

Rancang Bangun Sistem Pengamanan Kotak Amal Dengan Sensor Ultrasonik Dan Modul SIM900A

Oleh:

Diki Candra Gunawan

Izza Anshory

Teknik Elektro

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Maret, 2024

Pendahuluan



Pencurian Kotak amal **kerap terjadi** karena kurangnya pengawasan dan **pengamanan**, dan pelaku pencurian memiliki banyak cara untuk mengambil uang di dalam kotak amal.

Sampai saat ini masih banyak kasus pencurian dalam kotak amal yang lambat ditangani dan ditanggulangi oleh banyak orang.

Perlu adanya sistem untuk setidaknya mencegah kemungkinan terjadinya pencurian.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1.

Bagaimana cara membuat perangkat kotak amal yang aman agar meminimalisir kemungkinan terjadinya risiko pencurian dengan memanfaatkan teknologi saat ini?

2.

Bagaimana cara membatasi isi kotak amal dan mengirimkan statusnya melalui SMS ke smartphone pengurus masjid agar kotak amal segera dikosongkan begitu melebihi batas yang ditentukan?

Metode

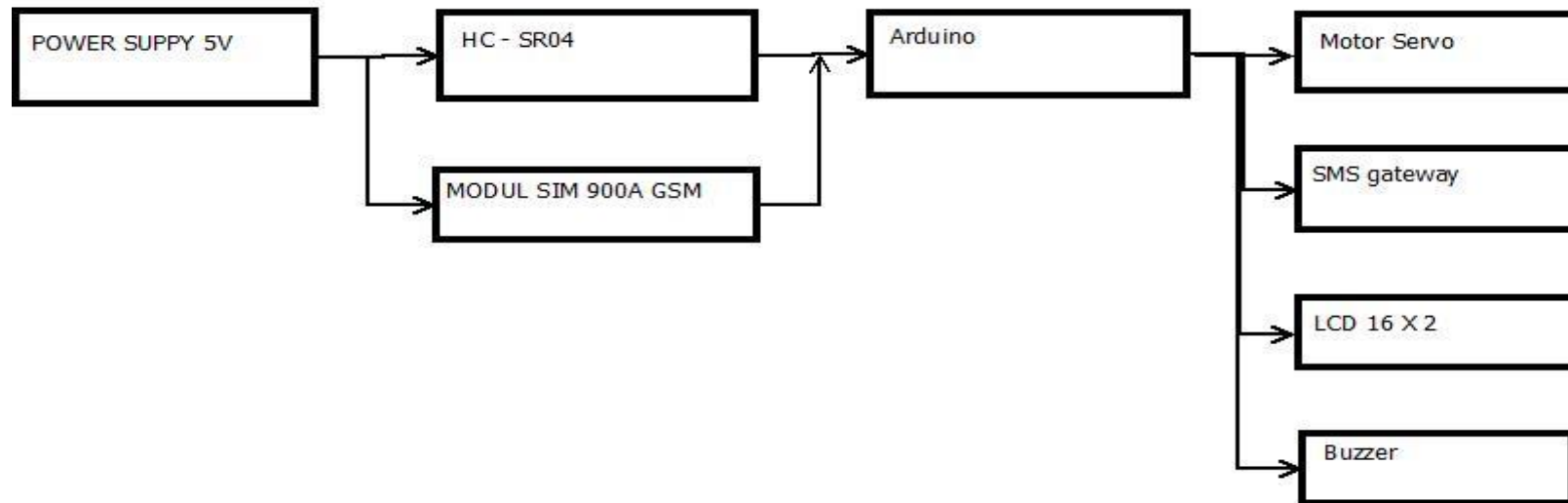
METODE RESEARCH AND DEVELOPMENT

Menghasilkan dan menguji keefektifan alat melalui berbagai macam eksperimen, perbaikan, dan finalisasi alat demi mengatasi masalah yang dihadapi dan mencapai tujuan akhir dimana produk berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian (Sugiyono, 2015).

TAHAPAN PENELITIAN

Identifikasi Masalah → Studi Literatur → Perancangan → Pengujian → Perbaikan

Diagram Blok



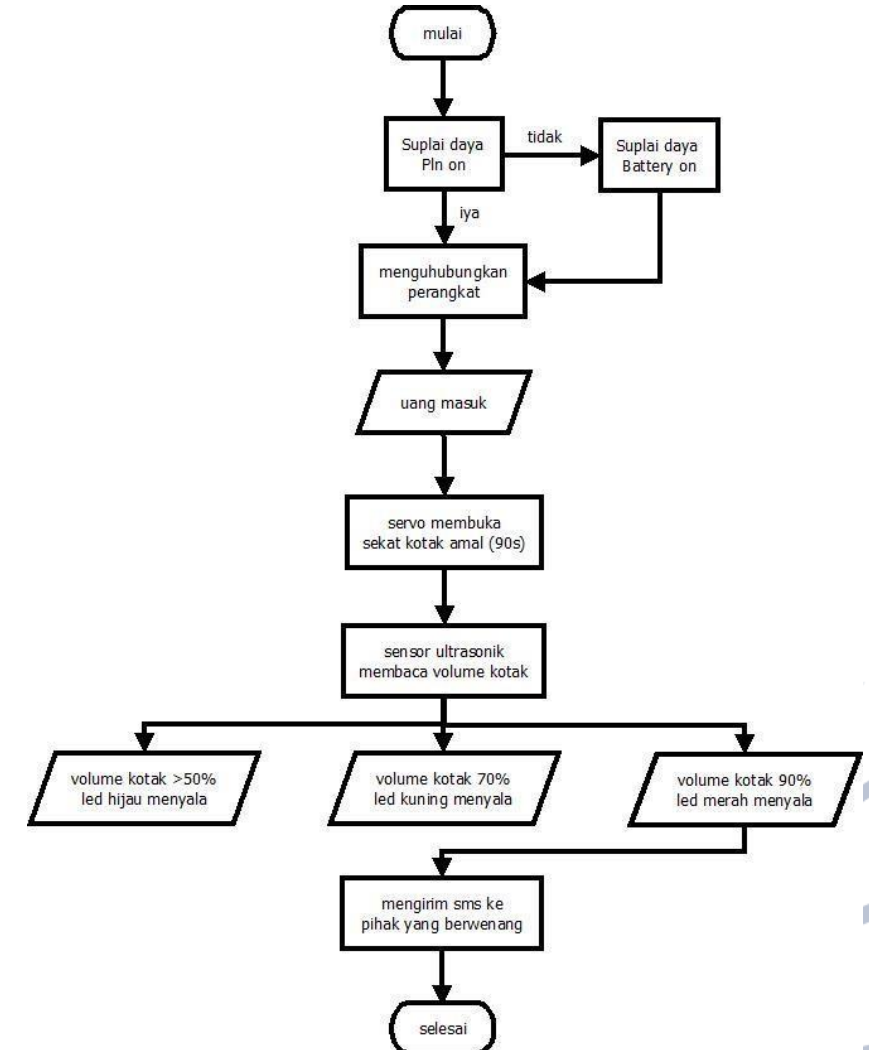
Penelitian ini menggunakan input yaitu power supply 5V sebagai sumber daya utama.. Kemudian komponen input adalah modul SIM900A untuk mengirimkan SMS ke pengguna dan sensor HC-SR04 (ultrasonic) yang diproses oleh NodeMCU ESP8266. Komponen output terdiri dari empat bagian yaitu buzzer, relay 1 channel untuk kendali motor servo, LCD I2C 16x2 sebagai *display*, dan SMS gateway.

Flowchart

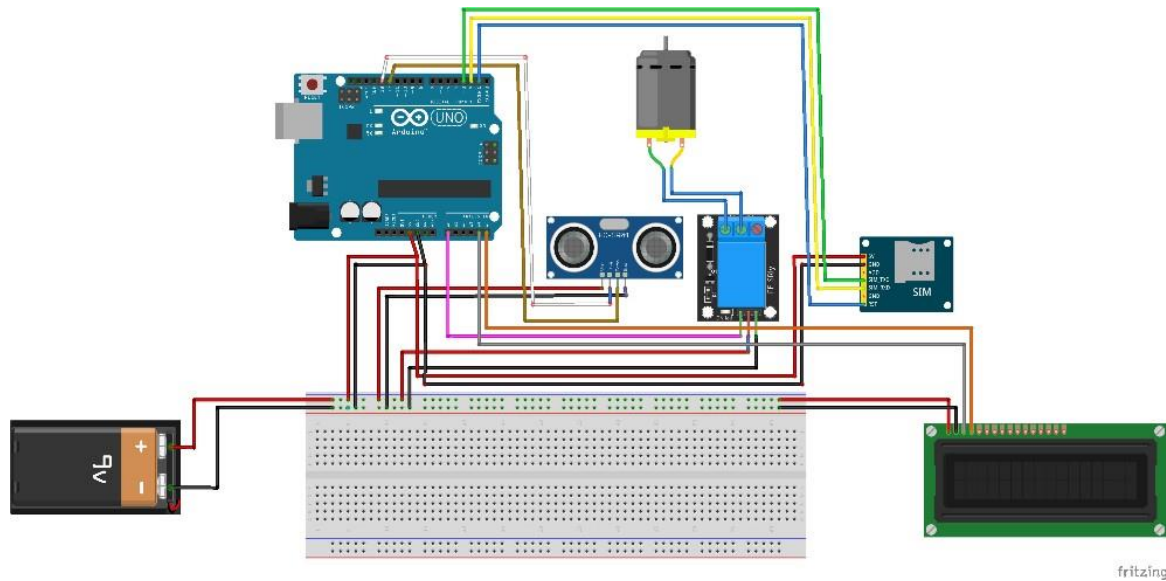
Alur dimulai dengan input daya untuk menyalakan perangkat. Kemudian pengguna **memasukkan uang** yang akan dideteksi oleh sensor ultrasonic untuk memutar servo agar **membuka sekat kotak amal**. Hasil pembacaan sensor ultrasonic **dibagi** menjadi **tiga bagian**:

- LED Hijau menyala saat volume uang di kotak amal dibawah 50%.
- LED Kuning menyala saat volume uang di kotak amal di angka 70%.
- LED Merah menyala saat volume uang di kotak amal di angka 90%.

Saat berada di kondisi **LED Merah menyala**, modul SIM900A akan mengirimkan **SMS** ke pengurus masjid untuk memberitahukan bahwa kotak amal hampir penuh.



Wiring Diagram



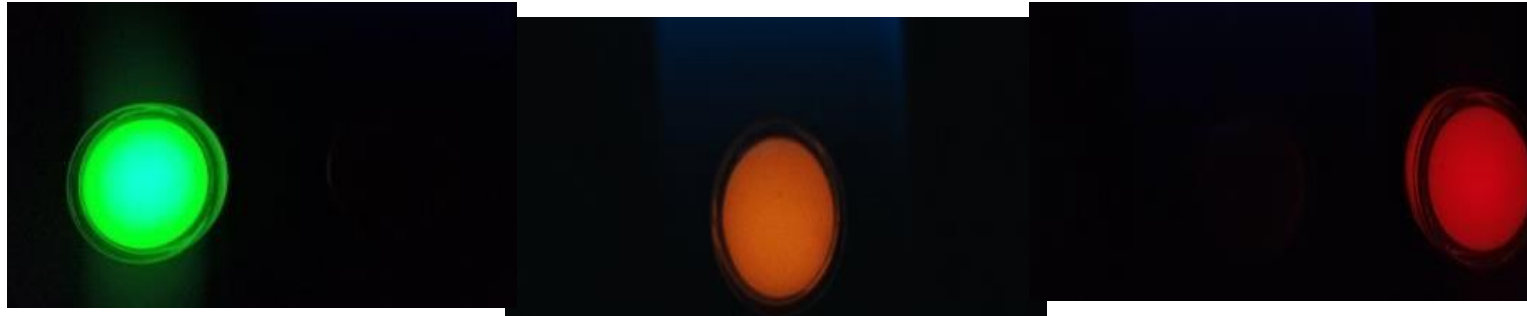
Seperti yang terlihat pada gambar di samping, Arduino UNO digunakan sebagai mikrokontroler yang ditenagai oleh power supply 5V. Kemudian, komponen input berupa sensor HC-SR04, kontroller yang dipakai adalah smart relay SR3 B101FUC pin output dihubungkan ke relay yang berfungsi untuk menjalankan konveyor, rotary, dan solenoid valve. Modul SIM900A sebagai komponen sms gateway untuk mengirimkan SMS ke pengguna dan LCD I2C 16x2 sebagai penampil.

Hasil dan Pembahasan

Percobaan ke	HC-SR04 (Cm)	Meteran	Deviasi (Cm)	Akurasi (%)	Error (%)
		Manual (Cm)			
1	10,0	10,3	-0,3	97,1	2,9
2	7,0	6,7	0,3	95,5	4,5
3	14,0	14,2	-0,2	98,6	1,4
4	10,0	9,7	0,3	99,7	0,3
5	8,0	8,3	-0,3	96,4	3,6
Rata-rata	9,8	9,84	0,28	97,46	2,54

Hasil pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 pembacaan sensor dibandingkan dengan pembacaan meteran manual didapatkan hasil yang cukup baik. Dari 5 kali percobaan, didapatkan nilai akurasi rata-rata 97,46% dengan error 3,54%. Untuk nilai deviasi dari sensor ultrasonik HC-SR04 terhadap meteran manual sebesar 0,28 cm. Dari hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembacaan sensor ultrasonik HC-SR04 dapat digunakan sebagai acuan untuk pemantauan volume kotak amal.

Hasil dan Pembahasan



Pengujian nyala lampu LED berdasarkan kondisi volume uang yang terdapat dalam kotak amal.
LED Hijau menandakan volume uang di bawah 50%.
LED Kuning menandakan volume uang di angka 70%.
LED Merah menandakan volume uang di angka 90%.

Pengujian menunjukkan bahwa LED menyala sesuai dengan volume yang telah diatur.

Hasil dan Pembahasan

23:24

0,9KB/d     59



Laporan Kotak Amal
+6282139855106 Indonesia

23:24

VOLUME KOTAK AMAL SUDAH
MENCAPAI BATAS....SEGERA DIAMBIL

Hasil dari seluruh pengujian di atas digunakan untuk mendapat hasil yang diharapkan untuk perancangan sistem dari pengamanan kotak amal, diawali dengan percobaan sensor ultrasonik untuk mendeteksi volume pada kotak amal agar tidak terjadi kelebihan batasan, dan mendapatkan keakuratan dari beberapa kali percobaan mendapatkan hasil cukup besar sebesar 97,46% dengan masalah error 3,54%. Dan melanjutkan ke komponen selanjutnya LED yang menyala sesuai pengaturan setingan yang diharapkan apabila kotak masih di bawah 50% lampu merah akan menyala, lampu kuning akan menyala apabila uang berada di atas 50%, dan lampu hijau akan menyala apabila uang didalam kotak menyampai batas max sudah di set sebelumnya. Selanjutnya pengujian dalam module SIM 900a gsm mendapatkan sebuah hasil yang memuaskan dengan cara mengirimkan data saat isi dalam kotak amal sudah mencapai batas set.

Simpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan, pengamanan pada kotak amal berbasis arduino uno bekerja dengan baik. Terpantau dari pergerakan buka tutup lubang yang dilakukan motor servo, dan penghitungan batasan kedalaman untuk kotak amal agar tidak terjadi overload di dalam kotak amal. Pemantauan kedalaman disambungkan dengan LED agar takmir juga dapat memantau isi kotak amal dari luar, dan bila kotak amal mencapai batas set akan menghifupkan lampu hijau dan akan mengirimkan sms kepada takmir untuk segera mengambil uang di dalam kotak amal.

Referensi

1. I. F. U. Ma'ruf, Jamaaluddin, and I. Anshory, "Sistem Camera Dan Pengamanan Kotak Amal Berbasis Internet Of Things Dan Telegram," *SinarFe7*, vol. 5, no. 1, pp. 44–48, Dec. 2022.
2. H. Gushardi and D. Faiza, "Perancangan dan Pembuatan Alat Penghitung Jumlah Uang Otomatis Terintegrasi Internet of Things," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 1, Feb. 2022, doi: 10.31004/jptam.v6i1.3132.
3. R. Hidayat, "Rancang Bangun Sistem Pengaman Penyimpanan Kotak Amal Berbasis Mikrokontroler," Diploma Thesis, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar, 2022.
4. G. P. Hadi, "Pengembangan Sistem Keamanan Penyimpanan Kotak Amal Masjid Dengan Kemampuan Mengirimkan Pesan Peringatan Berbasis Arduino Uno," Undergraduate Thesis, Fakultas Teknik Universitas Mataram, Mataram, 2020.
5. H. Rizkiansyah, "Sistem Keamanan Kotak Amal Touchless Berbasis Arduino Terintegrasi Web Cloud," Undergraduate Thesis, Politeknik Negeri Jakarta, Jakarta, 2021.
6. H. Hamrul, N. Rasyid, Suhardi, and S. Sakaria, "Perancangan Sistem Keamanan Kotak Amal Berbasis Internet of Things," *Prosiding Seminar Nasional Pemanfaatan Sains dan Teknologi Informasi*, vol. 1, no. 1, pp. 33–40, Nov. 2023.
7. B. M. J. Putra and A. Almasri, "Sistem Keamanan Kotak Amal Uang dengan Terintegrasi Telegram Berbasis Mikrokontroler ESP32," *Jurnal Pendidikan Tambusai*, vol. 6, no. 2, pp. 16834–16844, Oct. 2022, doi: 10.31004/jptam.v6i2.5175.
8. A. Nugroho and A. Almasri, "Alat Keamanan Kotak Amal Untuk Mengatasi Pencurian Berbasis GSM," *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, vol. 9, no. 3, pp. 52–60, Sep. 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i3.113081.
9. I. Pratama and A. Pramudya, "Sistem Kontrol Keamanan Pada Kotak Amal Berbasis Arduino Uno Dan SIM 800L," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 7, no. 1, pp. 23–30, Oct. 2023, doi: 10.31000/jte.v7i1.9788.
10. S. Dswilan, Harmadi, and Marzuki, "Flood monitoring system using ultrasonic sensor SN-SR04T and SIM 900A," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1876, no. 1, p. 012003, AIP Publishing, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1876/1/012003.

Referensi

11. F. Nugraha and F. Firmansyah, "Rancang Bangun IoT Menggunakan SIM900A Pada Sistem Informasi Tagihan Air Artetis Metode Water Flow," *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin, Elektro dan Komputer*, vol. 1, no. 3, pp. 24–33, Nov. 2021, doi: 10.51903/juritek.v1i3.110.
12. H. A. Baskhara, S. Anwar, and Abdurahman, "Design of Water Level Monitoring using Ultrasonic Sensor," *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1772, no. 1, p. 012001, Feb. 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1772/1/012001.
13. I. A. Syahruli, J. Prayudha, and M. Ramadhan, "Rancang Bangun Kotak Amal Penghitung Uang Otomatis Dengan Sensor TCS (Sensor Warna) Menggunakan Metode Counter," *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, vol. 1, no. 5, pp. 168–178, Sep. 2022, doi: 10.53513/jursik.v1i5.5692.
14. T. Y. Irawan, Y. L. Prambodo, and I. Zulkarnain, "Rancang Bangun Alat Pengamanan Kotak Amal Menggunakan Sensor Sidik Jari dan SMS Gateway Berbasis Mikrokontroler," *Sistem Komputer dan Teknologi Intelegensi Artifisial (SIKOMTIA)*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, Dec. 2022, doi: 10.59039/sikomtia.v1i1.1.
15. S. Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015.

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
SIDOARJO

