
- Fauzan, M. N., & Adiputri, L. C. (2020). *Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (Pka) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis Iot* (Vol. 1). Bandung: Kreatif Industri Nusantara. Retrieved April 2023, from https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=vq_xDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=info:mugZF7rGV8kJ:scholar.google.com&ots=NbEEmPO5ta&sig=UMu1apF3oY6xsZ5q6t6ssCP6x_8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Hakim, I. (2015). *Tokoteknologi Electronics Design & Repair*. Malang: PT. Tokoteknologi Mikroelektronik Nusantara. Hangkawidjaja, A. D., Ratnadewi, & Prijono, A. (n.d.). *Membuat Robot Plotter Nirkabel*. Zahir Publishing.
- Ibadillah, A. F., & Alfita, R. (2017). *Mikrokontroler dan Aplikasinya*. Malang: Media Nusa Creative.
- Khakim, L., Afriliana, I., & Nurohim. (2022). *Implementasi Mikrokontroler dan Sensor MQ2 Pada Sistem Proteksi Kebocoran Gas LPG Rumah Tangga*. Penerbit NEM.
- Ma'ruf, I. F., Jamaaluddin, & Anshory, I. (2022). Sistem Camera dan Pengamanan Kotak Amal Berbasis Internet Of Things dan Telegram. *Forum Pendidikan Tinggi Elektro Indonesia Regional VII*, 44-48.
- Muhammad, R., Ardiansyah, M. I., & Afini, A. (2022). *Mengembangkan Sistem Percakapan Otomatis Berbasis Layanan Pesan Instan*. Jawa Timur: Uwais Inspirasi Indonesia. Retrieved Mei 2023, from https://www.google.co.id/books/edition/MENGEMBANGKAN_SISTEM_PERCAKAPAN_OTOMATIS/BDWnEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
- Napitupulu, F., Kurniawan, E., & Ekaputri, C. (2017, Agustus). Desain dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler. *e-Proceeding of Engineering*, Vo. 4, No.2, 1449-1456.
- Nugroho, A., & Almasri. (2021, September). Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian Berbasis GSM. *Jurnal Vacation Teknik Elektronika dan Informatika*, Vol. 9, No. 3, 52-60.
- Nugroho, A., Susilo, K. E., Winardi, S., & Budijanto, A. (2020). *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka. Retrieved 03 Mei 2023, from https://www.google.co.id/books/edition/BUKU_PETUNJUK_PRAKTIKUM_MIKROKONTROLER_AtCoTEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
- Pambudi, B. C., Desriyanti, & Vidyastari, R. I. (2020). Pengaman Kotak Amal Masjid Dilengkapi GPS Dan SMS Gateway. *SinarFe7*, 1-5.