



Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)

JTIM, Vol. 5, No. 2, Desember 2022

ISSN : 2776-849X

Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO

Shela Mindasari¹, M. As'ad², Dian Meilantika³

¹Teknik Informatika, Universitas Mahakarya Asia, Baturaja

Jalan Jenderal Ahmad Yani Nomor 267, Tj. Baru, Kec. Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Sumatera Selatan 32121

Korespondensi Email : shela.ninda18@gmail.com¹, asadpuzy@gmail.com², Dianmeisalam@gmail.com³

Abstrak

Kotak amal adalah sarana yang sangat dibutuhkan sebagai sarana menampung uang hasil sumbangan amal dari para jamaahnya di setiap masjid. Namun demikian, kotak amal masjid dapat dijadikan sebagai salah satu sasaran yang empuk bagi tindak kejahatan pencurian.

Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu diciptakan suatu sistem keamanan kotak amal dengan dilengkapi alarm sebagai tanda jika kotak amal dicuri. Kotak yang dirancang adalah sebuah kotak yang dilengkapi dengan sensor getar, dimana getaran akibat terjadinya pengangkatan atau sentuhan pada kotak akan memicu alarm berupa sebuah *buzzer* yang berbunyi serta sistem kontrolnya yang berbasis *Arduino*. Selain itu kotak amal juga dilengkapi dengan sistem penguncian yang hanya bisa dibuka jika dilakukan pemindaian *Keypad* sehingga hanya marbot musala yang memiliki otoritas untuk membuka kotak tersebut.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan dipasangnya sensor getar, maka respon berupa *alarm* pada saat terjadi pencurian dapat diketahui dalam waktu yang cepat, selain itu fungsi pengamanan dengan *Keypad* yang terkait dengan otoritas pembukaan kotak amal dapat berjalan dengan baik.

Kata Kunci: kotak amal, *arduino*, sensor getar, *keypad 4x4*, *alarm*

Charity Box Security System In Musala Sabilul Khasanah Based On Arduino UNO

Abstract

The charity box is a much-needed facility as a means of accommodating the money from charitable donations from the congregation in each mosque. However, the mosque charity box can be used as an easy target for the crime of theft.

To overcome this, it is necessary to create a charity box security system equipped with an alarm as a sign if the charity box is stolen. A box that is designed is a box that contains a vibration sensor, where as a result of this incident an alarm arises in the form of a buzzer containing an Arduino-based control system. In addition, the charity box is also equipped with a locking system that can only be opened if a Keypad scan is performed so that only the marbot of the prayer room has the authority to open the box.

The test results show that with the installation of a vibrating sensor, the response in the form of an alarm in the event of a theft can be detected in a fast time, besides that the security function with a keypad related to the authority to open the charity box can work well.

Keywords : *charity box, arduino, vibration sensor, 4x4 keypad, alarm*

PENDAHULUAN

Kotak amal adalah sarana yang sangat dibutuhkan sebagai sarana untuk menampung uang hasil sumbangan amal dari para jamaahnya di setiap masjid namun demikian kotak amal masjid juga merupakan salah satu sasaran yang empuk bagi tindak kejahatan pencurian.

1. Latar Belakang Masalah

Kotak amal adalah sarana yang sangat dibutuhkan sebagai sarana menampung uang hasil sumbangan amal

dari para jamaahnya di setiap masjid. Namun demikian, kotak amal masjid dapat dijadikan sebagai salah satu sasaran yang empuk bagi tindak kejahatan pencurian. Untuk mengatasi hal tersebut maka perlu diciptakan suatu sistem keamanan kotak amal dengan dilengkapi alarm sebagai tanda jika kotak amal dicuri. Dengan alat tersebut, informasi berupa pesan akan langsung diketahui bersamaan dengan dibukanya kotak amal secara paksa oleh pencuri.

Dengan demikian, solusi yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut adalah dengan merancang alat yang dapat memberi informasi. Alat ini berupa *prototype* dengan pemanfaatan teknologi komunikasi. Bentuk dari *prototype* itu berupa Sensor getar, dan *Buzzer*. Sensor getar digunakan sebagai pendeteksi gerakan atau getaran ketika ada yang mencoba memindahkan kotak amal kecuali marbot masjid yang sudah memasukkan *password*. Sedangkan *Buzzer* berfungsi sebagai *output* suara alarm jika sensor getar mendeteksi gerakan atau getaran.

2. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka penulis membatasi pokok permasalahan dalam membuat alat keamanan kotakamalberbasis IOT meliputi:

1. Sensor getar SW-420 sebagai pendeteksi getaran atau gerakan, jadi kotak amal tidak bias dipindahkan saat disimpan. Siapapun yang memindahkan maka kotak amal akan berbunyi, kecuali marbot mushola yang sudah memasukkan sandi pada *keypad*.
2. Alat ini hanya akan dapat berkerja apabila ada objek yang mendekat ataupun mengambil kotak amal, kecuali marbot.

3. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. BagaimanacarapembuatanalatkeamanankotakamalberbasisArduino Uno?
2. BagaimanacarakerjaalatkeamanankotakamalberbasisArduino Uno?

4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk menghasilkan sebuah karya di bidang *Microcontroller* yang dapat bermanfaat bagi penulis, masyarakat luas, serta kampus Universitas Mahakarya Asia.
2. Alat ini digunakan untuk meningkatkan keamanan kotak amal yang ada di Mushola Sabilul Khasanah.
3. Sebagai bahan penulisan Tugas Akhir dan syarat kelulusan di Universitas Mahakarya Asia Baturaja.

5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh setelah melaksanakan penelitian yaitu:

1. Bagi Mahasiswa
 - a. Mengembangkan kreativitas untuk menghasilkan sebuah karya yang bermanfaat.
 - b. Memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya.
 - c. Dapat lebih memahami dan memperdalam ilmu pengetahuan dalam pembuatan *Microcontroller*.
2. Bagi Perguruan Tinggi

Manfaat penelitian yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi Universitas Mahakarya Asia antara lain :

 - a. Sebagai bahan evaluasi kampus Universitas Mahakarya Asia untuk mengetahui sejauh mana

- kemampuan mahasiswa dalam menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama berlangsungnya kuliah.
- b. Sebagai tolak ukur sejauh mana pengembangan tingkat kreativitas dalam membuat sebuah karya *Microcontroller*.

3. Bagi Masyarakat Dusun V Kumpul Rejo

Meningkatkan keamanan kunci kotak amal di tempat ibadah.

KAJIAN TEORI

1. Sejarah Mushola Sabilul Khasanah

Berawal dari tanah wakaf seluas 10x9 m² di Desa Kumpul Rejo Selatan tepatnya di dusun V, warga mempunyai usul agar tanah tersebut di bangun sebuah mushola. Karena tempat ibadah sebelumnya cukup jauh dan masih bergabung dengan dusun lainnya. Oleh karena itu dengan kesepakatan para warga dan juga kepala dusun disana pada tahun 1989 di bangunlah sebuah mushola dengan nama Sabilul Khasanah, dengan ketua pembangunannya adalah Bapak Poniran.

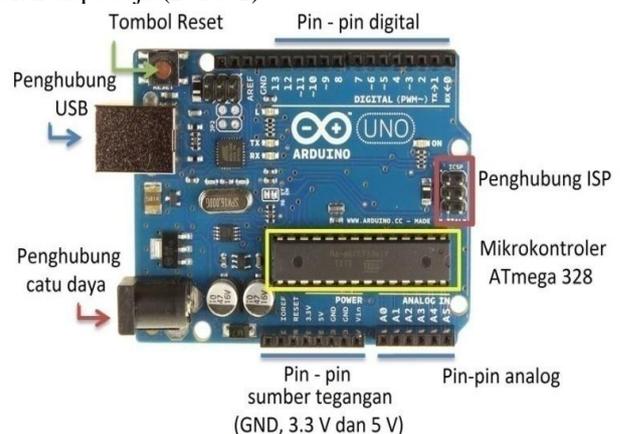
Kegiatan yang di laksanakan di Mushola Sabilul Khasanah adalah sholat berjamaah, sholat tarawih di bulan Ramadhan, menunaikan zakat, pengajian rutin ibu-ibu setiap hari jum'at dan masih banyak lainnya. Dan mushola Sabilul Khasanah masih digunakan sampai dengan saat ini.

2. Microcontroller

Menurut Bagus Hari Sasongko untuk membuat sistem pengendali dari suatu piranti elektronika dapat dilakukan dengan atau tanpa *microcontroller*. *Microcontroller* digunakan jika proses yang dikontrol melibatkan operasi yang kompleks baik itu aritmatika, logika, pewaktuan, atau lainnya yang akan sangat rumit bila diimplementasikan dengan komponen-komponen *diskrit*. Salah satu keunggulan dari *microcontroller* adalah *fleksibilitas* dalam merangkai komponen-komponen *diskrit* karena dilakukan secara *software*. (2012: 1)

3. Arduino

Menurut Abdul Kadir *Arduino* adalah nama keluarga papan *microcontroller* yang awalnya dibuat oleh perusahaan *Smart Projects*. Salah satu penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat "*Open Source*" sehingga boleh dibuat oleh siapa saja.(2014: 2)



Gambar 1. Arduino Uno

4. Liquid Crystal Display(LCD)

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat menggunakan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *back-lit*. LCD ini berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka, ataupun grafik. (Ardi Prianto, 2021)

Prinsip kerja LCD 16x2 adalah dengan menggunakan lapisan film yang berisi kristal cair dan diletakkan di antara dua lempeng kaca yang telah dipasang elektroda logam transparan. Saat tegangan dicatukan pada beberapa pasang elektroda, molekul-molekul kristal cair akan menyusun agar cahaya yang mengenainya akan diserap. Dari hasil penyerapan cahaya tersebut akan terbentuk huruf, angka, atau gambar sesuai bagian yang diaktifkan.



Gambar 2. LCD

5. Buzzer

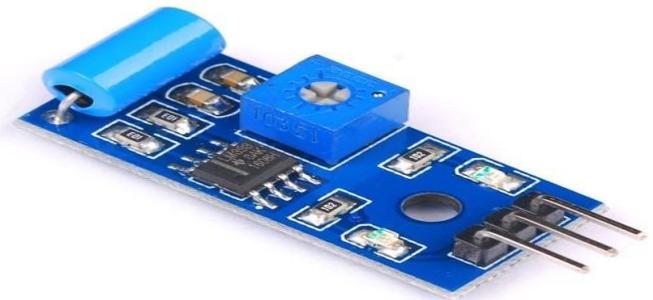
Piezo elektrik *buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik atau sebaliknya berdasarkan efek piezoelektrik. Piezo elektrik yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi getaran suara (bunyi) disebut juga dengan piezoelektrik buzzer. (Shiddiq, 2019)



Gambar 3. Buzzer

6. Sensor Getar

Sensor *module* SW-420 adalah sensor untuk mendeteksi getaran, cara kerja sensor ini adalah dengan menggunakan 1 buah pelampung logam yang akan bergetar ditabung yang berisi 2 elektroda ketika modul sensor menerima getaran/shock. Terdapat dua output yaitu digital output (0 dan 1) dan analog output (tegangan). (Dewa De, 2019),



Gambar 4. Sensor Getar

7. Keypad 4x4

Keypad 4x4 merupakan sebuah komponen berisi tombol-tombol dan disusun secara *matrix* yang berfungsi sebagai inputan kedalam suatu sistem tertentu. Implementasi *keypad* ini sering kita jumpai, misalnya pada mesin ATM, pom bensin, meteran listrik dan masih banyak lainnya. Keypad ini berisi tombol berupa angka, huruf dan karakter.



Gambar 5. Keypad 4x4

8. Kabel Jumper

Kabel *jumper* adalah kabel penghubung yang biasa digunakan untuk membuat rangkaian sistem. Kabel *jumper* merupakan komponen yang wajib ada dalam rangkaian elektronika dan komponen penghubung rangkaian *arduino* dengan *breadboard*.



Gambar 6. Kabel Jumper

9. Modul Relay

Modul Relay Arduino Menurut Mardiansyah (2019) relay dibedakan berdasarkan *pole* dan *throw* yang dimilikinya. *Pole* adalah banyak kontak yang dimiliki oleh relay, sedangkan *throw* adalah banyaknya kondisi (*state*) yang dimiliki oleh kontak.



Gambar 7. Module Relay

10. Solenoid Door Lock

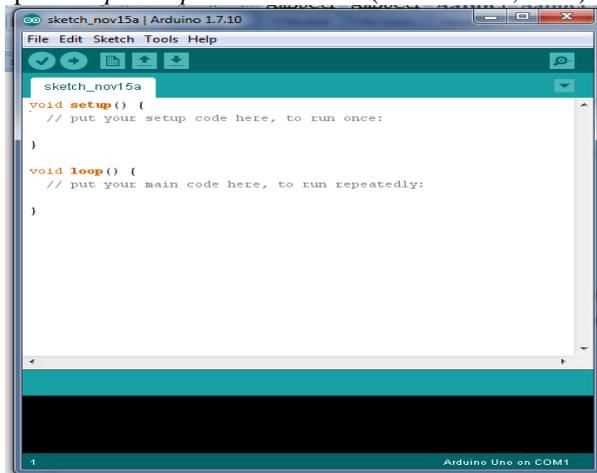
Solenoid door lock merupakan pengunci pintu dengan prinsip kerja menggunakan gaya elektromagnetik. Pengunci pintu jenis ini biasa digunakan untuk pengaman pintu yang menggunakan pengaman elektronik seperti *password*, sidik jari, atau pengaman *wireless*. Cara kerja *solenoid door lock* adalah pada saat kumparan atau *coil* yang berada didalamnya diberi tegangan 12V maka akan menimbulkan gaya magnet yang menarik pengunci sehingga pintu dapat dibuka (Widcaksono, 2018).



Gambar 8. Solenoid Door Lock

11. Software Arduino

Arduino IDE adalah *software* yang digunakan untuk membuat *sketch* pemrograman atau dengan kata lain arduino IDE sebagai media untuk pemrograman pada *board* yang ingin diprogram. Arduino IDE ini berguna untuk mengedit, membuat, meng-*upload* ke *board* yang ditentukan, dan meng-*coding* program tertentu. Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA, yang dilengkapi dengan *library C/C++(wiring)*, yang membuat operasi *input/output* lebih mudah. (Ardi Prianto, 2021)



Gambar 9. Software Arduino IDE

METODOLOGI PENELITIAN

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah pembuatan Sistem

Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino Uno.

2. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada 25 Februari 2022 sampai dengan 28 Juni 2022 dan berlokasi di Dusun V Desa Kumpul Rejo Selatan. Kec. Buay Madang Timur Kab. Ogan Komering Ulu Timur Sumatra Selatan.

3. Metode Pengumpulan Data

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penyusun menggunakan beberapa metode penelitian untuk mendapatkan data – data yang dibutuhkan, metode – metode yang digunakan adalah :

1. Metode Interview

Metode *Interview* adalah pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab langsung kepada pihak yang bersangkutan, dalam hal ini yaitu pengurus Musala Sabilul Khasanah.

2. MetodeKepustakaan

Metode kepustakaan yaitu pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber – sumber yang diperoleh dari buku – buku dan situs *internet* yang berhubungan dengan program yang akan dibuat.

3. Metode Observasi

Metode *Observasi* yaitu pengumpulan data dengan cara mengamati secara langsung mengenai hal – hal yang berkaitan dengan masalah yang penyusun ambil dalam penelitian.

4. Metode Eksperimen

Metode eksperimen yaitu suatu cara dimana penulis melakukan percobaan tentang alat yang dibuat, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya. Dalam hal ini penulis melakukan percobaan alat yang sesuai dengan penelitian yang sudah dilakukan.

4. Alat Penelitian

Adapun alat yang di gunakan untuk penelitian ini adalah satu buah laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

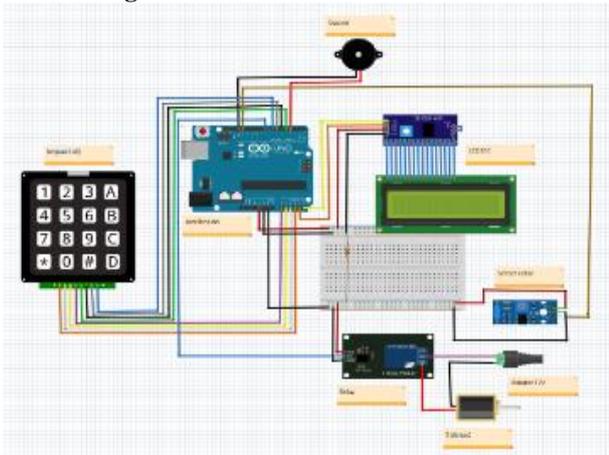
1. Hardware

- Laptop Lenovo Intel(R) Celeron(R) N4000 CPU @1.10GHz 1.10GHz
- RAM 4.00 GB
- Hardisk 1TB
- Keypad 4x4
- LCD (Liquid Crystal Display)
- Solenoid Door Lock
- Sensor Getar
- Arduino Uno
- Module Relay

2. Software

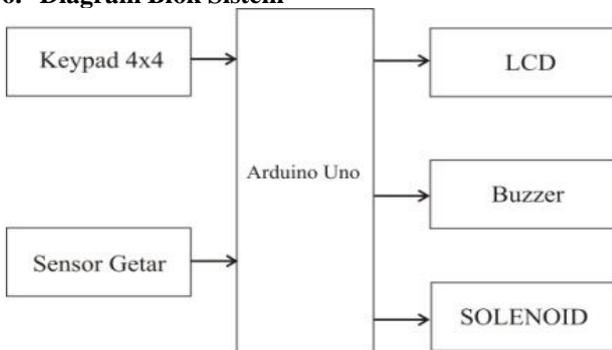
- Sistem Operasi Windows 10 Pro 64-bit.
- Perangkat Lunak Arduino IDE.

5. Rancangan sketsa sistem



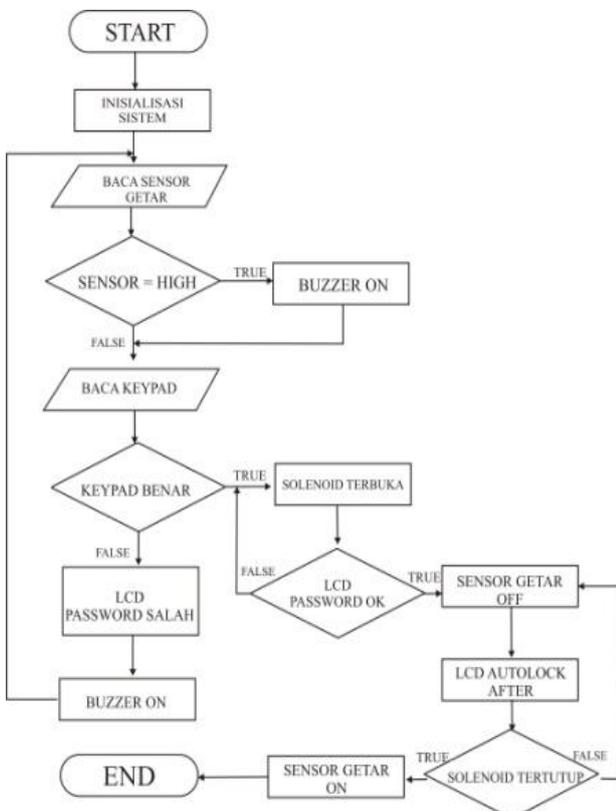
Gambar 10. Tampilan sketsa

6. Diagram Blok Sistem



Gambar 11. Tampilan diagram blok sistem

7. Flowchart



Gambar 12. Tampilan flowchart

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil



Gambar 13. Hasil jadirancangan

2. Pembahasan

1. Hasil pengujian Modul Keypad 4x4

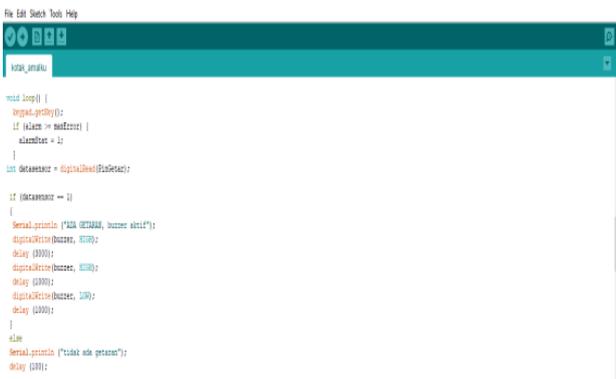
Pengujian modul keypad 4x4 ini bertujuan untuk mendeteksi apakah keypad telah sesuai dengan tombol yang tekan. Hal ini menunjukkan bahwa koneksi Arduino dengan Keypad 4x4 sudah benar sehingga keypad 4x4 dapat digunakan sebagai input (masukan) pada saat membuka kotak amal. Dibawah ini adalah tampilan pada saat pengujian keypad 4x4 di serial monitor Arduino IDE.



Gambar 14. Hasil pengujian keypad

2. Hasil pengujian Sensor Getar

Sensor getar adalah sensor yang mendeteksi jika ada getaran, misalnya ketika ada yang menggerakkan kotak amal ataupun membawa kotak amal tersebut. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggerakkan kotak amal, sensor getar berhasil mendeteksi adanya getaran. Dari getaran tersebut maka alarm berupa buzzer akan berbunyi selama kotak amal tersebut masih digerakkan. Dibawah ini adalah tampilan di serial monitor Arduino IDE jika ada getaran terdeteksi



Gambar 15. Hasil pengujian sensor getar

3. Hasil pengujianTampilan LCD

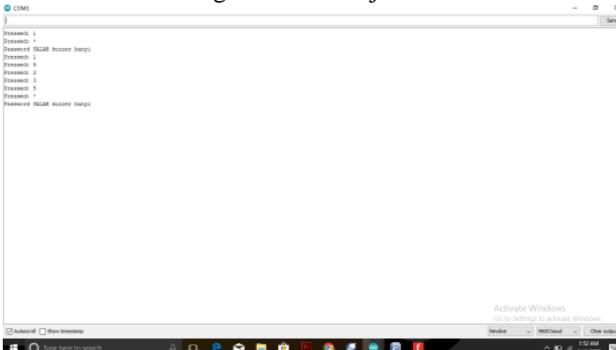
LCD dengan I2C pada rancangan ini digunakan untuk menampilkan tulisan ataupun karakter pada program yang sudah dibuat. Dari hasil pengujian, LCD dengan I2C dapat bekerja sesuai dengan fungsinya. LCD akan menampilkan tulisan ataupun karakter pada saat ada perintah untuk “memasukkan *password*, *password benar*,*password salah*” dan yang lainnya. Dibawah ini adalah gambar hasil uji coba LCD dengan I2C.



Gambar 16. Hasil pengujian LCD

4. Hasil Pengujian Buzzer

Buzzer digunakan sebagai alarm ketika salah memasukkan *password* danketika ada yang menggerakkan kotak amal. Pengujian dilakukan dengan menggerakkan kotak amal. Di serial monitor akan menampilkan bahwa ada getaran dan *buzzer* berbunyi. Dibawah ini adalah gambar hasil uji coba *buzzer*.

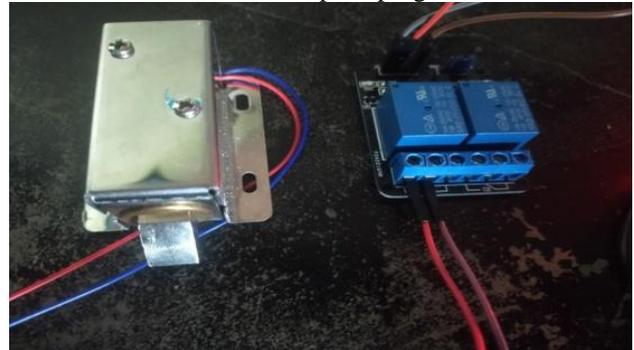


Gambar 17. Hasil Pengujian Buzzer

5. Hasil pengujian relay arduino dan solenoid

Dari hasil pengujian ini lampu LED yang ada pada modul relay tidak menyala maka *solenoid* akan terbuka. Kondisi ini dikarenakan *password* yang dimasukkan

benar. Jika lampu LED pada modul relay menyala maka *solenoid* tertutup. Keadaan tersebut disebabkan karena pin relay yang digunakan pada perancangan alat ini ialah pin *Normally Close (NC)*. Pada pengujian ini, *password* digunakan untuk mengetahui bahwa modul relay arduino dan *solenoid* yang digunakan dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada kesalahan pada program Arduino IDE.



Gambar 18. Hasil Pengujian Modul Relay

6. Hasil pengujian system keseluruhan

Dari hasil pengujian beberapa sensor, dapat dikatakan bahwa sensor yang digunakan pada sistem keamanan kotak amal ini berjalan sesuai dengan fungsinya, baik secara perangkat keras (*hardware*) ataupun perangkat lunak (*software*). Cara kerja seluruh sistem diawali dengan memasukkan *password* dengan menekan keypad. Jika *password* benar maka *solenoid* akan terbuka dan *buzzer* tidak akan berbunyi begitupun sensor getar juga tidak akan aktif.

Kemudian yang kedua yaitu memasukkan *password* yang salah maka *buzzer* akan berbunyi. Ketika salah memasukkan *password* lebih dari tiga kali, maka *buzzer* akan berbunyi selama 30 detik dan sistem akan terkunci secara keseluruhan.

Selanjutnya jika ada yang membawa kotak amal ataupun menggerakkan kotak amal, sensor getar akan secara otomatis mendeteksi getaran tersebut dan alarm berupa *buzzer* akan berbunyi selama masih ada gerakan.

Dibawah ini adalah tabel pengujian sistem keseluruhan.

Tabel 1. Hasil pengujian sistem keseluruhan.

Masukan (input)		Keluaran (Output)	
Password	Sensor Getar	Solenoid	Buzzer
1567	Tidak Aktif	Terkunci	Aktif
1897	Aktif	Terkunci	Aktif
1234	Tidak Aktif	Terbuka	Tidak Aktif

Pada tabel diatas dapat dilihat pada percobaan pertama *password* yang dimasukkan adalah 1567 dan sensor getar tidak aktif karena tidak terdeteksi adanya getaran pada kotak amal, maka yang terjadi adalah *solenoid* tetap terkunci dan *buzzer* akan aktif karena *password* yang dimasukkan.

Selanjutnya, pada percobaan kedua *password* yang dimasukkan adalah 1897 dan sensor getar aktif karena kotak amal digerakkan, maka *solenoid* tetap terkunci dan *buzzer* akan berbunyi selama masih ada getaran saat mengangkat kotak amal tersebut.

Pada percobaan ketiga *password* yang dimasukkan adalah 1234 yaitu merupakan *password* yang benar maka *solenoid* akan terbuka dan sensor getar tidak akan aktif. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat *password* yang dimasukkan benar maka *solenoid* akan terbuka dan *buzzer* tetap dalam keadaan awal saat sistem telah diaktifkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dimulai dari pengumpulan informasi, pemecahan masalah hingga pengembangan alat, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa :

1. Sistem keamanan kotak amal ini dibuat dengan tujuan untuk menjaga kotak amal pada saat disimpan. Sistem ini dilengkapi dengan alarm berupa *buzzer*, jadi ketika ada yang membawa kotak amal ataupun salah memasukkan *password* secara otomatis *buzzer* akan berbunyi.
2. *Software* yang digunakan dalam membuat program ini adalah Arduino IDE. Adapun sensor yang digunakan untuk alat ini antara lain: *Keypad* 4x4, LCD I2C, Sensor getar, *Solenoid*, Modul Relay dan juga Arduino Uno

SARAN

Pada penelitian ini, alat yang telah dirancang secara fungsi dapat berfungsi dengan baik, namun masih memiliki kekurangan yaitu :

1. Ketika sumber tegangan *Solenoid* dicabut maka *Solenoid* akan mengunci sampai tegangan *Solenoid* kembali menyala. Oleh karena itu perlu pengembangan lebih lanjut agar sistem keamanan kotak amal berbasis arduino semakin canggih dan efektif.
2. Perlunya pengembangan untuk proses pengenalan *ID* yang digunakan seperti sistem pengenalan suara, deteksi wajah dan sistem pengenalan lain yang dapat meningkatkan kualitas keamanan sistem itu sendiri.
3. Sebaiknya tegangan *Solenoid* diganti dengan batu batre 12V, jadi ketika tegangan listrik padam sistem akan tetap hidup.
4. Alat ini bisa dikembangkan lagi dengan menambahkan teknologi komunikasi sebagai pesan peringatan bahwa kotak amal dicuri.
5. Alarm berupa *buzzer* dapat diganti dengan *speaker* musala sehingga jika ada tindakan pencurian *speaker* akan langsung terdengar keras kepada warga sekitar musala.

DAFTAR PUSTAKA

- Kadir Abdul. 2014. *Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta: Penerbit Andi
- Prianto Ardi. 2021. *Rancang Bangun Alat Pengukur Suhu Tubuh Otomatis Menggunakan Arduino Uno R3*
- Supriono. 2019, *Pengembangan Sistem Keamanan Penyimpanan Kotak Amal Masjid Dengan Kemampuan Mengirimkan Pesan Peringatan Berbasis Arduino Uno*

Saputra Prayetno. 2020. *Alat Keamanan Pintu Brankas Di SMAN 1 Buay Rawan OKU Selatan Menggunakan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Uno*

UnmahaBaturaja. 2022. *Buku Panduan Penulisan Laporan Tugas Akhir*

Wisjhnuadji TW. 2021. *Pemanfaatan Aplikasi Telegram Dilengkapi Sensor Getar Dan Finger Print Untuk Pengamanan Kotak Amal Masjid*. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional Veteran