

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 ALAT YANG DIGUNAKAN

Penulis memilih metode penelitian Rancang bangun dan Prototipe untuk penelitian ini karena merasa metode tersebut sangat cocok untuk topik yang diteliti, serta memungkinkan untuk melakukan eksperimen yang menarik pada objek penelitian. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan ilmiah yang modern, dengan menggunakan prinsip-prinsip dan teknologi ilmu pengetahuan terkini, sehingga diharapkan akan menghasilkan temuan-temuan yang sangat menarik dan berpotensi memberikan dampak yang signifikan pada bidang penelitian yang sedang diteliti.

3.1.1 Hardware

Hardware adalah komponen fisik yang terdapat dalam sistem komputer atau perangkat elektronik. Dalam konteks basis *Arduino*, *Hardware* merujuk pada komponen fisik yang digunakan dalam proyek atau sistem yang menggunakan platform *Arduino*. Pada dasarnya, *Hardware Arduino* terdiri dari papan *microcontrollers* (seperti *Arduino Uno*, *Arduino Mega*, atau *Arduino Nano*) yang menjadi otak sistem. Papan *Arduino* ini dilengkapi dengan berbagai komponen elektronik seperti *resistor*, *kapasitor*, *LED*, tombol, dan konektor. Selain itu, terdapat juga modul tambahan seperti sensor-sensor (seperti sensor suhu, sensor gerak, atau sensor cahaya), motor, *relay*, *LCD*, dan lain sebagainya. Komponen-komponen ini dihubungkan dan dikendalikan melalui *pin I/O* pada papan *Arduino*. Perangkat keras *Arduino* juga dilengkapi dengan berbagai antarmuka seperti USB untuk pemrograman dan komunikasi dengan komputer, serta pin-pin analog dan digital untuk menghubungkan komponen eksternal. *Hardware Arduino* berperan penting dalam memungkinkan pengembangan sistem elektronik yang berbasis *Arduino*. Dengan menggunakan *Hardware Arduino*, pengguna dapat merancang dan membangun berbagai proyek seperti robotika, kendali otomatis, perangkat *IoT* (*Internet of Things*), alat pengukur, dan masih banyak lagi. Dalam pengembangan proyek *Arduino*, pemilihan dan pemahaman terhadap *Hardware* yang tepat sangat penting. Hal ini meliputi pemilihan jenis papan *Arduino* yang sesuai dengan kebutuhan, pemilihan komponen tambahan yang diperlukan, serta pemahaman

tentang penggunaan *pin-pin I/O* dan antarmuka lainnya. Dengan memiliki pemahaman yang baik tentang *Hardware Arduino*, pengguna dapat merancang sistem elektronik yang sesuai dengan kebutuhan dan mengembangkan berbagai aplikasi yang *kreatif dan inovatif*.

Dalam penelitian ini perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Jenis-Jenis Komponen dan Spesifikasi

No	Nama Komponen	Spesifikasi	Unit
1	Laptop	<ol style="list-style-type: none"> 1. Intel Core i3 2. RAM 8GB 3. Windows 10 	1
2	ESP32 CAM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 3.3V DC 2. WiFi: 802.11 b/g/n 3. Kamera: OV2640 (2MP) 4. Memori Flash: 4MB 5. Memori RAM: 520KB 6. GPIO: 26 pin 7. ADC: 12-bit 	1
3	Arduino Uno	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mikrokontroler: ATmega328P 2. Tegangan Kerja: 5V DC 3. Tegangan Input: 7-12V DC 4. Digital I/O Pins: 14 (dari itu 6 dapat digunakan sebagai Output PWM) 5. Pin Analog Input: 6 (10-bit ADC) 6. Memori Flash: 32KB (0.5KB digunakan oleh bootloader) 7. Memori SRAM: 2KB 	1
4	Relay	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 5V DC 2. Beban Maksimum: 10A- 250V AC, 10A - 30V DC 	1
5	PIR Sensor SR501	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 5V DC 2. Jarak Deteksi: 3-7 meter 3. Sudut Deteksi: 120 derajat 4. Delay Time (Waktu Jeda): Potensiometer dapat diatur sekitar 0,3 hingga 200 detik 5. Sensitivitas (Sensitivitas deteksi gerakan): Potensiometer dapat diatur untuk tingkat sensitivitas yang berbeda 6. Output: Sinyal Digital (HIGH saat ada gerakan terdeteksi, LOW saat tidak ada gerakan) 7. Ukuran PCB: Sekitar 32mm x 24mm 	2
6	Sensor Fingerprint FPM10A	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 3.3V DC 2. Resolusi Sidik Jari: 508 DPI (Dot Per Inch) 3. Area Sidik Jari: 14mm x 18mm 	1

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Memori: Dapat menyimpan hingga 1000 sidik jari 5. Ukuran Modul: Sekitar 56mm x 20mm x 21.5mm 	
7	Sensor <i>MQ-2</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 5V DC 2. Arus Standby: <800μA 3. Arus Pemantauan (heating): ~150mA 4. Tegangan Pemantauan (heating): 5V-24V (Tegangan yang disarankan adalah 5V) 5. Tegangan Output Analog: 0V - 5V 6. Tegangan Output Digital: TTL Compatible (High saat ada deteksi gas, Low saat tidak ada deteksi) 7. Deteksi Gas: Gas metana (CH₄), propana (C₃H₈), butana (C₄H₁₀), hidrogen (H₂), alkohol, LPG, dan asap (berbasis karbon) 8. Rentang Deteksi: 300ppm - 10000ppm (tergantung jenis gas) 9. Respon Cepat: <10 detik 10. Sensitivitas: Respon cepat terhadap gas berbahaya dalam rentang deteksi 11. Ukuran Modul: Sekitar 32mm x 22mm x 27mm 	2
8	<i>Solenoid Lock door</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tegangan Kerja: 12V DC 2. Daya Operasi: Bervariasi, umumnya sekitar 5-10W 3. Mode Operasi: Dalam mode terbuka, solenoid akan terhubung dan membuka kunci ketika diberikan tegangan. Dalam mode tertutup, solenoid akan terputus dan mengunci ketika tidak ada tegangan. 4. Bahan Konstruksi: Biasanya terbuat dari bahan logam yang kuat dan tahan lama 5. Jenis Kunci: Terdapat dua jenis umum, yaitu jenis "Fail-Safe" (terbuka saat listrik terputus) dan "Fail-Secure" (terkunci saat listrik terputus). 6. Aplikasi: Biasanya digunakan pada pintu atau akses pintu lainnya untuk mengendalikan akses dan keamanan. 	1
9	Catu Daya UPS Mini 12V	<ol style="list-style-type: none"> 1. voltage: 12VDC Input 2. voltage: 12VDC Output 3. current: 1.5A max / 18W 4. Transfer time: 0ms (tanpa jeda) 5. Protection: Overcharge, overdischarge, short circuit. 6. Ukuran : 12x6x4cm 7. Panjang kabel 60 cm. 	1
10	Catu Daya S-25-5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Input Power: 110VAC-220VAC 1PH 2. Output Voltage: 5VDC 3. Rated Current: 5.5A 4. Dimensi: 85mm x 60mm x 33mm 5. Berat: 250gr 	1

3.1.2 Laptop

Pada penelitian ini Laptop digunakan sebagai perangkat untuk melakukan pemrograman dan perancangan sistem. Adapun spesifikasi laptop yang digunakan yaitu *Asus Vivobook 14 Intel Core i3 8th Gen*.

3.1.3 Arduino Uno

Pada penelitian ini *Arduino Uno* digunakan sebagai perangkat yang dapat diprogram untuk melakukan tugas-tugas yang kompleks, seperti mengontrol sensor PIR, sensor, Sensor Mq2, Fingerprint, dan Relay.

3.1.4 Relay

Pada penelitian rancang bangun sistem monitoring keamanan pada asrama ini, relay digunakan untuk mengontrol *Solenoid Lock*.

3.1.5 Sensor PIR

Pada penelitian ini Sensor *PIR* digunakan sebagai salah satu komponen utama dalam sistem deteksi gerak.

3.1.6 Sensor Fingerprint

Pada penelitian rancang bangun sistem monitoring keamanan pada asrama, Sensor *Fingerprint* digunakan untuk memverifikasi data sidik jari dari setiap penghuni asrama yang telah terdaftar.

3.1.7 Solenoid Lock

Pada penelitian sistem keamanan pada asrama santri, *Solenoid Lock* digunakan untuk membuka dan menutup kunci pintu secara otomatis membuka kunci pintu.

3.1.8 Sensor MQ-2

Pada penelitian ini Sensor *MQ-2* dapat membantu memastikan bahwa penghuni asrama tidak ada yang merokok di dalam asrama dengan mendeteksi asap dari rokok.

3.1.9 *Esp32 Cam*

Pada penelitian ini *ESP32 CAM* berperan penting dalam penelitian ini sebagai perangkat untuk menangkap gambar dan mengirimkan data atau notifikasi melalui jaringan Wi-Fi.

3.1.10 *Software*

Software adalah kumpulan instruksi dan program yang digunakan untuk mengontrol dan mengoperasikan perangkat keras (*Hardware*) pada sistem komputer atau perangkat elektronik. Dalam konteks basis *Arduino*, *software* merujuk pada program atau kode yang ditulis dan dijalankan pada papan *Arduino* untuk mengendalikan berbagai komponen dan menjalankan fungsi-fungsi tertentu. Pada *Arduino*, *software* utama yang digunakan adalah *Arduino IDE (Integrated Development Environment)*, yang merupakan lingkungan pengembangan terpadu untuk menulis, mengedit, dan mengunggah kode ke papan *Arduino*. *Arduino IDE* menyediakan berbagai fitur yang memudahkan pengguna dalam menulis program, termasuk sintaksis yang sederhana, fungsi-fungsi yang telah tersedia, dan alat pemecah kesalahan (*debugging*) yang membantu mengidentifikasi kesalahan dalam kode. Kode atau program yang ditulis dalam *Arduino IDE* menggunakan bahasa pemrograman berbasis *Wiring* atau *C/C++*. Program tersebut terdiri dari serangkaian instruksi yang memberikan perintah kepada papan *Arduino* untuk melakukan tugas tertentu, seperti membaca input dari sensor, mengontrol output ke komponen seperti *LED* atau motor, atau berkomunikasi dengan perangkat eksternal melalui antarmuka yang tersedia. Selain *Arduino IDE*, terdapat juga berbagai *software* pendukung lainnya yang dapat digunakan dalam pengembangan proyek *Arduino*, seperti *library* atau pustaka kode yang menyediakan fungsi-fungsi tambahan, simulator untuk menguji program sebelum diunggah ke papan *Arduino*, dan perangkat lunak pemantauan serial untuk memantau dan menganalisis data yang dikirim atau diterima oleh *Arduino*. Dengan menggunakan *software Arduino* yang sesuai, pengguna dapat menulis program yang mengendalikan berbagai komponen *Hardware* dan mengatur alur kerja sistem yang diinginkan. Pengguna dapat mengimplementasikan logika, perhitungan, pengambilan keputusan, dan tindakan-tindakan lain dalam program tersebut untuk mencapai tujuan yang diinginkan dalam proyek *Arduino*. Dalam pengembangan proyek *Arduino*,

pemahaman tentang *software* yang digunakan, seperti *Arduino IDE* dan bahasa pemrograman yang digunakan, sangat penting. Hal ini memungkinkan pengguna untuk mengembangkan program dengan efektif dan efisien, serta memecahkan masalah yang mungkin muncul selama proses pengembangan. Dengan menggabungkan pemahaman tentang *Hardware* dan *software Arduino*, pengguna dapat merancang dan mengembangkan proyek *Arduino* yang kompleks dan bermanfaat, serta menghasilkan aplikasi yang inovatif dalam berbagai bidang seperti otomatisasi, pengendalian perangkat, pemantauan lingkungan, dan banyak lagi.

Dalam penelitian ini perangkat lunak (*Software*) yang digunakan adalah sebagai berikut:

3.1.11 Aplikasi Telegram

Pada penelitian ini telegram digunakan sebagai sistem monitoring berupa notifikasi untuk memberi tahu pengguna ketika terdeteksi gerakan atau asap rokok di sekitar asrama.

3.1.12 Aplikasi Arduino IDE

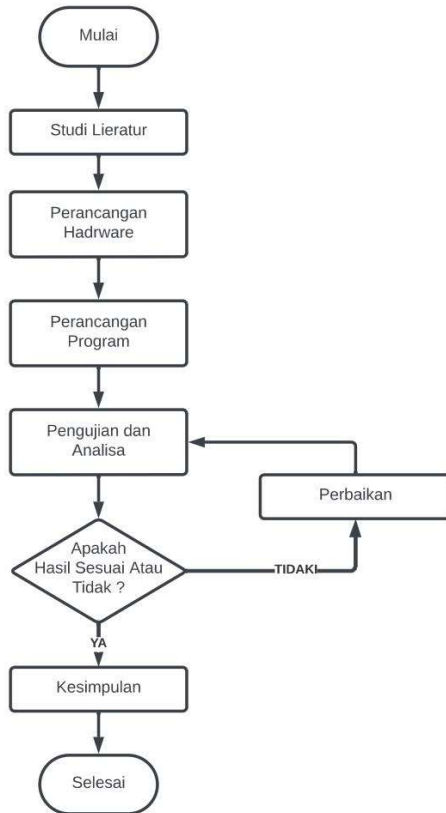
Dalam penelitian ini, *Arduino IDE* digunakan untuk membuat dan mengedit kode program yang akan diunggah ke *Arduino*. Kode program tersebut mengatur logika dan alur kerja dari sistem keamanan pada asrama santri. *Arduino IDE* juga menyediakan fitur debugging yang memudahkan pengguna dalam mencari dan memperbaiki kesalahan pada kode program.

3.1.13 Aplikasi SketchUp

Pada penelitian ini *SketchUp* adalah perangkat lunak desain 3D yang sering digunakan dalam berbagai proyek, termasuk desain dan perancangan bangunan. Jika digunakan dalam konteks penelitian rancang bangun sistem keamanan pada asrama santri, mungkin *SketchUp* digunakan untuk membuat gambar 3D dari asrama santri dan menampilkan sistem keamanan yang akan dirancang. Dengan cara ini, peneliti dapat memvisualisasikan rancangan sistem keamanan secara lebih jelas dan detail sebelum melakukan pembangunan secara fisik.

3.2 ALUR PENELITIAN

Alur penelitian adalah tahapan-tahapan yang harus dilalui dalam melakukan penelitian. Alur penelitian biasanya terdiri dari beberapa tahap seperti:



Gambar 3. 1 *Flowchart* Alur Penelitian.

Alur penelitian berikut ini adalah tahapan yang harus dilalui dalam melakukan penelitian dalam bidang teknologi informasi, seperti pembuatan perangkat lunak atau *Hardware*:

1. Mulai: Tahap awal dari penelitian adalah menentukan tujuan dan rencana penelitian. Dalam tahap ini, peneliti harus memahami dengan baik apa yang

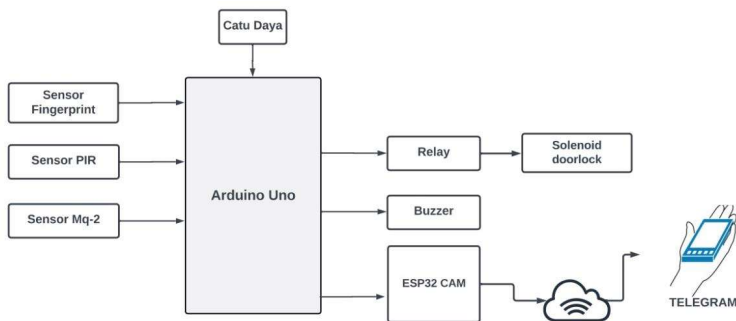
akan dicapai melalui penelitian ini, dan bagaimana cara terbaik untuk mencapai tujuan tersebut.

2. Studi Literatur: Tahap selanjutnya adalah studi literatur. Dalam tahap ini, peneliti harus membaca dan mempelajari sebanyak mungkin sumber-sumber informasi yang ada seperti jurnal ilmiah, buku, dan artikel-artikel yang terkait dengan topik penelitian. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang masalah yang akan dicari solusinya, dan juga memperkuat hasil penelitian yang akan dilakukan.
3. Perancangan *Hardware*: Setelah memahami topik dan masalah penelitian dengan baik, tahap selanjutnya adalah perancangan *Hardware*. Dalam tahap ini, peneliti harus menentukan spesifikasi *Hardware* yang akan digunakan dan menentukan bagaimana perangkat keras akan dirancang untuk memenuhi tujuan penelitian.
4. Perancangan Program: Tahap selanjutnya adalah perancangan program. Dalam tahap ini, peneliti harus menentukan algoritma dan program yang akan digunakan untuk membuat *Hardware* bekerja sesuai dengan tujuan penelitian.
5. Pengujian dan Analisa: Setelah *Hardware* dan program selesai dirancang, tahap selanjutnya adalah pengujian dan analisa. Dalam tahap ini, peneliti harus melakukan uji coba terhadap *Hardware* dan program yang telah dirancang untuk memastikan bahwa semua fungsi bekerja dengan baik dan memenuhi tujuan penelitian.
6. Kesimpulan: Setelah pengujian dan analisa selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah menarik kesimpulan. Dalam tahap ini, peneliti harus menilai hasil penelitian dan menentukan apakah perangkat keras dan program telah berhasil memenuhi tujuan penelitian atau tidak.
7. Selesai: Tahap terakhir dari penelitian adalah menyimpulkan dan mempublikasikan hasil penelitian. Dalam tahap ini, peneliti harus menyusun laporan lengkap tentang hasil penelitian.

3.3 PERANCANGAN SISTEM

3.3.1 Perancangan *Hardware*

Perancangan *Hardware* merupakan proses mengintegrasikan komponen-komponen elektronik seperti *ESP32 CAM*, Sensor Finger, *Arduino Uno*, Sensor *PIR*, Sensor *MQ-2*, Relay, dan laptop ke dalam suatu sistem yang dapat berfungsi secara optimal. Proses ini meliputi pemilihan komponen, penempatan dan pengkabelan komponen, serta pemrograman perangkat lunak yang diperlukan.



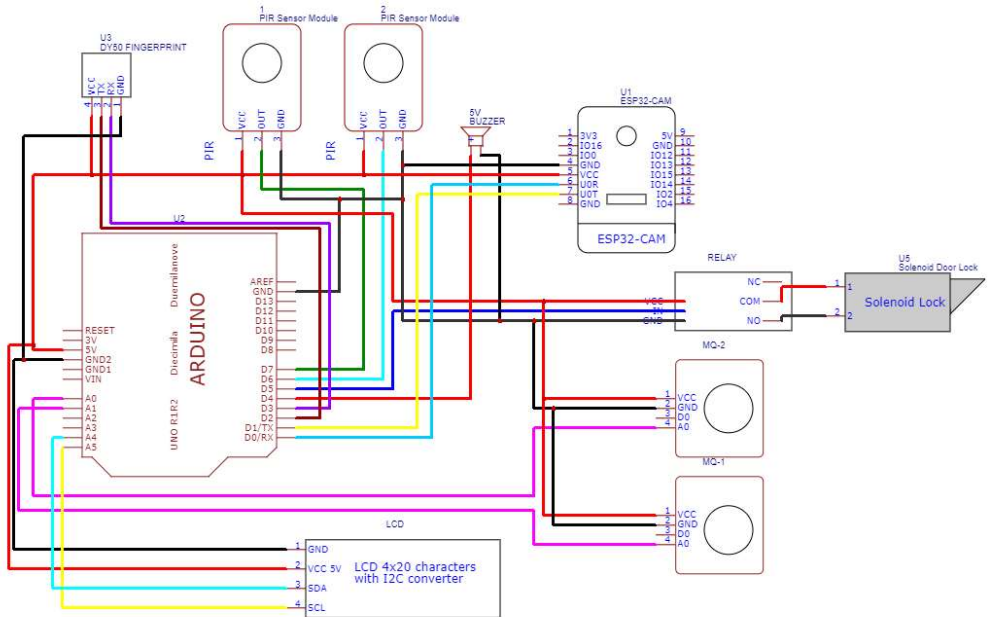
Gambar 3. 2 Blok Diagram Perancangan *Hardware*.

Terlihat pada gambar 3.2 dimana rancang bangun sistem keamanan pada Asrama santri menggunakan beberapa komponen elektronik seperti Sensor *PIR HC-SR501*, Sensor *MQ-2*, *ESP32 CAM*, *Fingerprint* Sensor FPM10, *Solenoid Lock*, dan *Arduino Uno* yang berbasis Telegram bertujuan untuk meningkatkan keamanan pada asrama santri dengan memanfaatkan teknologi terkini. Sistem ini akan mampu mendeteksi keberadaan asap dan orang asing yang tidak diinginkan dengan menggunakan sensor *PIR* dan *MQ-2*, serta mengirimkan notifikasi ke perangkat pengguna melalui aplikasi Telegram yang terhubung ke jaringan internet.

Cara kerja sistem dimulai dari deteksi gerakan dan asap oleh sensor *PIR HC-SR501* dan *MQ-2*. Sensor *PIR* akan mendeteksi gerakan yang tidak biasa di sekitar asrama, sedangkan sensor *MQ-2* akan mendeteksi gas dan asap yang berbahaya dan mengirimkan sinyal ke *Arduino Uno*. Kemudian, sinyal ini akan diproses oleh *ESP32 CAM* dan dikirimkan ke aplikasi Telegram melalui jaringan internet.

Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan *Fingerprint* Sensor FPM10 dan *Solenoid Lock* untuk memperkuat keamanan pada asrama santri. *Fingerprint* Sensor akan membaca sidik jari setiap santri yang telah terdaftar dan memverifikasi identitasnya dengan database yang tersimpan di dalamnya. Jika sidik jari yang dikenali cocok dengan database, maka *Solenoid Lock* akan membuka pintu otomatis untuk memberikan akses kepada santri tersebut dan sensor *PIR HC-SR501* akan nonaktif. Jika sidik jari yang tidak dikenali terdeteksi, maka *Solenoid Lock* tidak akan terbuka dan notifikasi akan dikirimkan ke aplikasi Telegram yang terhubung ke perangkat pengguna. Dengan sistem yang terintegrasi dan terhubung ke aplikasi Telegram, pengguna dapat memantau keamanan asrama santri dengan mudah dan cepat dari jarak jauh.

1. Sensor *PIR HC-SR501*: Digunakan untuk mendeteksi gerakan manusia di sekitar asrama santri. Ketika gerakan terdeteksi, sensor akan memberikan sinyal ke *Arduino* untuk mengirimkan notifikasi dan menyalakan buzzer.
2. Sensor *MQ-2*: Digunakan untuk mendeteksi asap rokok atau gas beracun di lingkungan sekitar asrama santri. Jika asap atau gas beracun terdeteksi, sensor akan memberikan sinyal ke *Arduino* untuk menyalakan buzzer dan mengirim notifikasi ke Telegram.
3. *ESP32 CAM*: Digunakan sebagai kamera untuk mengambil gambar. Gambar akan disimpan di dalam kartu SD yang terpasang di modul *ESP32 CAM*.
4. Finger Print Sensor: Digunakan sebagai sistem autentikasi untuk memastikan hanya santri yang terdaftar yang dapat mengakses asrama. Setiap santri akan mendaftarkan sidik jari mereka ke dalam modul Finger Print Sensor. Ketika sidik jari yang terdaftar dikenali, *Solenoid Lock* akan terbuka.
5. *Solenoid Lock*: Digunakan sebagai sistem kunci pintu otomatis. Ketika sidik jari yang terdaftar dikenali, *Solenoid Lock* akan terbuka, memungkinkan akses ke dalam asrama.



Gambar 3. 3 Rangkaian *Schematic Hardware*.

Tabel 3.2 di bawah ini memberikan keterangan rinci mengenai pin-pin yang terhubung di dalam sistem yang telah dirancang. Komponen-komponen tersebut mencakup Arduino Uno, sensor PIR, sensor MQ-2, ESP32CAM, sensor fingerprint, dan relay 5V. Mari kita telaah setiap pin secara terperinci untuk memahami pengaturan dan peran khusus yang dimiliki oleh masing-masing komponen, serta bagaimana interaksi mereka dapat membentuk konfigurasi keseluruhan sistem.

Tabel 3. 2 Keterangan Pin

Pin Arduino Uno	Pin Sensor Fingerprint
3	RX
2	TX
GND	GND
3.3V	3.3V
Pin Arduino Uno	Pin Sensor Pir 1
6	In
GND	GND

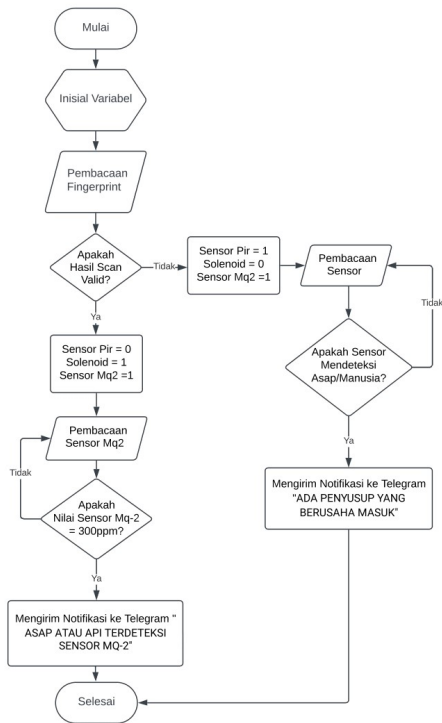
5V	VCC
Pin Arduino Uno	Pin Sensor Pir 2
7	In
GND	GND
5V	VCC
Pin Arduino Uno	Pin Sensor 1 Mq-2
5V	VCC
GND	GND
A0	A0
Pin Arduino Uno	Pin Sensor 2 Mq-2
5V	VCC
GND	GND
A1	A0
Pin Arduino Uno	Pin Sensor Relay
5V	VCC
GND	GND
5	In
Pin Arduino Uno	Pin Buzzer
4	Positif
GND	Negatif
Pin Arduino Uno	LCD
A5	SCL
A4	SDA
5V	VCC
GND	GND
Pin Arduino Uno	ESP32CAM
RX	UOR
TX	UOT
GND	GND
5V	5V

Pada Rangkaian *Schematic Hardware* merujuk pada representasi diagramatis dari komponen-komponen elektronik yang terhubung secara fisik dalam suatu sistem. *Schematic Hardware* digunakan untuk menggambarkan hubungan dan pengaturan komponen-komponen tersebut, termasuk koneksi kabel, resistor, kapasitor, transistor, mikrokontroler, dan komponen elektronik lainnya. Dalam konteks *Arduino*, Rangkaian *Schematic Hardware* menggambarkan cara komponen-komponen seperti sensor, *LED*, motor, atau komunikasi antar perangkat terhubung ke papan *Arduino* dan satu sama lainnya. Rangkaian ini menunjukkan bagaimana kaki-kaki (pin) komponen dihubungkan ke pin-pin papan *Arduino*, baik

secara langsung maupun melalui elemen tambahan seperti resistor atau transistor. Rangkaian Schematic *Hardware* disajikan dalam bentuk diagram yang menggunakan simbol-simbol standar yang telah ditentukan. Simbol-simbol ini merepresentasikan komponen-komponen elektronik dengan cara yang mudah dimengerti dan memudahkan pemahaman tentang koneksi dan interaksi antara komponen dalam sistem. Dalam mengembangkan proyek *Arduino*, memiliki Rangkaian Schematic *Hardware* yang jelas sangat penting. Ini membantu dalam perencanaan dan perakitan fisik komponen, membantu mengidentifikasi dan mengatasi masalah koneksi atau kesalahan yang mungkin terjadi, serta memastikan bahwa komponen dan pin-pin *Arduino* terhubung dengan benar untuk berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Dengan menggunakan Rangkaian Schematic *Hardware* yang sesuai, pengguna *Arduino* dapat menggambarkan dan merencanakan dengan tepat bagaimana komponen-komponen fisik akan dihubungkan dalam sistem mereka. Hal ini memudahkan dalam membangun proyek *Arduino* yang kompleks, mempermudah pengembangan, dan meminimalkan kesalahan selama proses perakitan dan pengujian.

3.3.2 Perancangan *Software*

Dalam proses perancangan *software*, seorang peneliti akan merancang sebuah alur program pada sistem keamanan yang dibuat. Untuk itu, peneliti merancang sebuah diagram alir yang bisa membantu memvisualisasikan alur program tersebut. Diagram alir yang telah dirancang oleh peneliti bisa dilihat pada Gambar 3.4 Dengan alur program yang telah dirancang dengan baik, sistem keamanan dapat terjaga dengan optimal dan memberikan rasa aman kepada pengguna.

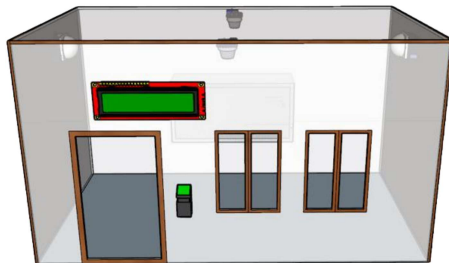


Gambar 3. 4 *Flowchart* Sistem Keamanan Asrama Santri

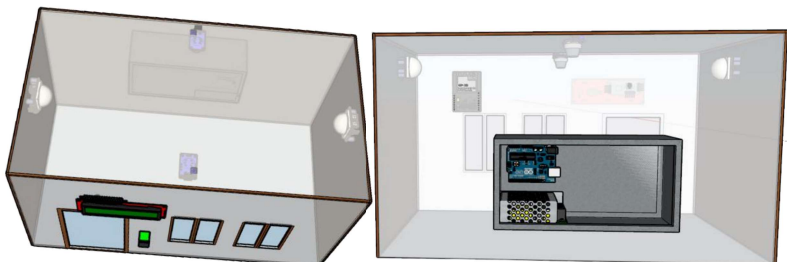
Perancangan sistem dapat menggambarkan alur dan proses dari penelitian ini, menjelaskan bagaimana perangkat keras dan perangkat lunak bekerja sama untuk membangun sistem yang diteliti. Dalam hal ini, beberapa perangkat keras yang digunakan adalah Laptop Asus Vivo Book 14 Intel Core i3 8th Gen, ESP32 CAM, Arduino Uno, Sensor PIR, Sensor Fingerprint, dan Sensor MQ-2. Perangkat keras ini akan bekerja bersama-sama untuk membangun sistem yang diinginkan. Sementara itu, perangkat lunak seperti Aplikasi Telegram dan Arduino IDE akan digunakan untuk memprogram dan mengontrol perangkat keras agar berfungsi sesuai kebutuhan. Alur perancangan sistem dapat dimulai dengan studi literatur untuk memahami teori dan konsep yang terkait dengan penelitian. Setelah itu, perancangan *Hardware* dilakukan dengan memasang dan menghubungkan semua perangkat keras seperti Laptop, ESP32 CAM, Arduino Uno, dan sensor-sensor

lainnya. Kemudian, perancangan program dilakukan menggunakan aplikasi *Arduino IDE* untuk memprogram perangkat keras agar sesuai dengan fungsinya. Setelah perangkat keras terprogram, tahap selanjutnya adalah pengujian dan analisis untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai harapan. Jika sudah, tahap terakhir adalah menyimpulkan hasil penelitian dan membuat laporan akhir untuk menyelesaikan penelitian. Dengan melakukan perancangan sistem yang tepat, pengguna dapat memastikan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak bekerja bersama secara efektif dan sesuai dengan tujuan penelitian. Perancangan ini memungkinkan integrasi yang baik antara komponen-komponen perangkat keras, pengaturan program yang tepat, serta pengujian dan analisis yang mendalam untuk mencapai hasil yang diharapkan dalam penelitian tersebut.

3.4 PROTOTYPE ALAT MONITORING KEAMANAN



Gambar 3. 5 *Prototype* Alat Monitoring Keamanan Pada Asrama Santri.



Gambar 3. 6 *Prototype* Tampak Atas dan Belakang

Gambar 3.5 dan 3.6 Merupakan Prototipe Dari Alat Alat Monitoring Keamanan Pada prototipe ini memiliki ukuran panjang 70cm, lebar 40cm, dan tinggi 40 cm. Alat ini menggunakan sensor *PIR* untuk mendeteksi gerakan, sensor *MQ-2* untuk mendeteksi gas berbahaya, dan *Fingerprint* untuk mengontrol akses

pintu. *Solenoid door Lock* digunakan untuk mengunci pintu secara fisik. Layar *LCD* digunakan untuk menampilkan informasi kepada pengguna, sementara *ESP32 CAM* dipasang di dalam prototipe dan mengarah ke pintu untuk memberikan pengawasan visual. Selain itu, alat ini juga terintegrasi dengan Telegram untuk memberikan pemberitahuan kepada pengguna melalui pesan teks atau gambar saat ada aktivitas mencurigakan atau ketika terjadi pelanggaran keamanan. Semua komponen ini terhubung melalui *Arduino Uno* yang bertindak sebagai otak sistem, mengintegrasikan fungsi-fungsi keamanan dan pemantauan. Prototipe ini dirancang untuk memberikan keamanan dan pemantauan yang optimal pada asrama santri dengan deteksi gerakan, deteksi gas, kontrol akses pintu, penguncian pintu fisik, tampilan informasi, pengawasan visual melalui kamera, dan pemberitahuan melalui Telegram.

3.5 VARIABEL YANG DIUKUR

Dalam penelitian ini, terdapat beberapa variabel yang diukur, antara lain:

3.5.1 Pergerakan

Mengukur jumlah pergerakan yang terdeteksi oleh sensor gerak *PIR*. Menilai sensitivitas dan akurasi sensor dalam mendeteksi gerakan manusia.

3.5.2 Keberadaan Asap

Mengukur keberadaan asap menggunakan sensor asap *MQ-2*. Penting untuk mendeteksi pelanggaran aturan seperti merokok di dalam asrama.

3.5.3 Verifikasi Sidik Jari

Mengukur keberhasilan verifikasi sidik jari sebagai akses pengguna ke asrama. Melibatkan pengenalan sidik jari yang terdaftar dalam sistem dan tidak terdaftar.

3.6 METODE PENGUJIAN

Metode pengujian yang dapat digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.6.1 Persiapan Dan Pengumpulan Data

Metode ini di gunakan untuk mengidentifikasi 10 sampel orang yang akan menjadi subjek pengujian. Memastikan bahwa subjek pengujian merupakan representasi yang cukup dari populasi yang akan digunakan dalam penelitian.

Mengumpulkan data berupa sidik jari (*Fingerprint*) dari masing-masing subjek pengujian dengan menggunakan sensor *Fingerprint* yang terpasang pada sistem. Dan memastikan validitas dan kualitas data sidik jari yang terkumpul. Uji validitas data yang di ambil berupa data valid dan tidak valid Pengujian selanjutnya dilakukan menggunakan metode *true and false* dengan menguji kehandalan dan akurasi sistem. Serangkaian skenario simulasi diberikan untuk memeriksa respons sistem dalam mendeteksi dan mengidentifikasi potensi bahaya serta kehadiran santri. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan sistem dalam memberikan respons yang benar (*true*) dan respons yang salah (*false*).

3.6.2 Pengujian Identifikasi Sidik Jari

Metode ini digunakan untuk memuat data sidik jari dari 10 sampel orang ke dalam sistem dan mengkonfigurasi algoritma pengenalan sidik jari. Melakukan pengujian Identifikasi sidik jari dengan memberikan input sidik jari baru ke sistem dan memeriksa apakah sistem dapat mengenali dan mencocokkan sidik jari tersebut dengan data yang ada. Dan menghitung persentase keberhasilan identifikasi sidik jari dengan membandingkan hasil identifikasi yang benar dengan jumlah total pengujian yang dilakukan.

3.6.3 Pengujian Deteksi Gerakan Dengan Sensor PIR

Metode ini digunakan untuk mmemasang sensor *PIR* pada asrama santri dan mengatur parameter yang sesuai untuk mendeteksi gerakan manusia. Melakukan pengujian dengan menggunakan 10 sampel santri untuk memeriksa apakah sensor *PIR* dapat mendeteksi kehadiran manusia dalam rentang jarak 100 cm hingga 700 cm. Dan menghitung persentase keberhasilan deteksi gerakan dengan membandingkan hasil deteksi yang benar dengan jumlah total pengujian yang dilakukan. Uji validitas data yang di ambil berupa data jarak dari objek, terdeteksi atau pun tidak terdeteksi, objek tersebut berupa manusia yang melakukan pergerakan di dalam asrama.

3.6.4 Pengujian Deteksi Asap Rokok Dengan Sensor Mq-2

Metode ini digunakan untuk memasang sensor *MQ-2* yang bertujuan untuk mendeteksi keberadaan santri yang merokok di dalam asrama santri. Melakukan pengujian dengan mensimulasikan keberadaan gas berbahaya menggunakan bahan-

bahan yang sesuai seperti asap rokok. Memantau respons sensor *MQ-2* terhadap keberadaan asap dan memeriksa apakah sensor dapat mendeteksi asap dengan akurasi yang diharapkan. Dan menghitung persentase keberhasilan deteksi gas dengan membandingkan hasil deteksi yang benar dengan jumlah total pengujian yang dilakukan.

3.6.5 Pengujian Kamera Dengan Esp32 Cam

Metode ini digunakan untuk memasang modul *ESP32 CAM* yang dilengkapi dengan kamera. Mengkonfigurasi modul dan menguji kemampuan kamera dalam mengambil gambar. Dan memeriksa kualitas gambar dan oleh kamera dan memastikan bahwa hasilnya dapat memberikan informasi yang jelas dan berguna untuk tujuan monitoring keamanan.

3.6.6 Evaluasi Kinerja Sistem Secara Keseluruhan

Metode ini digunakan untuk menggabungkan hasil pengujian dari sensor *Fingerprint*, sensor *PIR*, sensor *MQ-2*, dan kamera *ESP32 CAM* untuk menganalisis kinerja sistem monitoring keamanan secara keseluruhan. Membandingkan hasil pengujian sebagai acuan untuk mengevaluasi apakah sistem dapat diharapkan dan memenuhi kebutuhan monitoring keamanan pada asrama santri. Dan melakukan analisis dan interpretasi terhadap hasil pengujian serta mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan sistem yang perlu diperhatikan untuk pengembangan atau perbaikan di masa depan.

3.6.7 Pengambilan Dan Analisa Hasil Data

Pengambilan hasil data dalam penelitian ini diperoleh melalui pengujian sistem Alat Monitoring Keamanan Pada Asrama Santri. Data yang diperoleh berasal dari berbagai variabel yang diukur selama pengujian, seperti pergerakan yang terdeteksi oleh sensor *PIR*, keberadaan asap, dan verifikasi sidik jari.

Pengambilan hasil data dilakukan dengan memasang alat monitoring keamanan pada Prototipe asrama santri dan menjalankan sistem dalam kondisi operasional. Selama periode pengujian, sistem secara aktif mengumpulkan data berdasarkan deteksi pergerakan, keberadaan asap, dan verifikasi sidik jari.

Data yang terkumpul kemudian direkam dan diolah untuk mendapatkan hasil yang dapat dianalisis. Proses pengambilan data ini dapat melibatkan pengukuran langsung, pencatatan berapa nilai yang terdeteksi dan tidak terdeteksi, dan pengamatan terhadap reaksi sistem terhadap peristiwa yang terjadi di asrama santri.

Setelah pengambilan data selesai, data tersebut dapat dianalisis untuk mengevaluasi kinerja sistem, seperti kepekaan dan akurasi deteksi pergerakan, respons waktu sistem, keberhasilan verifikasi sidik jari, dan sebagainya. Analisis hasil data ini membantu dalam menentukan sejauh mana sistem keamanan yang dirancang efektif dalam menjaga keamanan asrama santri.

Pengambilan hasil data dari pengujian sistem Alat Monitoring Keamanan Pada Asrama Santri merupakan langkah penting dalam penelitian ini untuk memperoleh informasi yang valid dan dapat diandalkan tentang performa sistem keamanan yang telah dirancang.