

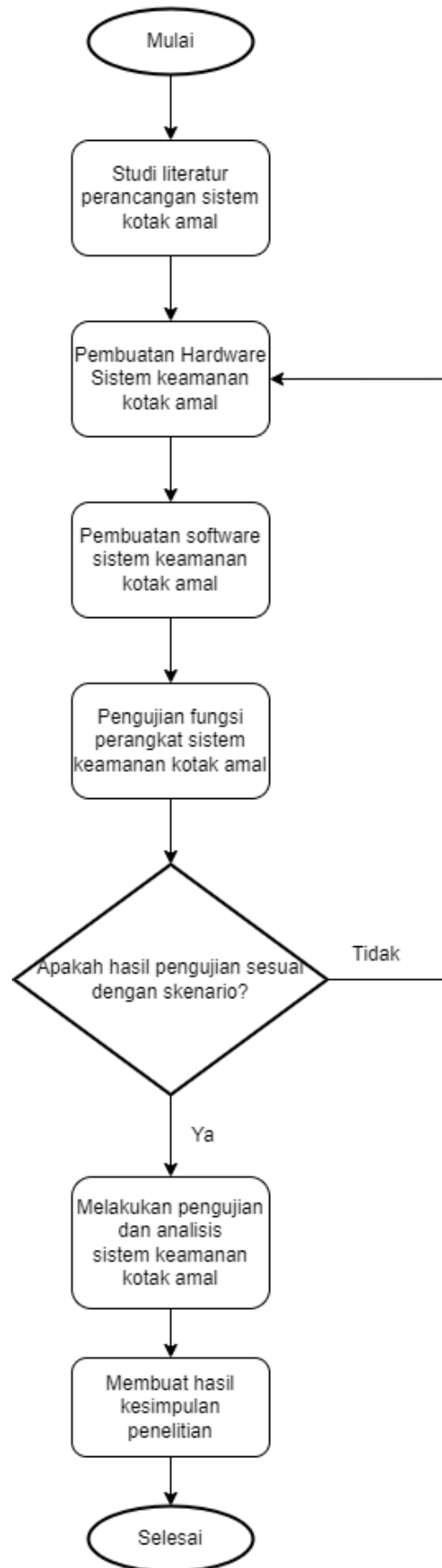
BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALUR PENELITIAN

3.1.1 Alur penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa hal dan tahapan yang dilakukan oleh penulis dalam pembuatan sistem keamanan kotak amal menggunakan alarm berbasis mikrokontroller dan telegram sebagai pelaporan. Berbagai tahapan ini dirinci melalui Pencarian Studi literatur yaitu dimulai dengan pencarian studi literatur yang mendalam mengenai perancangan sistem keamanan kotak amal. Penulis mengumpulkan informasi terbaru tentang teknologi terkait, prinsip keamanan, serta penggunaan mikrokontroller dan *telegram* dalam sistem semacam ini. Perancangan Sistem Keamanan kotak amal yaitu Setelah memahami dasar-dasar teknologi dan prinsip keamanan, penulis merancang keseluruhan sistem keamanan kotak amal. Penulis membuat atau mengatur perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan dalam sistem keamanan kotak amal, termasuk sensor-sensor, mikrokontroller, dan komponen lainnya. Pembuatan *Software* Sistem Keamanan Kotak Amal dimana setelah hardware selesai, penulis melanjutkan dengan mengembangkan perangkat lunak (*software*) yang akan mengontrol sistem. Pengujian Fungsi Perangkat Sistem Keamanan Kotak Amal yaitu Setelah perangkat keras dan perangkat lunak terintegrasi, penulis melakukan pengujian untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai rencana. Pengujian dan analisis kerja sistem keamanan kotak amal dimana tahap ini melibatkan uji coba lebih lanjut di lingkungan yang lebih nyata. Penyusunan Kesimpulan Penelitian dimana Setelah tahap pengujian dan analisis selesai, penulis menyusun kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian. Kesimpulan ini mencakup efektivitas sistem, potensi perbaikan, serta kontribusi penelitian terhadap bidang keamanan dan teknologi. Flowchart dapat menggambarkan secara visual urutan tahapan dalam penelitian ini, serta hubungan antara masing-masing tahapan. Melalui serangkaian tahapan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem keamanan kotak amal yang handal dan efektif menggunakan *alarm* berbasis mikrokontroller dan *telegram* untuk pelaporan.



Gambar 3.1 *Flowchart* alur penelitian

Pada Gambar 3.1 merupakan *flowchart* alur penelitian yang melibatkan serangkaian tahapan yang dimulai dengan studi literatur, di mana peneliti memeriksa referensi yang relevan untuk membangun sistem keamanan kotak amal. Setelah itu, tahap pembuatan perangkat keras dilakukan dengan mengumpulkan bahan dan merancang komponen fisik seperti sensor-sensor dan mikrokontroler. Tahap selanjutnya melibatkan pengembangan perangkat lunak menggunakan Arduino IDE untuk mengkode mikrokontroler ESP-8266, termasuk integrasi sensor dan konfigurasi *bot telegram* untuk pelaporan. Uji coba dilakukan pada tahap keempat untuk memastikan fungsi perangkat keras dan perangkat lunak, termasuk pengujian respons alarm dan notifikasi *telegram*. Data dari pengujian tersebut kemudian dianalisis dalam tahap kelima, di mana peneliti mengevaluasi performa sistem dan mengidentifikasi potensi perbaikan. Penelitian ini diakhiri dengan penyusunan kesimpulan berdasarkan hasil temuan, yang mencakup evaluasi efektivitas sistem, kemungkinan pengembangan lebih lanjut.

3.2 ALAT DAN BAHAN

Pada penelitian ini digunakan beberapa perangkat keras (*Hardware*) seperti pada tabel 3.1 dan perangkat lunak (*Software*) seperti pada tabel 3.2 yang penulis gunakan yaitu Sebagai berikut.

Tabel 3.1 Perangkat keras yang digunakan

No	<i>Hardware</i>	Jumlah
1	Laptop/PC	1 Unit
2	<i>Smartphone</i>	1 Unit
3	ESP-8266	1 Unit
4	Modul GPS Neo-6M	1 Unit
5	Breadboard	2 Unit
6	<i>Buzzer</i>	1 Unit
7	Sensor Ultrasonik	1 Unit
8	Sensor MPU6050	1 Unit
9	Kabel USB	1 Unit
10	Power Suply	2 Unit
11	Kabel	Secukupnya

No	Hardware	Jumlah
12	Box Arduino	1 Unit
13	Kotak amal	1 Unit

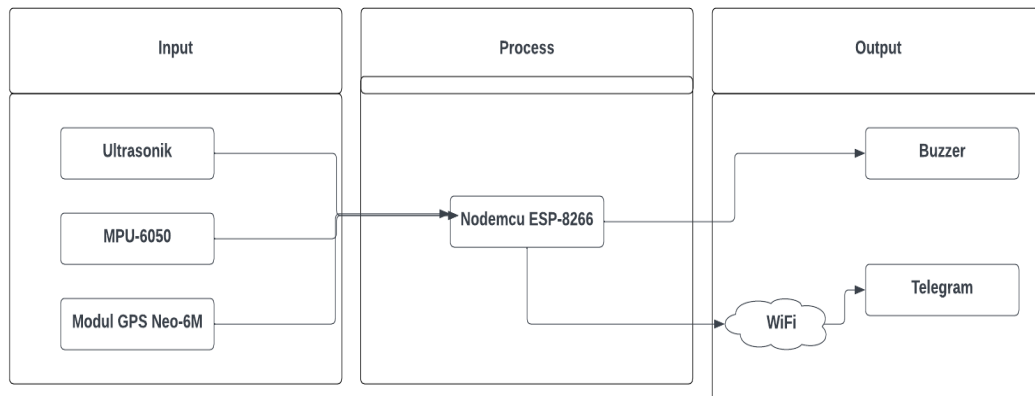
Tabel 3.2 Perangkat lunak yang digunakan

Software	Fungsi
Arduino IDE	Aplikasi untuk memprogram Mikrokontroler
Telegram	Aplikasi untuk pelaporan

3.3 PERANCANGAN SISTEM (BLOK DIAGRAM)

3.3.1 Blok diagram sistem

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan atau proses dalam merancang sistem keamanan pada kotak amal seperti pada blok diagram gambar 3.2 yang dikendalikan oleh mikrokontroler ESP-8266.



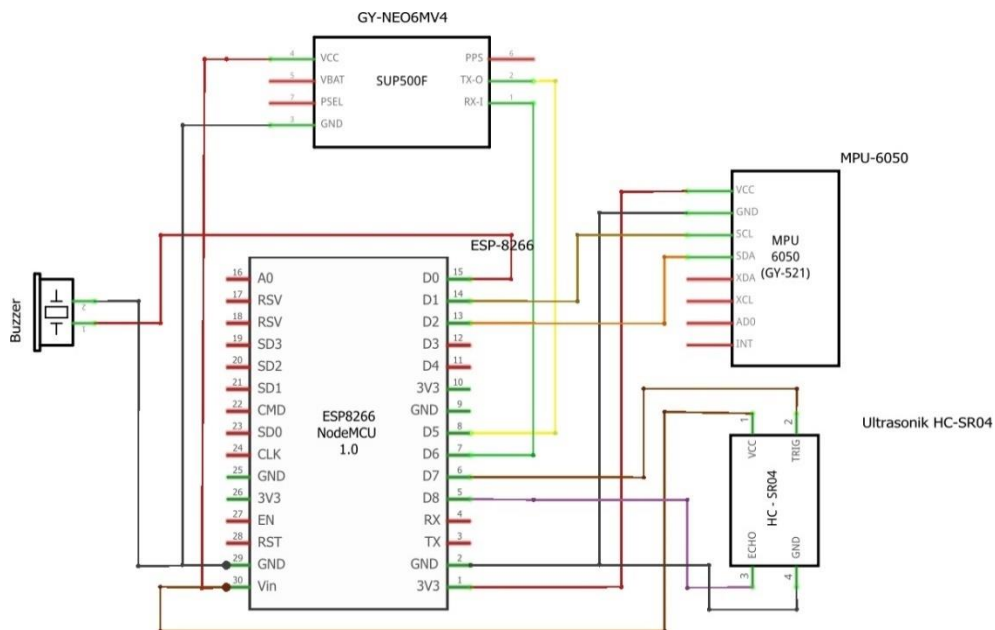
Gambar 3.2 Blok diagram sistem

Pada Gambar 3.2 terdapat diagram blok yang menggambarkan secara visual bagaimana alat ini beroperasi. Dalam sistem ini, NodeMCU ESP-8266 berperan sebagai pengendali utama (mikrokontroler) dari seluruh rangkaian. NodeMCU ESP-8266 terhubung dengan sensor ultrasonik yang bertugas mengukur jarak antara sensor dan objek di sekitarnya. Selanjutnya, NodeMCU ESP-8266 juga berhubungan dengan sensor MPU-6050 yang berfungsi untuk mengukur kemiringan penutup kotak amal. Kedua sensor ini bekerja secara sinergis; apabila jarak yang terdeteksi atau kemiringan penutup kotak amal melampaui batas yang

ditentukan, maka alat akan mengaktifkan buzzer sebagai tanda peringatan dan secara simultan mengirimkan koordinat lokasi melalui modul GPS Neo-6M yang terhubung dengan NodeMCU ESP-8266. Koordinat ini dikirimkan melalui Telegram untuk memberikan laporan visual dan cepat kepada pengguna mengenai potensi ancaman atau perubahan signifikan dalam keamanan kotak amal tersebut.

3.3.2 Skematik diagram

Pada penelitian ini terdapat perancangan skematik diagram untuk merancang sistem keamanan pada kotak amal yang terdapat pada gambar 3.3 yang menghubungkan mikrokontroler dengan sensor ultrasonik, sensor MPU-6050, Modul GPS Neo-6M dan *Buzzer*.



fritzing

Gambar 3.3 Desain perancangan alat

Pada skematik yang penulis lakukan ialah pertama-tama untuk pembuatan sistem yaitu merangkai komponen elektrikal sistem keamanan kotak amal tersebut. Agar komponen elektrikal dari sistem keamanan kotak amal bekerja dengan baik maka penulis melakukan input source code kedalam mikrokontroler yaitu *nodemcu* ESP-8266. *Source code* yang di *input* kedalam *nodemcu* ESP-8266 merupakan program kerja dari sensor yang akan dipakai seperti sensor ultrasonik dan sensor MPU6050 serta memakai *buzzer* dan modul GPS. *Buzzer* ialah komponen

elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran arus menjadi getaran suara yang memiliki kumparan elektromagnetik kemudian modul GPS Neo-6M pada berfungsi untuk mencari kordinat lokasi. Selanjutnya penulis menggunakan *buzzer* sebagai notifikasi berupa suara kepada lingkungan sekitar sistem. Pada proses sistem keamanan kotak amal ini berpengaruh agar tidak terjadi pencurian pada kotak amal. Sensor ultrasonik yang digunakan untuk mengatur jarak antara kotak amal terhadap objek. Sensor MPU6050 digunakan untuk menghitung kemiringan dari pintu atau penutup kotak amal dimana pada saat seorang selain takmir masjid yang membuka atau selama sistem belum dimatikan maka sensor akan bekerja dan mengirimkan kepada mikrokontroller kemudian mengirimkan kordinat lokasi. Hasil data yang penulis dapatkan ialah kordinat lokasi yang dikirim melalui mikrokontoller ESP-8266 ke aplikasi *telegram*.

3.4 SKENARIO PENGUJIAN

Pada sub bab pengujian ini penulis akan menjelaskan tentang proses pengujian sensor-sensor, *buzzer*, modul GPS, pengujian notifikasi pada *software Telegram* dan pengujian sistem keseluruhan.

3.4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah modul GPS Neo-6M dapat mendapatkan sinyal untuk kordinat satelit dan pengujian *buzzer* dapat bersuara.

3.4.2 Pengujian sensor ultrasonik

Pengujian ini bertujuan mengetahui apakah sensor dapat bekerja sesuai dengan perintah yang dikontrol sesuai dengan jarak kotak amal dengan objek.error didapatkan dari perhitungan dengan mengambil rumus perhitungan nomor 2.2. Data sebenarnya diukur dengan menggunakan penggaris dan data terukur dengan menggunakan sensor ultrasonik. Kemudian menggunakan jarak yang berbeda-beda yaitu 10 cm, 20 cm dan 30 cm.

3.4.3 Pengujian sensor MPU6050

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah akurasi sensor MPU6050 pada kemiringan pintu pada kotak amal yang digunakan dapat bekerja sesuai perintah dengan objek error yang didapatkan dari perhitungan dengan mengambil rumus perhitungan nomor 2.2. Data sebenarnya diukur menggunakan alat ukur busur derajat dan data terukur menggunakan sensor MPU-6050. Kemudian menggunakan sudut kemiringan yaitu 30°, 60°, 90°.

3.4.4 Pengujian modul GPS Neo-6M

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kordinat lokasi dari modul GPS Neo-6M dengan membandingkan atau mencari selisih nilai dari kordinat *google maps* dilokasi tersebut. Kemudian nilai selisih didapatkan dari perhitungan 2.1. Titik sebenarnya diukur menggunakan *google maps* dan data terukur menggunakan modul GPS Neo-6M Dengan mengambil 4 lokasi seperti Alun-alun Kota Purwokerto, Menara Pandang Teratai Purwokerto, GOR Satria Kota Purwokerto dan GOR Soesilo Soedarman Unsoed.

3.4.5 Pengujian notifikasi *Telegram*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui *BOT Telegram* dapat menerima pesan dari mikrokontroller berupa jarak dan kemiringan dengan mengambil beberapa data dalam 10 kali percobaan menggunakan modul GPS Neo-6M untuk notifikasi *Telegram*.

3.4.6 Pengujian sistem keseluruhan

Pengujian sistem keseluruhan bertujuan mengetahui apakah seluruh sistem dari pengujian penulis dimana sensor ultrasonik, sensor MPU-6050, *buzzer* dan modul GPS Neo-6M dengan mikrokontroller *Nodemcu ESP-8266* dapat mengirim kordinat lokasi kepada *Telegram* pada pengujiannya.