

Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian Berbasis GSM

Arip Nugroho¹, Almasri²

¹Prodi Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

²Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

* Corresponding author e-mail: aripnugroho20@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari pembuatan alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm adalah dapat merancang dan membuat *hardware* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm memudahkan takmir masjid untuk mengatasi pencurian kotak amal, merancang dan membuat program dengan praktis dan unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm. Metode pada alat ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengolahan data dari sensor dan NANO digunakan untuk pengolah data penerima dari NRF, menggunakan modul GSM sebagai penerima dan pengirim data ke Smartphone berupa telepon, Modul NRF24I01 sebagai pengirim dan penerima data perintah untuk mengaktifkan alarm. Menggunakan tiga buah sensor ultrasonik sebagai pendeteksi jarak, sensor MC 38 sebagai sensor buka tutup pada penutup kotak amal dan sensor Getar SW 420 berfungsi mendeteksi getaran pada kotak amal. Hasil dari unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm sudah sesuai dengan yang diharapkan. Mampu mengirim perintah saat salah satu sensor aktif berupa telepon menggunakan GSM SIM800L dan mengirim perintah untuk mengaktifkan alarm menggunakan NRF24I01 namun sering terjadi kegagalan mengirim antara NRF24I01 pengirim dan NRF24I01 penerima di sebabkan Arduino terlalu panas.

Kata kunci : Ultrasonik, Mc 38, Sw 420, Gsm sim800l, Arduino uno.

ABSTRACT

The purpose of making charity box security tools to overcome gsm based theft is to be able to design and manufacture charity box security hardware tools to overcome gsm based theft making it easier for mosque takmir to overcome charity box theft, design and create programs with practical and performance charity box security tools for overcome gsm based theft. The method in this tool uses Arduino UNO as data processing from sensors and NANO is used for processing receiver data from NRF, using GSM module as receiver and sender of data to Smartphone in the form of telephone, NRF24I01 module as sender and receiver of command data to activate alarm. Using three ultrasonic sensors as distance detectors, the MC 38 sensor as an open and close sensor on the cover of the charity box and the SW 420 Vibration sensor functions to detect vibrations in the charity box. The results of the performance of the charity box security tool to overcome gsm-based theft are as expected. Able to send commands when one of the sensors is active in the form of a telephone using a GSM SIM800L and send commands to activate an alarm using NRF24I01 but often there is a failure to send between the sending NRF24I01 and the receiver NRF24I01 because the Arduino is too hot.

Keywords: Ultrasonic, Mc 38, Sw, 420, Gsm sim800l, Arduino uno.

I. PENDAHULUAN

Masjid adalah rumah ibadah atau bangunan tempat sembayang umat Islam. Walaupun Masjid tempat beribadah umat Islam atau tempat yang suci, tetapi banyak orang melakukan tindakan kriminalitas di dalam masjid khususnya pencurian kotak amal yang sering terjadi saat ini.

Pada saat ini banyak masjid yang telah dipasang cctv dan dijaga oleh takmir masjid, walaupun demikian banyak cara yang dilakukan oleh pencuri untuk mencuri kotak amal, meningkatkan keaamanan melebihi cctv dan membantu takmir masjid memantau kotak amal. Sehingga diharapkan dengan adanya alat keamanan kotak amal berbasis gsm dapat mengatasi pencurian.

Pada alat keamanan kotak amal berbasis gsm, Arduino nano dan uno sebagai mikrokontroler, menggunakan modul GSM SIM800I dan modul NRF dan terdapat tiga buah sensor yaitu sensor *Ultrasonic*, MC 38 dan sensor Getar SW 420. Sensor Ultrasonic di tempatkan di bagian bawah kotak amal, Jika kotak amal di angkat maka sensor *Ultrasonic* akan bekerja untuk mendeteksi jarak dan akan memberikan informasi berupa telepon dari modul GSM ke takmir masjid serta akan mengaktifkan alarm yang terhubung ke toa masjid melalui melalui modul NRF. Sedangkan untuk sensor MC 38 di tempatkan di bagian penutup kotak amal, jika penutup kotak amal di buka pada saat alat menyala maka sensor MC 38 akan aktif dan akan memberikan informasi berupa telepon dan mengaktifkan alarm yang telah terhubung ke toa masjid. Untuk sensor Getar SW 420 berfungsi untuk mendeteksi getaran ketika kotak amal di pukul di banting dan di pecah kaca pada kotak amal.

II. METODE

Identifikasi Kebutuhan

Dalam pembuatan proyek akhir “alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm” ini dibutuhkan beberapa komponen dan perangkat pendukung diantaranya yaitu:

1. Arduino UNO dan NANO

Arduinio merupakan sebuah board minimum sistem mikrokontroler yang bersifat open source. Didalam rangkaian board Arduino Uno terdapat mikrokontroler AVR seri ATmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board Arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan ketika memprogram mikrokontroler didalam Arduino.



Gambar 1. Arduino

2. Modul GSM SIM800I

GSM/GPRS modul merupakan perangkat yang dapat kita gunakan bersama *microcontroller* Arduino. Salah satu modul GSM/GPRS ini adalah SIM800L yang diproduksi oleh SIMCom. SIM800L memiliki beberapa fitur antara lain layanan pesan singkat atau SMS, *telephone*, dan

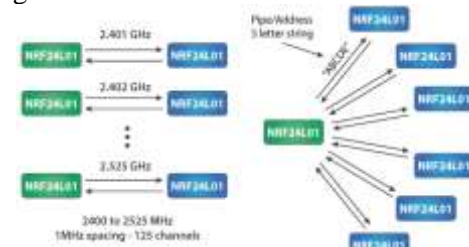
mengiriman melalui data GPRS, selain itu pula terdapat pin untuk *microphone* dan *headphone*.



Gambar 2. Gsm sim800I

3. Modul NRF24L01

NRF24L01 merupakan modul komunikasi jarak jauh yang menggunakan frekuensi pita gelombang radio 2.4-2.5 GHz ISM (Industrial Scientific and Medical). NRF24L01 memiliki kecepatan sampai 2Mbps dengan pilihan opsi data rate 250 Kbps, 1 Mbps, dan 2 Mbps. Transceiver terdiri dari synthesizer frekuensi terintegrasi, kekuatan amplifier, osilator kristal, demodulator, modulator dan Enhanced ShockBurst™ mesin protokol. Output daya, saluran frekuensi, dan setup protokol yang mudah diprogram melalui antarmuka SPI. Konsumsi arus yang digunakan sangat rendah, hanya 9.0mA pada daya output -6dBm dan 12.3mA dalam mode RX. Built-in Power Down dan mode standby membuat penghematan daya dengan mudah realisasi.



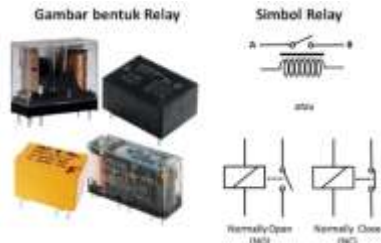
Gambar 3. Komunikasi modul nrf24l01

4. Modul Relay

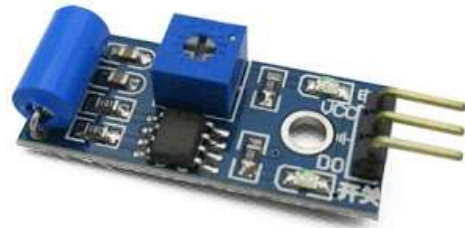
Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar atau Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Susunan kontak pada relay adalah:

normally Open : relay akan menutup bila dialiri arus listrik.

normally Close : relay akan membuka bila dialiri arus listrik.



Gambar 4: Relay



Gambar 7. Sensor getar sw 420

5. Sensor Ultrasonik

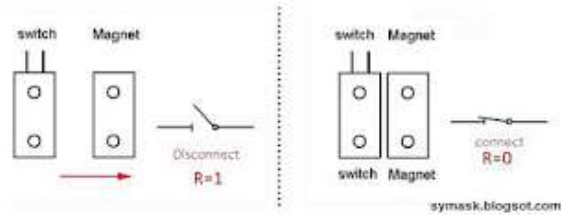
Sensor ultrasonik adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan ultrasonik. Prinsip kerja sensor ini adalah transmitter mengirimkan seberkas gelombang ultrasonic, lalu diukur waktu yang dibutuhkan hingga datangnya pantulan dari obyek.



Gambar 5. Ilustrasi pembacaan sensor ultrasonik

6. Sensor MC 38

Sensor Magnet MC-38 adalah modul pendeteksi buka atau tutup pintu yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Pada kondisi normal (sensor dan magnet tidak berdekatan), saklar berada pada kondisi terbuka (normally open atau NO). Pada kondisi aktif saat sensor dan magnet berdekatan atau pintu tertutup, saklar berada pada kondisi tertutup (closed circuit).



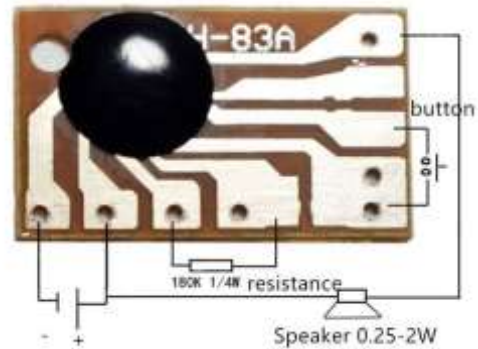
Gambar 6. Sensor mc 38

7. Sensor getar SW 420

Modul deteksi getaran bertindak seperti saklar, nilai yang dihasilkan HIGH kalau ada tekanan yang luar biasa pada sensornya atau ada perubahan kecepatan yang mencapai kekuatan sentrifugalnya. Modul mengandung sensor getaran yang terbuat dari pipa logam dan plastic dan mempunyai sensitivitas tinggi tanpa terpengaruh oleh suara eksternal. Hal yang terjadi sesungguhnya, hambatan berubah ketika ada getaran dalam keadaan statis, isyarat yang diberikan oleh modul berupa LOW.

8. Chip Audio KD9561 Jenis Alarm

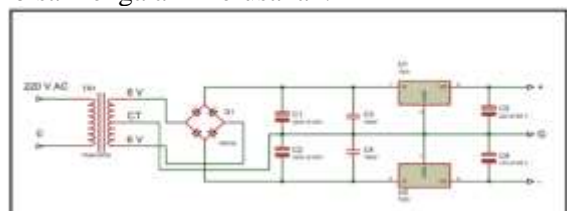
Alarm secara umum dapat didefinisikan sebagai bunyi peringatan atau pemberitahuan. Dalam istilah jaringan, alarm dapat juga didefinisikan sebagai pesan berisi pemberitahuan ketika terjadi penurunan atau kegagalan dalam penyampaian sinyal komunikasi data ataupun ada peralatan yang mengalami kerusakan (penurunan kinerja). Pesan ini digunakan untuk memperingatkan operator atau administrator mengenai adanya masalah (bahaya) pada jaringan. Alarm memberikan tanda bahaya berupa sinyal, bunyi, ataupun sinar.



Gambar 8. Alarm

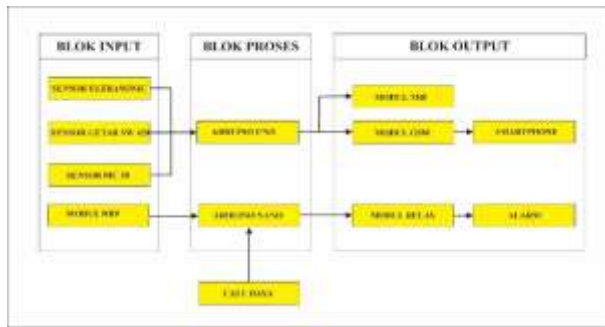
9. Catu daya 12V

Catu daya adalah suatu rangkaian elektronika yang dapat menghasilkan tegangan keluar yang stabil baik berupa tegangan AC maupun tegangan DC. Sumber tegangan dan arus yang disediakan harus disesuaikan dengan konsumsi daya yang digunakan pada rangkaian agar tidak terjadinya kelebihan beban yang menyebabkan komponen bisa mengalami kerusakan.



Gambar 9. Catu Daya

Blok Diagram Rangkaian



Gambar 10. Blok diagram rangkaian

1. Blok input

Blok input merupakan bagian dari proses awal yang akan di kirim ke Arduino UNO. Sensor *Ultrasonic* sebagai pendeteksi jarak, MC 38 sebagai saklar dan sensor SW sebagai pendeteksi pada saat di pukul pada kotak amal. Pembacaan data dari ketiga sensor tersebut akan di kirim ke Arduino UNO. Untuk NRF sebagai penerima perintah yang telah di kirim dari modul NRF pengirim dan akan di kirim ke Arduino NANO.

2. Blok proses

Blok proses terdiri dari Arduino UNO, blok proses merupakan bagian pengolahan data dari pembacaan sensor *Ultrasonic*, sensor MC 38 dan sensor getar SW 420. Data tersebut akan di olah oleh Arduino UNO untuk di teruskan ke proses selanjutnya menggunakan Modul GSM dan NRF berupa data informasi. Sedangkan untuk Arduino Nano sebagai pengolahan data yang di kirim oleh NRF.

3. Blok output

Blok output merupakan proses yang terakhir, blok ini merupakan blok penerima data informasi yang telah di olah oleh Arduino UNO dan NANO, data tersebut akan di terima oleh *Smartphone* berupa telepon melalui modul GSM dan NRF yang akan mengirim ke NRF penerima untuk mengaktifkan alarm.

4. Catu daya

Pada alat ini menggunakan baterai 5V dan 12V sebagai catu dayanya. baterai 5V tersebut digunakan untuk tegangan pada Arduino NANO, sensor *Ultrasonic*, sensor MC 38, sensor getar SW 420, modul GSM SIM800L dan NRF24I01. Sedangkan untuk catu daya 12V digunakan untuk tegangan Arduino NANO, Relay, dan NRF24I01.

Perancangan Sistem

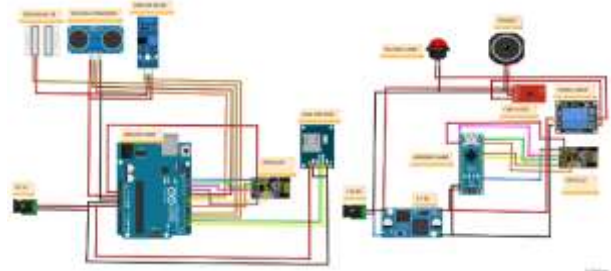
1. Program Arduino

Program yang digunakan untuk membuat program Arduino dinamakan Arduino Integrated Development Environment (Arduino IDE). Berikut ini merupakan potongan program dari pemograman Arduino:



Gambar 11. Arduino ide

2. Rangkaian



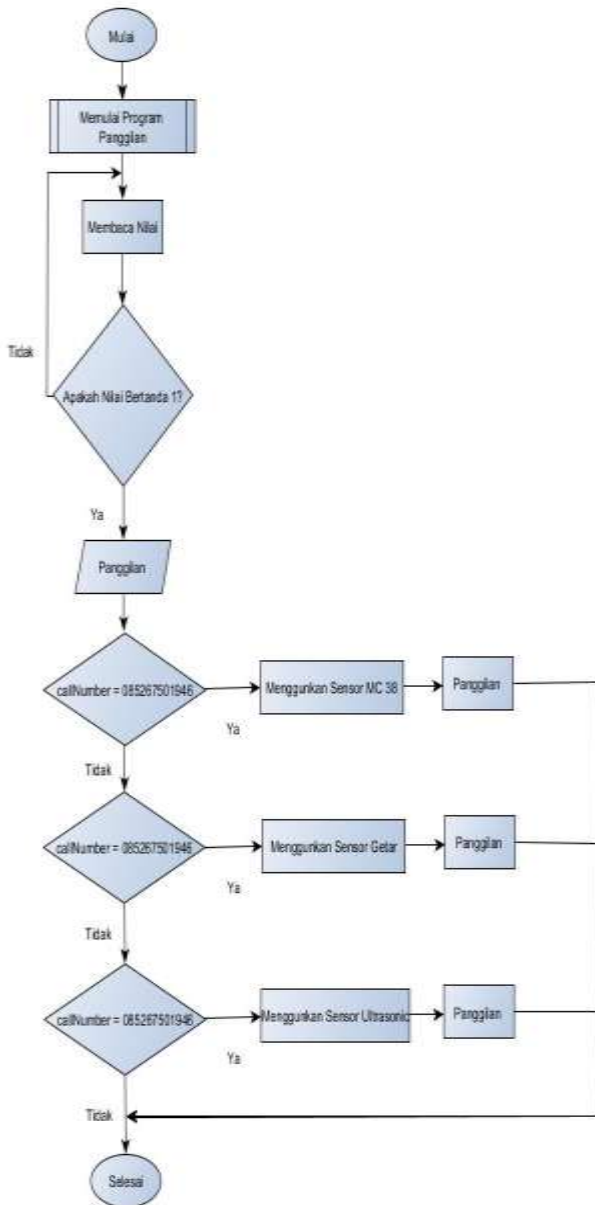
Gambar 12. Rangkaian

Pada alat ini terdapat tiga buah sensor yaitu Sensor *Ultrasonic*, MC 38 dan sensor getar SW 420. Sensor *Ultrasonic* di tempatkan di bagian bawah kotak amal, prinsip kerjanya jika kotak amal di angkat pada keadan menyala alatnya maka sensor *Ultrasonic* akan bekerja untuk mendeteksi jarak yang telah di tentukan dan akan memberikan informasi berupa telepon dari modul GSM dan akan di kirim ke penerima alarm menggunakan modul NRF24I01.

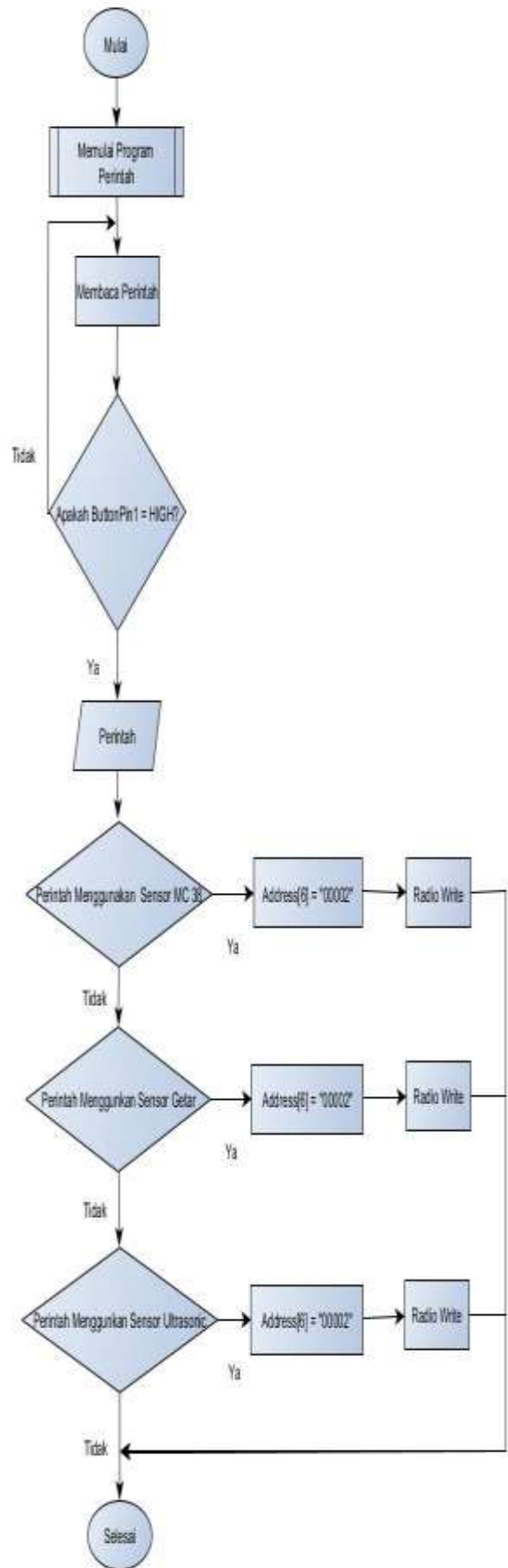
Sedangkan untuk sensor MC 38 di tempatkan di bagian penutup kotak amal, prinsip kerjanya jika penutup kotak amal di buka pada saat alat menyala maka sensor MC 38 akan aktif dan akan memberikan informasi berupa telepon yang di kirim melalui modul GSM dan di kirim ke penerima alarm menggunakan modul NRF24I01. Sensor MC 38 adalah sebuah saklar yang mempunyai prinsip kerjanya menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai pemicunya. Sensor MC 38 memiliki dua bagian pada bagian pertama sebagai switch atau saklar yang terdapat dua kabel. Bagian yang kedua sebagai magnetnya.

Sensor getar SW 420 di gunakan untuk mendeteksi getaran dan di tempatkan pada bagian kaca kotak amal. Fungsinya untuk mendeteksi getaran apa bila kaca kotak amal di hancurkan dan memberikan informasi berupa telepon yang di kirim melalui modul GSM kemudian akan di kirim ke penerima alarm menggunakan modul NRF24I01.

3. Flowchart

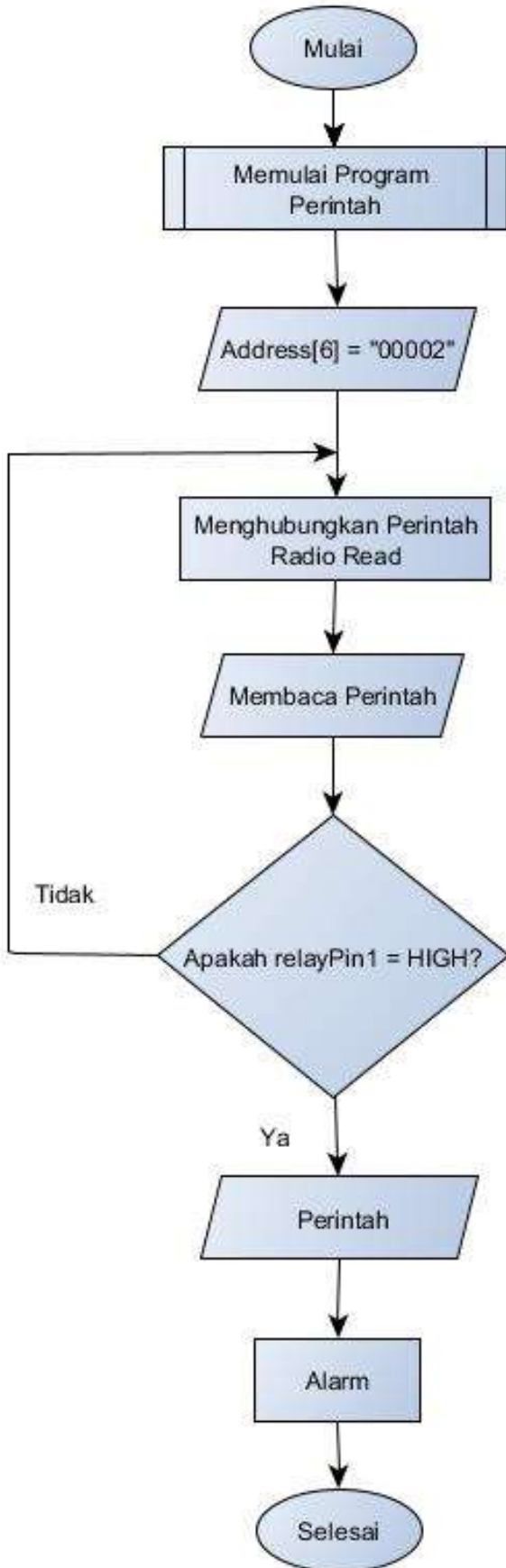


Gambar 13. Flowchart panggilan gsm

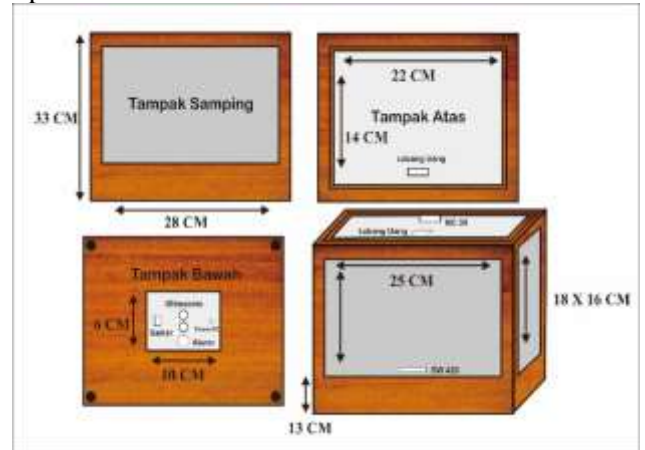


Gambar 14. Flowchart komunikasi nrf pengirim

4. Spesifikasi Alat



Gambar 15. Komunikasi nrf penerima



Gambar 16. Spesifikasi Alat

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Realisasi Alat

Wujud fisik hasil realisasi alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm pada gambar 18. Data dari pembacaan sensor dikirim ke Smartphone menggunakan modul GSM SIM800L serta Arduino NANO sebagai mengolah data penerima melalui modul NRF24I01.

Alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm terdapat tiga sensor, ultrasonik SRF04 digunakan untuk mengukur jarak saat kotak amal di angkat, sensor MC 38 yang diletakan pada pembuka penutup kotak amal digunakan untuk mendeteksi saat pembuka penutup di buka paksa dan sensor SW sebagai pendeteksi getar saat kotak amal di pukul.










Gambar 17. Wujud fisik

Hasil Pengujian

1. Hasil Pengujian Catu Daya

Tabel 1. Hasil pengujian catu daya

No	Nama Pengukuran	Nama Pengukuran	Hasil Pengukuran	Keterangan
1	Catu daya 5V DC	Pengukuran Menggunakan Multimeter	5.08 V	
		Pengukuran Menggunakan modul voltmeter digital	5 V	
		Berdasarkan spesifikasi	5 V	
2	Catu daya 5V DC Penerima	Pengukuran Menggunakan Multimeter	5 V	
		Pengukuran Menggunakan modul voltmeter digital	5 V	
3	Catu daya 12V DC	Pengukuran Menggunakan Multimeter	12.39 V	
		Pengukuran Menggunakan modul voltmeter digital	12.3 V	

2. Hasil Pengujian Sensor

Tabel 2. Hasil pengujian sensor ultrasonik

No	Jarak (CM)	Keterangan
1	Kurang dari 30 CM	Tidak Aktif
2.	Lebih dari 30 CM	Aktif

Tabel 3. Hasil pengujian sensor mc 38

No	Keadaan	Keterangan
1	Dibuka	Aktif
2	Ditutup	Tidak Aktif

Tabel 4. Hasil pengujian sensor getar sw 420

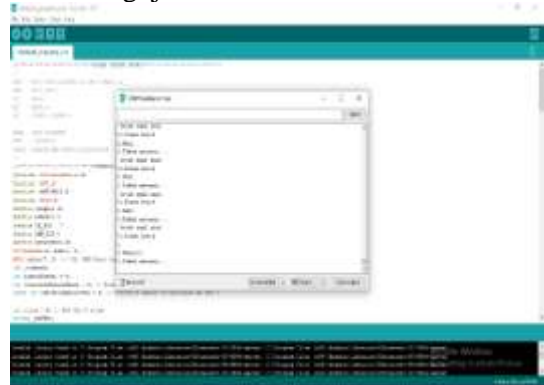
No	Keadaan	Keterangan
1	Dipukul 1 kali	Tidak Aktif
2	Dipukul 2 kali	Tidak Aktif
3	Dipukul 3 kali	Aktif
4	Dipukul 4 kali	Aktif
5	Dipukul 5 kali	Aktif

3. Hasil Pengujian Ketahanan Baterai

Tabel 5. Hasil pengujian ketahanan baterai

No	Waktu	Keterangan
1	6 Jam	Dalam pengujian baterai bisa bertahan 24 jam dengan kapasitas 10000mAh.
2	12 Jam	
3	18 Jam	
4	24 am	

4. Hasil Pengujian GSM SIM 800I



Gambar 18. Pengujian gsm sim 800I

5. Hasil Pengujian NRF24101



Gambar 19. Pengujian nrf

Pembahasan

Dalam tugas akhir alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm memiliki 4 blok rangkaian: blok catu daya, blok input, blok proses, serta blok output. Pada blok catu daya, pada alat ini yaitu tegangan 5 Volt dari baterai dengan kapasitas 10000 mAh, Pada blok input terdiri atas sensor ultrasonik bekerja pada tegangan 5volt DC memiliki 4 pin yaitu: VCC, GND, Triger dan Echo. Sensor ultrasonik berfungsi untuk mengukur jarak saat kotak amal di angkat, sensor MC 38 yang berfungsi untuk mendeteksi saat pembuka penutup kotak amal di buka secara paksa dan pada alat ini terdapat sensor getar SW 420 yang berfungsi untuk mendeteksi getaran saat kotak amal di pukul.

Tahapan selanjutnya proses, pada alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm menggunakan mikrokontroler Arduino UNO yang terdapat sensor ultrasonik, sensor MC 38 dan getar SW 420. Alat ini menggunakan modul SIM800L untuk mengirim data dari Arduino ke Smartphone dan menggunakan modul NRF24I01 sebagai pengirim data ke penerima untuk menyalakan alarm.

Kemudian tahap selanjutnya output menggunakan modul SIM800L dan modul NRF24I01. Data yang diterima dari sensor akan diolah pada mikrokontroler Arduino UNO kemudian hasil berupa data jadi yang akan dikirimkan oleh Arduino UNO yang sudah di program dan data akan mengirim informasi berupa telepon ke Smartphone dan alarm yang terpasang pada TOA masjid.

Pada alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm pada saat sudah aktif alat ini akan menelpon selama 15 detik dan akan menelpon kembali setelah waktu tiga menit tanpa mereset pada bagian kotak amalnya dan itu akan berulang ulang hingga kotak amal di reset. Kemudian pada perangkat penerima alarm akan otomatis normal kembali relaynya tanpa mereset dari kotak amalnya setelah tiga menit. Tetapi untuk mengaktifkannya atau berfungsi secara normal harus kedua perangkat di reset dari kotak amalnya dan perangkat alarmnya supaya tidak terjadi eror pada perangkatnya.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengujian dan pembahasan alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm diantaranya:

1. Hardware alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm
 - a. Baterai berfungsi sebagai sumber tegangan rangkaian pada kotak amal dan catu daya 12 sebagai sumber tegangan rangkaian penerima.
 - b. Arduino Uno sebagai pengolah data pada kotak amal dan Arduino NANO sebagai pengolah data penerima.

- c. Sensor Sensor ultrasonik sebagai pengukur jarak ketika kotak amal di angkat, sedangkan sensor MC 38 yang berfungsi untuk mendeteksi saat pembuka penutup kotak amal di buka secara paksa dan sensor getar SW 420 yang berfungsi untuk mendeteksi getaran saat kotak amal di pukul.
- d. NRF24I01 pengirim dan penerima perintah berupa alarm ke TOA masjid.
- e. GSM SIM800L untuk mengirim data dari Arduino ke Smartphone berupa telepon.

2. Perancangan *software* alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm menggunakan aplikasi Arduino IDE dengan pemrograman Bahasa C.
3. Unjuk kerja alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm sudah sesuai dengan yang diharapkan. Mampu mengirim perintah saat salah satu sensor aktif berupa telepon menggunakan GSM SIM800L dan mengirim perintah untuk mengaktifkan alarm menggunakan NRF24I01.

V. SARAN

Dalam pembuatan tugas akhir alat keamanan kotak amal untuk mengatasi pencurian berbasis gsm masih banyak kekurangan sehingga diperlukan pengembangan guna menyempurnakan tugas akhir ini. Oleh karena itu memberikan saran:

1. Jika ingin meberikan informasi ke semua orang dapat digunakan modul wifi sejenisnya karna modul GSM hanya menggunakan sistem satu arah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tugas Akhir dalam rangka untuk memenuhi sebagaian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Tugas Akhir ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr Fahmi Rizal, M.Pd., MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Thamrin, S.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika dan sekaligus sebagai dosen penguji Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Hanesman, MM selaku Dosen Penasehat Akademik.
4. Bapak Drs. Almasri, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Edidas, M.T selaku dosen Penguji Tugas Akhir ini.

6. Serta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir ini.
7. Kedua orang tua yang saya sayangi yang memberikan segalanya buat saya untuk bisa menggapai cita cita.
8. Teman teman mahasiswa transfer Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2019, terimakasih atas persahabatan dan kekompakan yang telah menambah semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Kadir. (2015). *From Zero To A Pro Arduino*. Malaka..
- [2] Jhohan Adler dan Sutono. (2019). *Elektronika Dasar*. Bandung.
- [3] Mochamad Fajar Wicaksono. (2017). *Mudah Belajar Mikrokontroler Arduino*. Bandung.
- [4] Rinaldi Munir & Leony Lidya . (2016). *Algoritma dan Pemrograman Dalam Bahasa Pascal, C, dan C++*. Bandung.
- [5] Suprpto. (2008). *Bahasa Pemrograman*. Yogyakarta.
- [6] Suryon. (2018). *Teknologi Sensor* . Semarang.
- [7] Suyandi . (2012). *Komunikasi Serial dan Port Serial*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [8] UNP. (2015). *Buku Pedoman Penyusunan TA Skripsi UNP* . Padang.