

Pengaman Kotak Amal Masjid Dilengkapi Gps Dan Sms Gateway

¹Berlian Cahyo Pambudi, ²Desriyanti, ³Rhesma Intan Vidyastari

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Ponorogo

¹bercahyo6@gmail.com, ²yunandes@gmail.com, ³rhesma.intan@gmail.com

Abstract - Charity box is a charity container managed by a charities. Charity boxes are not only found in places of worship such as mosques, charity boxes have been scattered in various places such as food stalls, shop terraces to charity boxes that have been circulated on the streets by several charities. The existence of a charity box in a mosque that is poorly guarded is an opportunity for thieves to carry out criminal acts. The security system in the charity box that was previously conventional was replaced using an electronic security system that can be tracked remotely. This mosque's charity box safety is designed with a 1: 1 ratio of its original size. The charity box used uses wood and is modified to place a safety system. This charity box safety system starts from the input process that comes from ultrasonic sensors, reed switches, RFID readers, GPS modules and GSM modules. This system uses Arduino Uno as a micro controller that functions as a data processing center in the security system. The results obtained are that the ultrasonic sensor can read the height of the charity box with the floor and will provide information to the user via the GSM module if the height is more than the specified limit. Reed switch will detect when the door of the charity box is forced open then the system sends an SMS notification to the user. The location of the charity box can be tracked using the GPS module attached with the coordinates sent by SMS. Users can open the door to the charity box using a registered RFID card.

Keywords : *Arduino Uno, Charity box, GPS Module, GSM Module, Reed switch, RFID, Ultrasonic sensor*

Abstrak - Kotak Kotak amal merupakan sebuah wadah amal yang dikelola oleh lembaga amal. Kotak amal tidak hanya dijumpai di tempat ibadah seperti masjid, kotak amal sudah tersebar di berbagai tempat seperti warung makan, teras-teras toko hingga kotak amal yang didedahkan di jalan-jalan oleh beberapa lembaga amal. Keberadaan kotak amal di masjid yang minim penjagaan menjadi kesempatan bagi para pencuri untuk melancarkan aksi kejahatan. Sistem pengamanan pada kotak amal yang sebelumnya bersifat konvensional diganti menggunakan sistem pengamanan elektronik yang dapat dilacak dari jarak jauh. Pengaman kotak amal masjid ini dirancang dengan perbandingan 1:1 dari ukuran aslinya. Kotak amal yang digunakan menggunakan bahan kayu dan dimodifikasi untuk menempatkan sistem pengaman. Sistem pengaman kotak amal ini dimulai dari proses input yang berasal dari sensor ultrasonik, reed switch, RFID reader, modul GPS dan Modul GSM. Sistem ini menggunakan arduino uno sebagai mikro kontroler yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data pada sistem pengaman. Hasil yang diperoleh yaitu sensor ultrasonik dapat membaca ketinggian kotak amal dengan lantai dan akan memberikan informasi kepada user melalui modul GSM jika ketinggian lebih dari batas yang ditentukan. Reed switch akan mendeteksi saat pintu kotak amal dibuka paksa, kemudian sistem mengirim notifikasi sms kepada user. Kotak amal dapat dilacak keberadaannya menggunakan modul GPS yang

terpasang dengan koordinat yang dikirim menggunakan sms. User dapat membuka pintu kotak amal menggunakan kartu RFID yang sudah terdaftar.

Kata Kunci : *Arduino Uno, Kotak amal, Modul GPS, Modul GSM, Reed switch, RFID, Sensor ultrasonik*

I. Pendahuluan

Kotak amal merupakan sebuah wadah amal yang dikelola oleh lembaga amal. Menurut kamus besar bahasa Indonesia (KBBI, 2019), kata kotak memiliki makna peti kecil tempat barang perhiasan, barang kecil dan sebagainya. Sedangkan kata amal memiliki makna perbuatan (baik atau buruk) [1]. Jadi kotak amal bisa diartikan sebuah tempat berbentuk kotak yang digunakan sebagai tempat menyimpan stau benda yang ditujukan untuk beramal.

Sebuah kotak amal pasti memiliki sistem keamanan seperti pengunci pintu. Kondisi saat ini sering terjadi pencurian kotak amal masjid, yang mana aksi pencurian kotak amal sulit untuk dideteksi. Pada beberapa kasus pencurian, pencuri tidak hanya mencuri uang di dalam kotak amal, tetapi pencuri juga membawa kotak amal pergi untuk menyembunyikan barang bukti. Keberadaan kotak amal di masjid yang minim penjagaan menjadi kesempatan bagi para pencuri untuk melancarkan aksi kejahatan.

Untuk mengantisipasi dan mendeteksi aksi pencurian kotak amal maka perlu adanya sistem yang diletakkan di dalam kotak amal yang dimana sistem tersebut dapat mendeteksi indikasi pencurian dan memberi notifikasi kepada pengurus masjid melalui sms. Selain memberi notifikasi pencurian, sistem juga bisa melacak lokasi dari kotak amal melalui GPS dan mengirim koordinat kotak amal melalui sms. pemanfaatan teknologi GPS lebih efektif untuk menanggulangi saat terjadi pencurian karena dapat menemukan koordinat lokasi dengan bantuan modul GPS [2]. Pada pengunci kotak amal menggunakan solenoid door lock yang dibuka menggunakan RFID sebagai pengganti kunci konvensional seperti gembok. Berdasarkan latar belakang diatas, muncul ide untuk merancang "Pengaman Kotak Amal Masjid Dilengkapi Gps Dan Sms Gateway".

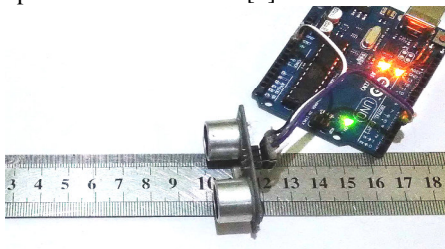
II. Metode Penelitian

A. Desain Penelitian

Objek perancangan ini berupa Pengaman Kotak Amal Masjid Dilengkapi GPS dan SMS Gateway. Sistem kendali alat ini menggunakan mikrokontroler dengan chip ATmega328.

1. Rangkaian Sensor Ultrasonik

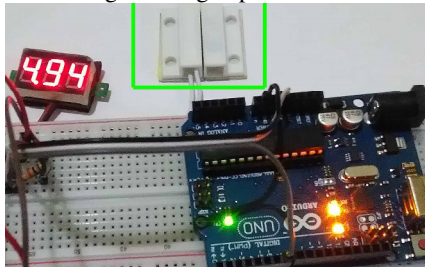
Sensor ultrasonik ini difungsikan sebagai pengukur jarak antara kotak amal dengan lantai. Sensor ultrasonik HC-SR04 bekerja optimal pada tegangan 5V DC. Sensor ultrasonik ini dihubungkan dengan pin A0 dan A1. Untuk sensor ultrasonik HC-SR04 memiliki 4 buah pin sedangkan sensor ultrasonik PING memiliki 3 buah pin. Sensor PING memiliki kualitas dan keakuratan yang lebih baik daripada sensor HC-SR04 [3].



Gambar 1. Rangkaian Sensor Ultrasonik

2. Rangkaian Reed Switch

Reed switch ini difungsikan sebagai pendeteksi saat pintu kotak amal dibuka secara paksa. Reed switch dipasang pada bagian pintu kotak amal. Reed switch bekerja pada tegangan berapapun karena memiliki prinsip seperti saklar dengan maksimal tegangan 200V DC. Reed switch ini dihubungkan dengan pin 2 arduino uno.

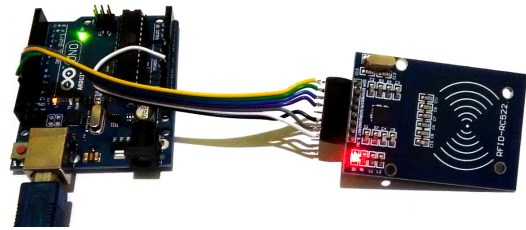


Gambar 2. Rangkaian Reed Switch

3. Rangkaian RFID

RFID (Radio Frequency Identification) adalah sebuah teknologi wireless pengganti barcode yang bekerja dengan menggunakan frekuensi radio untuk mengidentifikasi transponder. Proses yang dilakukan RFID adalah dengan membaca transponder yang berisi susunan angka unik yang merupakan informasi identifikasi melalui reader RFID untuk selanjutnya diproses sesuai program yang sudah dibuat [4]. Rangkaian modul RFID RC522 berfungsi sebagai alat pembuka atau kunci pintu kotak amal. Modul RFID terhubung pada pin 13, 12, 11, 10, dan 9 arduino

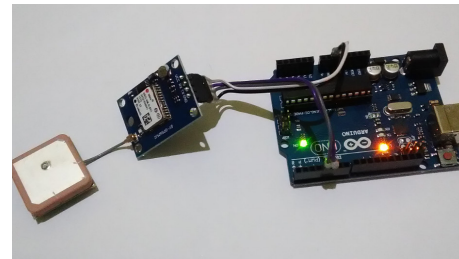
uno. Modul RFID bekerja maksimal pada tegangan 5V DC.



Gambar 3. Rangkaian RFID Reader RC522

4. Rangkaian Modul GPS

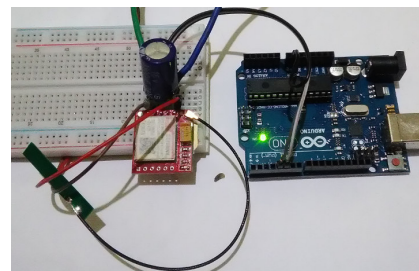
Modul GPS yang dipasang pada sistem ini adalah modul GPS dengan tipe Ublox NEO-6M V2 yang bekerja pada tegangan 3,5V - 5V DC. Fungsi dari modul ini adalah sebagai pelacak lokasi dari kotak amal. Modul GPS akan memberikan informasi lokasi berupa longitude dan latitude kepada arduino uno untuk selanjutnya dikirim kepada user melalui modul GSM. Modul GPS ini dihubungkan dengan pin 0 dan 1.



Gambar 4. Rangkaian Modul GPS

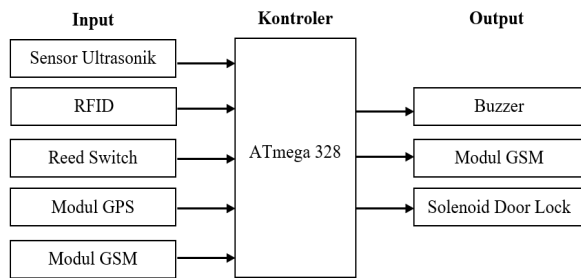
5. Rangkaian Modul GSM

Modul GSM sim 800L merupakan perangkat yang difungsikan sebagai media komunikasi antara arduino uno dengan user. Sim800L mempunyai fitur GPRS multi slot kelas 12 / kelas 10 juga mendukung skema coding GPRS CS-1, CS-2, CS-3, dan CS-4 [5]. Modul gsm akan mengirimkan notifikasi jika kotak amal diangkat atau pintu kotak amal dibuka secara paksa, dan saat user memberikan perintah "lacak" melalui sms maka arduino uno akan mengirim lokasi dari kotak amal melalui modul gsm ini. Modul gsm ini dihubung dengan pin 3 dan 4 pada arduino uno.

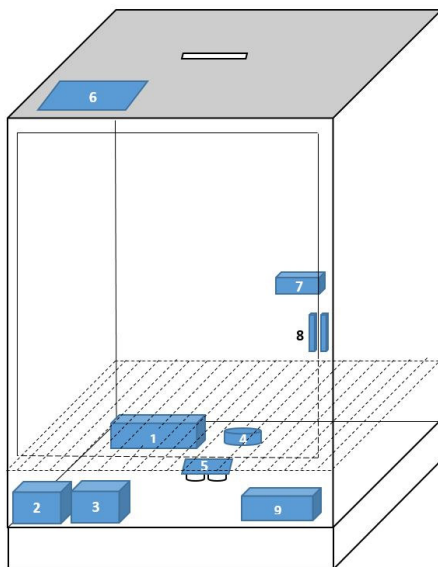


Gambar 5. Rangkaian Modul GSM

6. Perancangan Hardware



Gambar 6. Diagram Blok Hardware

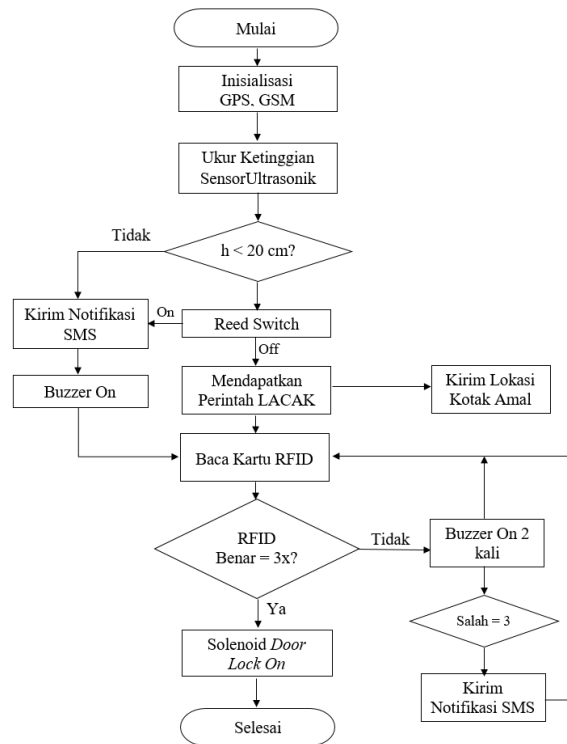


Gambar 7. Desain Rancangan Alat

Keterangan gambar desain rancangan alat diatas sebagai berikut:

1. ATmega328
2. GPS ublox neo 6MV2
3. Modul gsm sim800L
4. Buzzer
5. Sensor ultrasonik
6. RFID reader
7. Solenoid door lock
8. Reed switch
9. Power supply

7. Flowchart



Gambar 8. Flowchart

Dari flowchart tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut, pertama sensor ultrasonik HC – SR04 mengukur ketinggian kotak amal dengan lantai, jika ketinggian kotak amal dengan lantai lebih dari 20cm maka buzzer akan berbunyi dan modul gsm akan mengirim notifikasi kepada user melalui sms. Selanjutnya reed switch akan mendeteksi keadaan pintu terbuka atau tertutup, apabila pintu terbuka saat RFID belum dimasukkan maka modul gsm akan mengirim notifikasi bahwa pintu telah dibuka secara paksa. Saat user mengirim perintah ke sistem melalui sms, maka user akan mendapatkan sms balasan berisi lokasi koordinat kotak amal. Saat user meletakkan tag RFID di reader maka reader RFID akan membaca kode pada chip yang tertanam pada tag. Jika kartu RFID yang terbaca tidak terdaftar pada sistem maka buzzer akan berbunyi dua kali, dan saat tiga kali mendeteksi kartu yang salah maka sistem akan mengirimkan sms notifikasi kepada user. Jika tag yang dibaca sudah benar membaca ketiga kartu secara berurutan maka akan mengaktifkan solenoid door lock, mengabaikan reed switch, dan sensor ultrasonik sehingga pintu bisa dibuka dan kotak amal bisa dipindahkan.

III. Hasil Dan Pembahasan

Hasil pengujian pada rancangan ini didapatkan setelah melakukan penerimaan dan pengiriman data kepada sistem pengaman. Penerimaan data diperoleh dari sistem yang mendeteksi saat kotak amal diangkat dan saat pintu dibuka secara paksa. Sedangkan pengiriman data dilakukan oleh user yang meminta lokasi kotak amal melalui perintah sms.

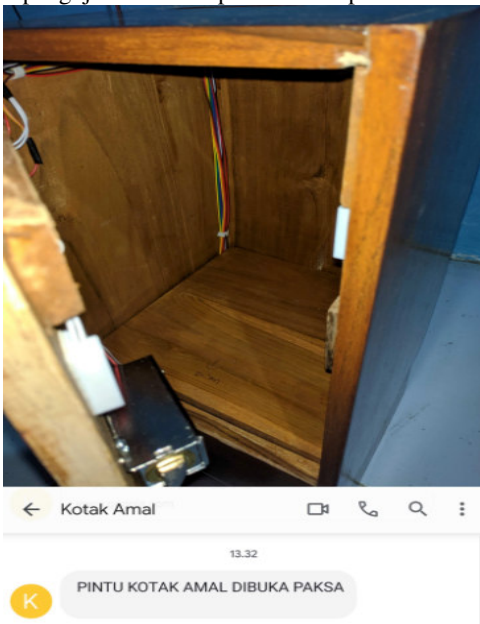
1. Hasil pengujian simulasi pencurian kotak amal



Gambar 9. Kondisi saat kotak amal diangkat

Jika kotak amal diangkat dari tempatnya maka buzzer akan terus berbunyi dan user menerima sms yang menyatakan bahwa “KOTAK AMAL SUDAH PINDAH”.

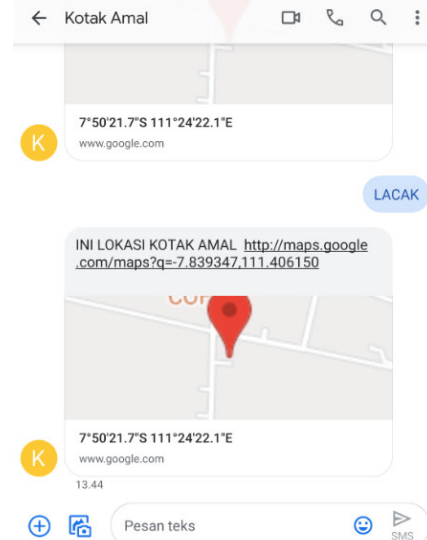
2. Hasil pengujian simulasi pembobolan pintu kotak amal



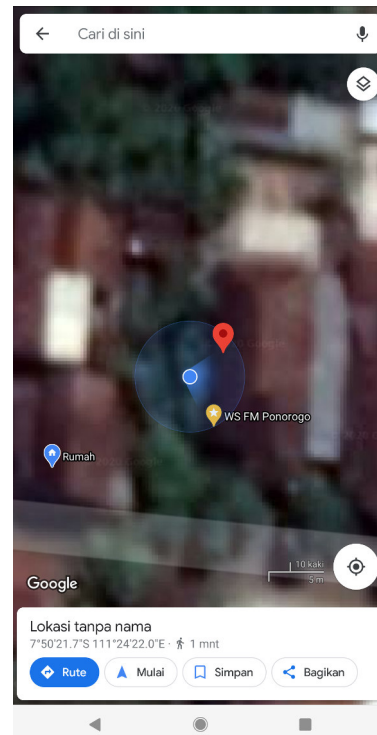
Gambar 10. Kondisi Saat Kotak Amal Dibuka Paksa

Saat pintu kotak amal dibuka secara paksa maka buzzer akan terus berbunyi dan user menerima sms yang menyatakan bahwa “PINTU KOTAK AMAL DIBUKA PAKSA”.

3. Hasil pengujian pelacakan lokasi kotak amal



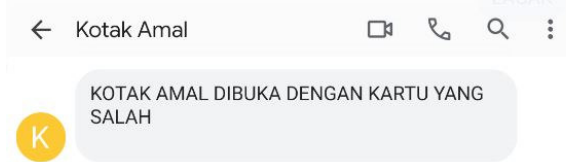
Gambar 11. Pelacakan Lokasi Kotak Amal Melalui SMS



Gambar 12. Hasil Pelacakan Lokasi Kotak Amal Melalui Aplikasi Google Maps

Jika user mengirimkan pesan “LACAK” kepada sistem, maka sistem akan membalas pesan dengan menyertakan link google maps dari lokasi kotak amal tersebut. Hasil pelacakan diatas menunjukkan bahwa pin merah merupakan lokasi dari kotak amal yang ditunjukkan oleh modul GPS, sedangkan titik biru adalah lokasi dari user yang ditunjukkan oleh GPS pada smartphone.

4. Kondisi saat salah membaca 3 kartu berturut-turut



Gambar 13. Notifikasi SMS Saat Terdeteksi Kartu RFID yang salah

Jika RFID reader membaca kartu RFID yang tidak terdaftar maka buzzer akan berbunyi 2 kali, dan saat kartu RFID salah 3 kali maka sistem akan mengirim sms kepada user yang menyatakan bahwa “KOTAK AMAL DIBUKA DENGAN KARTU YANG SALAH”. Saat kondisi normal dan tiga kartu RFID yang sudah didaftarkan terdeteksi secara berurutan, maka solenoid door lock akan aktif dan kotak amal dapat dibuka.

IV. Kesimpulan

Setelah melewati proses perancangan, pembuatan dan pengujian alat, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Pengaman kotak amal dilengkapi GPS dan SMS gateway ini menggunakan pengendali arduino uno yang berfungsi sebagai pengendali sistem. Beberapa komponen lain yang digunakan pada sistem pengaman ini diantaranya sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian kotak amal dengan lantai, RFID sebagai pembuka kunci pintu kotak amal, solenoid door lock sebagai pengunci pintu kotak amal, modul GPS sebagai pelacak lokasi, dan modul GSM sebagai media notifikasi kepada user.

b. Sensor ultrasonik mengukur ketinggian kotak amal dengan lantai. Jika ketinggian lebih dari 20 cm maka sistem akan mendeteksi bahwa kotak amal sudah dipindah. Setelah terdeteksi maka buzzer akan terus berbunyi dan modul GSM akan mengirimkan sms kepada user yang menyatakan bahwa “KOTAK AMAL SUDAH PINDAH”. Buzzer akan terus berbunyi sampai RFID reader mendeteksi kartu RFID yang sudah terdaftar pada sistem.

c. Pada saat kondisi normal dan reed switch terputus maka sistem akan mendeteksi bahwa pintu kotak amal dibuka paksa. Setelah terdeteksi, maka buzzer akan terus berbunyi dan modul GSM mengirim notifikasi berupa sms kepada user yang menyatakan bahwa “PINTU KOTAK AMAL DIBUKA PAKSA”. Buzzer akan terus berbunyi sampai RFID reader mendeteksi kartu RFID yang sudah terdaftar pada sistem.

d. Saat user mengirimkan sms “LACAK” kepada sistem, maka sistem akan membalas sms yang berisi lokasi kotak amal berupa link google maps yang dideteksi melalui modul GPS.

e. Modul GPS memberikan lokasi berupa longitude dan latitude kepada arduino uno untuk selanjutnya dikirim kepada user melalui modul GSM. Keakuratan dari modul GPS Neo Ublox NEO-6M V2 ini berkisar antara 2-10 meter tergantung dari kondisi geografis dimana kotak amal berada, karena sinyal GPS sulit untuk menembus benda keras seperti beton dan gedung tinggi.

V. Daftar Pustaka

Daftar pustaka mengikuti format IEEE seperti terlihat di bawah ini. Untuk memudahkan sangat dianjurkan untuk menggunakan *Endnotes Program* ataupun *Mendelay* di dalam mengatur daftar pustaka.

- [1] KBBI. (2019). Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Dipetik Desember 18, 2019, dari <https://kbbi.web.id/kotak>
- [2] Napitupulu, F., Kurniawan, E., & Ekaputri, C. (2017). Desain Dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler. *e-Proceeding of Engineering*, 4(2), 1449-1456. ISSN : 2355-9365
- [3] Kaur, M., & Pal, J. (2015). Distance Measurement of Object by Ultrasonic Sensor HC-SR04. *International Journal for Scientific Research & Development*, 3(05), 503-505. ISSN (Online) : 2321-0613
- [4] GAO (United States Government Accountability Office). (2005). *Information Security : Radio Frequency Identification Technology in the Federal Government*. United States.
- [5] SIMCom. (2013). *SIM800L Hardware Design V1.00*. 1-70.