

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Mushola

Kedudukan mushola sebagai tempat ibadah dalam Islam memainkan peran penting dalam kehidupan umat Muslim. Mushola tidak hanya berfungsi sebagai tempat shalat tetapi juga berfungsi sebagai pusat kegiatan keagamaan dan sosial masyarakat. (Koto et al., 2024).

2.1.2 Kotak Amal

Kotak amal merupakan wadah atau tempat untuk menyumbangkan uang atau barang kepada orang-orang yang membutuhkan atau untuk mendukung tujuan amal tertentu (Yasharsujud et al., 2023).

2.1.3 Teknologi Internet of Things

2.1.3.1 Internet of Things (IOT)

Menurut (Yudhanto dan Abdul, 2019) Konsep Internet of Things mengacu pada situasi di mana objek tertentu memiliki kemampuan untuk mengirimkan data melalui jaringan Wi-Fi, sehingga tidak diperlukan interaksi antara manusia dan komputer untuk melakukan proses tersebut. Program sudah menjalankan semua secara otomatis. (Nurhidayati dan prof. Richardus Eko Indrajit, 2022)

Internet of Things adalah gagasan yang bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus, yang memungkinkan lebih dari hanya smartphone atau komputer untuk terhubung ke

internet. Namun, berbagai benda nyata akan terhubung ke internet. Sebagai contoh, ini dapat mencakup mesin pembuatan, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (wearables), dan benda nyata apa saja yang terhubung ke jaringan lokal dan internasional melalui sensor dan atau aktuator yang tertanam di dalamnya.(Tri Sulistyorini et al., 2022).

2.1.3.2 Arsitektur dan Jenis Perangkat IOT

Arsitektur adalah ekosistem IOT yang mengikuti pola hierakis yang mencakup tiga lapisan utama: edge, fog dan cloud. Lapisan edge berisi perangkat terhubung dan sensor yang bekerja secara langsung di lapangan untuk memproses data secara real-time dan mengambil keputusan yang cepat. Lapisan fog berfungsi sebagai perantara antara lapisan edge dan cloud dengan mengelola lalu lintas data serta melakukan sebagian besar pemrosesan data secara terdistribusi. Sementara itu lapisan cloud menyimpan data secara besar-besaran dan menerapkan analisis data lanjutan untuk mendapatkan wawasan yang mendalam(Erwin et al., 2023)

Menurut (Erwin et al., 2023) Internet of Things terdiri dari beberapa jenis perangkat IOT utama yang memungkinkan interkoneksi dan pertukaran data antara perangkat. Berikut beberapa jenis perangkat IOT:

1. Sensor sebagai perangkat pendeteksi dan pengukur fisik.
2. Perangkat terhubung yang berfungsi sebagai otak sistem untuk memproses data secara lokal.
3. Jaringan komunikasi untuk menghubungkan perangkat ke internet
4. Platform sebagai lapisan perangkat lunak untuk mengelola dan menganalisis data.

5. Aplikasi yang memberikan layanan dan informasi berdasarkan data yang dikumpulkan dari perangkat IOT

2.1.3.3 Microcontroller, Sensor dan Aktuator

2.1.3.3.1 NodeMCU ESP32

Perangkat keras NodeMCU adalah pengembangan dari perangkat keras Arduino dan dirancang untuk membantu dalam pembuatan produk IoT. NodeMCU memiliki modul wifi yang tertanam langsung pada papan sirkuitnya, yang berarti tidak perlu menambah modul wifi tambahan. (Hidayat & Amrullah, 2022).



Gambar 2.1 NodeMCU ESP32

Sumber : <https://grobotronics.com/>

2.1.3.3.2 Sensor Fingerprint

Sensor Fingerprint ini bekerja dengan otak utama, chip DSP, yang melakukan rendering gambar, perhitungan, pencarian fitur, dan pencarian pada data yang sudah ada. Untuk memungkinkan proses pemrosesan, data fingerprint akan dihubungkan ke sistem mikrokontroler. Sebelumnya, database pengguna telah dimasukkan dan semua orang yang memiliki akses tersebut telah terdaftar. (Dita et al., 2021)



Gambar 2.2 Sensor Fingerprint FPM10A

Sumber : <https://www.tokopedia.com/>

2.1.3.3.3 Sensor Ultrasonic

Sensor ping ultrasonik memancarkan gelombang ultrasonik pada frekuensi 40 KHz untuk mendeteksi jarak dari suatu objek dan kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor ini dapat mengukur jarak dari 2 cm hingga 4 cm dengan nilai akurasi hingga 3 mm.(Amin, 2020).



Gambar 2.3 Sensor Ultrasonik hc-sr04

Sumber : <https://www.tokopedia.com/>

2.1.3.3.4 MC-38 Wired Door Sensor Magnetic Switch

Salah satu saklar yang dapat merespon medan magnet di sekitarnya adalah MC-38 Wired Door Sensor Magnetic Switch. Seperti sensor limit switch, switch magnet ini memiliki plat logam yang dapat merespon magnet(Shamirah, 2023). Dalam Penelitian ini pada MC-38 Wired Door Sensor Magnetic Switch, sistem akan

mengirimkan pemberitahuan melalui notifikasi Telegram jika ada informasi yang sesuai dengan yang dideteksi oleh sensor.



Gambar 2.4 MC-38 Wired Door Sensor Magnetic Switch

Sumber : <https://microohm-eg.com/>

2.1.3.3.5 Buzzer

Buzzer digunakan bersama dengan motor getaran sebagai peringatan kepada pengguna. Sebuah transduser (mengubah energi listrik menjadi energi mekanik) yang biasanya mengoperasikan suara berada di bawah rentang frekuensi suara 20 Hz hingga 20 kHz. Ini dicapai dengan mengubah sinyal listrik yang beresilasi dalam jangkauan suara, menjadi energi mekanik, dalam bentuk gelombang suara (Faiz Bin Abdul Ghani, 2019).



Gambar 2.5 Buzzer

Sumber : <https://digiwarestore.com/id/>

2.1.3.3.6 Kunci Selenoid

Solenoid adalah sensor kunci otomatis yang dapat diatur oleh Arduino dan berfungsi ketika diberi tegangan 12V. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat, terjadi medan magnet yang menghasilkan energi, yang menarik inti besi ke dalam(Hazarah, 2019).



Gambar 2.6 Kunci Selenoid

Sumber : <https://www.tokopedia.com/>

2.1.3.3.7 Liquid Crystal Display (LCD)

Liquid Crystal Display adalah suatu alat elektronik yang dapat menampilkan teks atau bilangan. Rangkaian LCD pada perangkat ini terhubung ke module Inter Integrated Circuit, juga dikenal sebagai I2C. Modul ini memungkinkan komunikasi serial dua arah dengan dua saluran yang dirancang khusus untuk pengiriman dan penerimaan data(Dita et al., 2021).



Gambar 2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

Sumber : <https://e-katalog.lkpp.go.id/>

2.1.4 Langkah Pengembangan Metode Prototype

Selama proses pembuatan, prototyping memungkinkan pengembang dan pemakai berinteraksi satu sama lain, memungkinkan pengembang untuk dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat (Widiyanto, 2019). Pengguna dapat melihat bagaimana sistem ini bekerja dengan baik dengan model prototype ini.

Berikut adalah penjelasan dari tahapan dari prototype model:

1. Identifikasi kebutuhan sistem melibatkan menentukan tujuan proyek dan lingkungannya, serta menganalisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari sistem yang akan dibangun.
2. Pembuatan prototype dibuat berdasarkan konsep yang telah dirancang. Prototype ini merupakan versi awal yang sederhana dan cepat yang bertujuan untuk menguji konsep dan mengumpulkan umpan balik dari pengguna.
3. Menguji prototype dilakukan untuk mengevaluasi kinerja, kegunaan, dan respons pengguna terhadap sistem.
4. Memperbaiki prototype disesuaikan untuk mengatasi masalah dan kekurangan yang teridentifikasi. Proses perbaikan ini bisa melibatkan iterasi dan revisi berulang untuk memastikan bahwa prototype mencapai tingkat yang diharapkan.
5. Mengembangkan versi produk tahap ini merupakan tahap yang dilakukan ketika hasil dari prototype yang sudah dirancang ingin dikembangkan.

2.1.5 Pemodelan UML

Proses merancang perangkat lunak sebelum melakukan pengkodean dalam bentuk bahasa model dikenal sebagai pemodelan UML. Beberapa diagram utama UML adalah:

A. Use Case Diagram

Fungsionalitas interaksi antara aktor yang dilakukan oleh sistem, seperti menambahkan data atau membuat laporan, digambarkan dalam use case diagram (Prof. Dr. Ir. Andani. M.T., Ir. Billy Eden William Asrul, S.Kom., M.T., Andita Dani Achmad, S.T., M.T, Pujianti Wahyuningsih, S.Kom., 2024)

Tabel 2.1 Usecase Diagram

Simbol	Keterangan
 <i>Actor</i>	Orang, proses atau system yang berinteraksi dengan system yang akan dibuat. <i>Actor</i> melakukan peran Ketika berinteraksi dengan use case.
 <i>Association</i>	Abstraksi dari penghubung antara <i>actor</i> dengan <i>use case</i> .
 <i>Generalization</i>	Hubungan umum dan khusus anantara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.

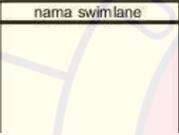
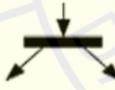
-----> <i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> diaman <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya.
<< <i>extend</i> >>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> Dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.
 <i>Use case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan system yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu <i>actor</i> .

B. Activity Diagram

Activity diagram menunjukkan berbagai aktifitas dalam sistem yang sedang dirancang, mulai dari awal, melalui kondisi yang mungkin terjadi, dan sampai pada titik akhir. Diagram ini hanya menggambarkan proses dan jalur aktifitas secara umum (Prof. Dr. Ir. Andani. M.T., Ir. Billy Eden William Asrul, S.Kom., M.T., Andita Dani Achmad, S.T., M.T, Pujianti Wahyuningsih, S.Kom., 2024)

Tabel 2.2 Activity Diagram

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktivitas sistem sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.

	<p>Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.</p>
<p>Percabangan</p> 	<p>Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.</p>
<p>Penggabungan</p> 	<p>Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.</p>
<p>Status akhir</p> 	<p>Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.</p>
	<p>Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.</p>
<p><i>Fork</i></p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel.</p>
<p><i>Join</i></p> 	<p>Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang digabungkan.</p>

2.1.6 Software dan Pemrograman

2.1.6.1 Editor Arduino

Perangkat lunak Arduino IDE dapat digunakan untuk menyisipkan program dengan perintah dan diunggah ke mikrokontroler untuk digunakan. Kode program ditulis untuk memberikan instruksi dalam bahasa pemrograman C untuk menjalankan sistem. Ini dilakukan agar sistem dapat berjalan hanya jika kode

program telah diisikan ke dalam sebuah Arduino. Karena pentingnya kode program dalam membangun sebuah alat, sistem tidak dapat berjalan semestinya (Samsugi et al., 2020).

Software open-source Arduino dibuat untuk aplikasi mikrokontroler dan menggunakan bahasa C/C++ untuk menulis kode program, kompilasi, upload hasil kompilasi, dan uji coba terminal serial (Mohamad jamil, 2022)

2.1.6.2 Telegram Messenger

Klien Telegram adalah layanan pesan instan berbasis cloud nirlaba. Aplikasinya tersedia untuk sistem operasi Android, iOS, dan Windows Phone. Berkat proses enkripsi end-to-end yang digunakan oleh MTProto, pengguna dapat mengirim pesan dan bertukar foto, video, stiker, audio, dan file lainnya melalui Telegram Messenger (Sharma & Sharma, 2019).

2.1.6.3 Pemrograman Arduino dan Library

2.1.6.3.1 Bahasa Pemrograman C++

Suatu bahasa computer juga selalu diaplikasikan dengan algoritma maupun pemrograman karena bahasa computer ini merupakan sekumpulan dari aturan yang digunakan untuk menciptakan program computer. Bahasa computer memiliki berbagai jenis bahasa, sehingga khir-akhir ini bahasa pemrograman yang sering sekali digunakan ialah disebut sebagai bahasa C dan Bahasa C++(Fathonia & Yahfizham, 2024)

2.1.6.4 Platform IOT

2.1.6.4.1 Blynk

Blynk adalah platform aplikasi mobile untuk sistem operasi iOS dan Android yang memungkinkan Anda mengontrol modul Arduino, Raspberry pi,

ESP8266, dan lainnya melalui internet (Tri Sulistyorini et al., 2022). Aplikasi ini memiliki kemampuan untuk mengontrol piranti keras dari jarak jauh dan dapat menampilkan data sensor, menyimpan data, dan melakukan berbagai tugas lainnya (Fitriyah et al., 2020).

Terdapat tiga komponen utama dalam aplikasi ini yaitu:

1. Aplikasi Blynk

Dengan menggunakan widget yang disediakan dalam aplikasi ini, pengguna dapat menampilkan proyek yang sedang dikerjakan dengan tampilan yang menarik.

2. Blynk Server

Komponen ini menangani semua komunikasi data antara piranti keras dan piranti lunak. Selain itu, Blynk Cloud adalah komponen open-source yang dapat digunakan oleh pengguna untuk dijalankan dalam koneksi lokal dan kompatibel dengan banyak mesin, termasuk Raspberry Pi.

3. Blynk Libraries

Digunakan untuk memungkinkan server berkomunikasi dengan semua perintah, termasuk proses masukan dan keluaran.

2.2 Kajian Penelitian Terdahulu

2.2.1 Paper 1

Tabel 2.3 Paper 1

Judul	Rancang bangun kotak amal cerdas sebagai solusi ketidak efisienan pendistribusian kotak amal di masjid.
-------	---

Penulis	Nurul Istiqamah Qalbi1 , Cyahrani Wulan Purnama Rasyid2 , Nurul Izzah Dwi Nurdinah3 , Muhira4 , Wahda Arfiana AR5 , Andi Baso Kaswar6 , Jumadi Mabe Parenreng
Tahun publikasi	2 April 2020
Klasifikasi journal	Sinta 4
Tujuan Jurnal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merancang kotak amal yang lebih efektif dan aman 2. Untuk meningkatkan kinerja dan keamanan kotak amal 3. Membuat penggunaan kotak amal lebih mudah
Metodologi	Untuk metode yang dipilih oleh si penulis menggunakan metode empiris dan penelitian tindakan yaitu metode penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data yang didasarkan pada pengamatan langsung atau pengalaman, untuk metode pengumpulan data menggunakan metode observasi dan metode studi pustaka.
Temuan utama	Temuan utama dari penelitian ini yaitu membuat kotak amal cerdas yang diberi nama SIKOMAL yang memiliki beberapa fitur pendukung. Beberapa di antaranya adalah sensor RFID-RC522 untuk mengakses kotak amal, infrared untuk mendeteksi keberadaan jamaah, dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk pemindaian jarak.

Kesimpulan	Sistem keamanan masjid dan distribusi kotak amal sering diabaikan. Sikomal adalah kotak amal yang dilengkapi dengan fitur pendukung, seperti pemindai jarak ultrasonik, sensor infrared, RFID-RC522, LCD+I2C, dan board ESP32 dengan fitur wifi dan Bluetooth. Dengan prinsip kerja yang mengikuti gerak objek, Sikomal bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan dalam pengumpulan sumbangan di masjid.
------------	--

2.2.2 Paper 2

Tabel 2.4 Paper 2

Judul	Sistem Keamanan Kotak Amal di Musala Sabilul Khasanah Berbasis Arduino UNO.
Penulis	Shela Mindasari1 , M. As'ad 2 , Dian Meilantika 3
Tahun Publikasi	2 Desember 2022
Klasifikasi Journal	ISSN : 2776-849X
Tujuan Penelitian	<p>1.Mengembangkan sistem keamanan kotak amal masjid dengan menggunakan teknologi sensor getar dan Keypad berbasis Arduino.</p> <p>2.Bagaimana cara mengatasi masalah keamanan yang sering terjadi pada kotak amal masjid.</p>

	3. memastikan keamanan dan integritas kotak amal sebagai sarana pengumpulan dana amal dari jamaah masjid.
Metodologi	Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode interview, metode kepustakaan, metode observasi dan metode eksperimen.
Temuan utama	Temuan utama dalam penelitian ini yaitu pembuatan kotak amal yang aman dengan menggunakan sensor getar yang terhubung dengan buzzer dan akses menggunakan keyped untuk membuka kotak amal.
Kesimpulan	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.

2.2.3 Paper 3

Tabel 2.5 Paper 3

Judul	Rancang Bangun Keamanan Kotak Amal dengan Akses Fingerprint Menggunakan ESP32-Cam dan Telegram Berbasis IOT.
-------	--

Penulis	Diky Hermawan*, Jufrizel, Aulia Ullah, Ahmad Faizal
Tahun Publikasi	3 Juli 2023
Klasifikasi Journal	ISSN 2614-5278
Tujuan penelitian	<p>1.Membuat sistem keamanan kotak amal yang aman dan cerdas.</p> <p>2.Meningkatkan keamanan kotak amal dengan menggunakan sensor limit switch.</p>
Metodologi	<p>Pengembangan dan pengembangan (R&D) adalah metodologi penelitian yang digunakan. Langkah pertama adalah memeriksa literatur. Setelah itu, subjek yang diteliti dipelajari dan dianalisis. Setelah itu, pelajari literatur dengan membaca jurnal yang berkaitan dengan penelitian.</p>
Temuan utama	<p>Hasil utama penelitian adalah pengembangan alat keamanan kotak amal dengan akses Fingerprint yang menggunakan ESP32-cam berbasis IoT untuk meningkatkan keamanan kotak amal dan mengurangi tingkat pencurian.</p>
Kesimpulan	<p>Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat keberhasilan sebesar 100% dan bahwa ESP32-cam dapat menerima perintah dengan baik dan</p>

	<p>mengirimkan data foto ke aplikasi Telegram. Jika sidik jari terdaftar, sensor sidik jari dapat membuka pintu kotak amal, sedangkan sensor Limit Switch berhasil mendeteksi pembukaan paksa, yang kemudian mengaktifkan bunyi buzzer sebagai tanda adanya ancaman.</p>
--	--

