

### **BAB III**

#### **METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Alat dan Bahan**

#### **3.1.1 Alat**

Sebelum melakukan integrasi pemutar murotal otomatis berbasis Arduino, beberapa peralatan perlu disiapkan. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Alat Yang Dibutuhkan**

<b>No</b>	<b>Nama Alat</b>	<b>Spesifikasi</b>	<b>Fungsi</b>	<b>Jumlah</b>
1	Komputer/ laptop	Windows 10/11 64bit	Untuk membuat sebuah program yang akan dipakai di perangkat keras dan perangkat lunak.	1 unit
2	Multitester	Analog/Digital	Alat ini digunakan untuk mengukur tegangan (ACV-DCV) serta kuat arus (mA- $\mu$ A)).	1 buah
3	Obeng	Obeng (+) dan (-)	Untuk merangkai alat.	1 buah
4	Solder	-	Untuk menempelkan timah ke komponen.	1 buah
5	Bor pcb	-	Untuk membuat lobang baut atau komponen.	1 buah
6	Tang Potong	-	Untuk memotong kabel dan kaki komponen.	1 buah

#### **3.1.2 Bahan**

Sebelum membuat integrasi pemutar murotal otomatis. Diperlukan beberapa peralatan. Daftar bahan yang digunakan dalam penelitian ini akan dijelaskan pada Tabel 3.2.

**Tabel 3.2 Bahan Yang Dibutuhkan**

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Fungsi	Jumlah
1	Arduino uno	R3	Sebagai proses perintah yang akan dijalankan.	1 unit
2	<i>Speaker</i>		Digunakan sebagai output suara	1 unit
3	<i>RTC DS3231</i>		Modul waktu real-time	1 buah
4	<i>DFPlayer mini</i>		Modul pemutar MP3	1 buah
5	<i>Micro sd</i>		Digunakan untuk penyimpanan file audio murotal	1 buah
6	<i>Power supply</i>		Digunakan sebagai sumber daya sistem	1
7	<i>PCB</i>	Bolong	Digunakan sebagai perakitan sirkuit	1 buah

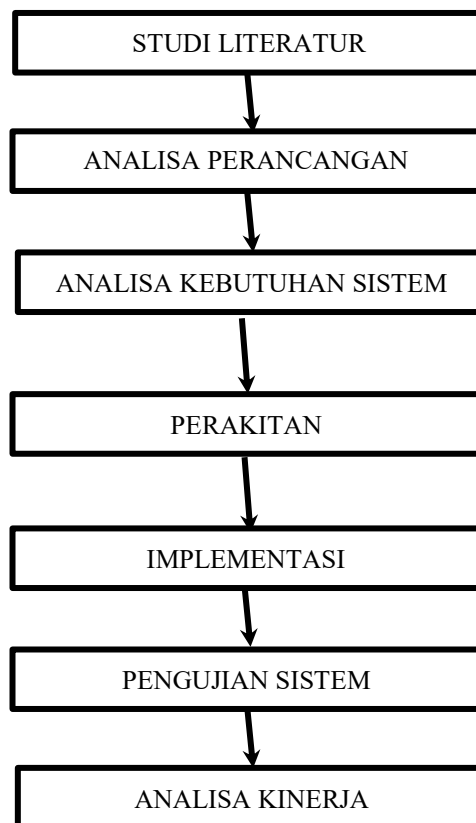
Sebelum membuat Integrasi pemutar murotal otomatis ada beberapa peralatan yang harus disiapkan. Daftar *Software* yang digunakan dalam penelitian ini akan dituliskan pada Tabel 3.3

**Tabel 3.3 Daftar *Software* Yang Digunakan**

No	Nama	Spesifikasi	Fungsi
1	IDE Arduino	Arduino 1.6.3	Membuat program yang akan diunggah ke perangkat Arduino.
2	<i>fritzing</i>		Merancang rangkaian yang akan digunakan untuk membuat alat

### 3.2 Studi Literatur

Bab ini menjelaskan langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan. Alur penelitian yang diterapkan ditunjukkan pada Gambar 3.1.

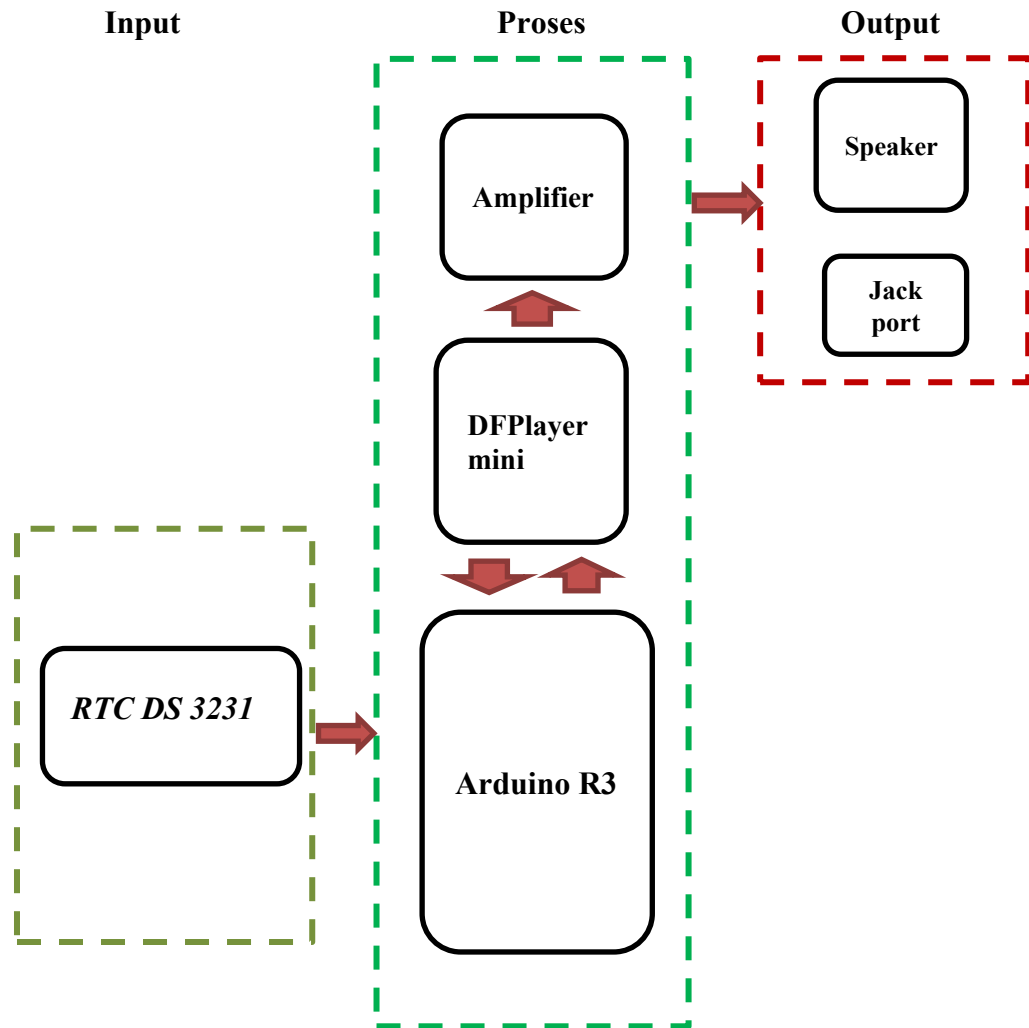


**Gambar 3.1 Alur Penelitian**

Dalam metode ini, penulis mencari dan mengumpulkan bahan serta data skripsi dari buku, jurnal, dan website yang relevan dengan pembuatan sistem pemutar murotal otomatis.

### **3.3 Analisa Perancangan Sistem**

Perancangan sistem merupakan langkah penting yang bertujuan mempermudah proses pembuatan alat. Konsep integrasi pemutar murotal otomatis digambarkan melalui diagram blok yang ditunjukkan pada Gambar 3.2.



**Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem**

Sistem pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: sistem input yang menggunakan RTC DS3232; mikrokontroler yang digunakan berupa board minimum system Arduino Uno R3; serta sistem output berupa speaker. Berikut adalah penjelasan diagram blok :

1. RTC DS3231 memberikan data waktu ke Arduino Uno.
2. Arduino memeriksa apakah waktu sudah mendekati waktu sholat.
3. Jika iya, Arduino mengaktifkan DFPlayer Mini untuk memutar murotal.

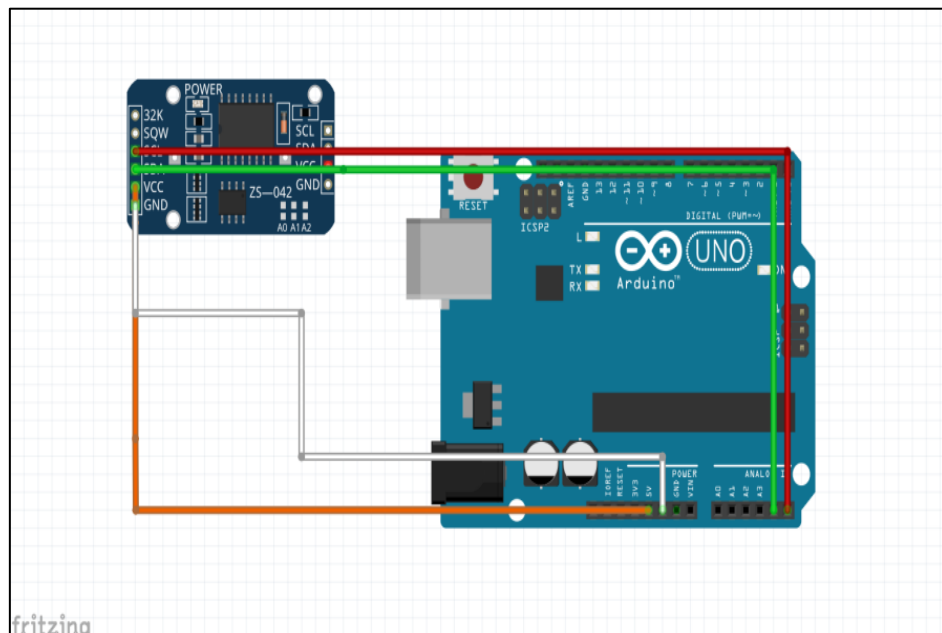
4. Suara murotal keluar melalui Speaker.

### 3.3.1 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan merupakan tahap penting dalam pembuatan alat, karena dengan merencanakan dan memilih komponen yang tepat sejak awal, pembelian komponen yang berlebihan dapat dihindari serta kinerja alat dapat sesuai dengan tujuan. Untuk mencegah kerusakan, diperlukan pemahaman terhadap karakteristik masing-masing komponen yang digunakan. Berikut ini disajikan alur sistem perancangan perangkat keras:

#### 3.3.3.1 Rangkaian RTC DS3231

Rangkaian RTC DS3231 digunakan sebagai *input* yang akan diproses oleh Arduino uno R3 sehingga akan melakukan pembacaan waktu . Gambar rangkaian RTC DS3231 dan tata letak dapat dilihat seperti pada gambar 3.3



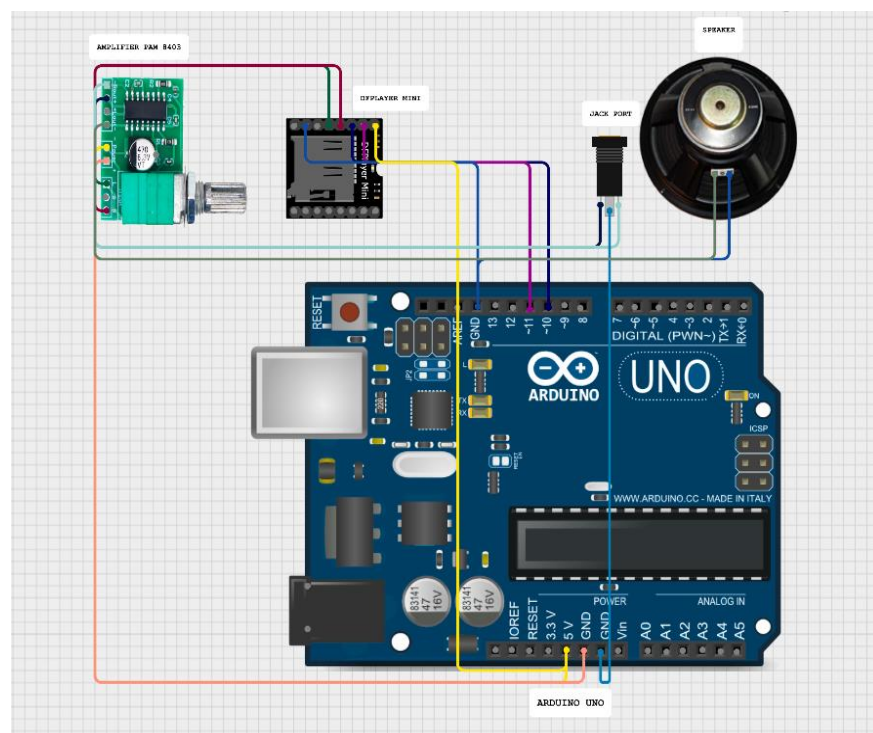
**Gambar 3. 3 Rangkaian RTC DS3231**

Penjelasan penggunaan PIN Arduino uno dan *RTC DS3231* yaitu Pin 5V Arduino dihubungkan ke pin out VCC RTC DS3231 dan GND masuk ke

GND Arduino dan pin A4 Arduino dihubungkan ke pin SDA RTC dan pin SCL RTC dihubungkan ke A5 Arduino.

### 3.3.3.2 Rangkaian DFPlayer mini, Amplifier, dan Speaker

Rangkaian DFPlayer Mini dan speaker berfungsi sebagai modul penyimpanan audio yang diolah oleh Arduino, sehingga audio dapat dibaca dan dikeluarkan melalui speaker. Tata letak dan rangkaian DFPlayer Mini ditampilkan pada Gambar 3.4.

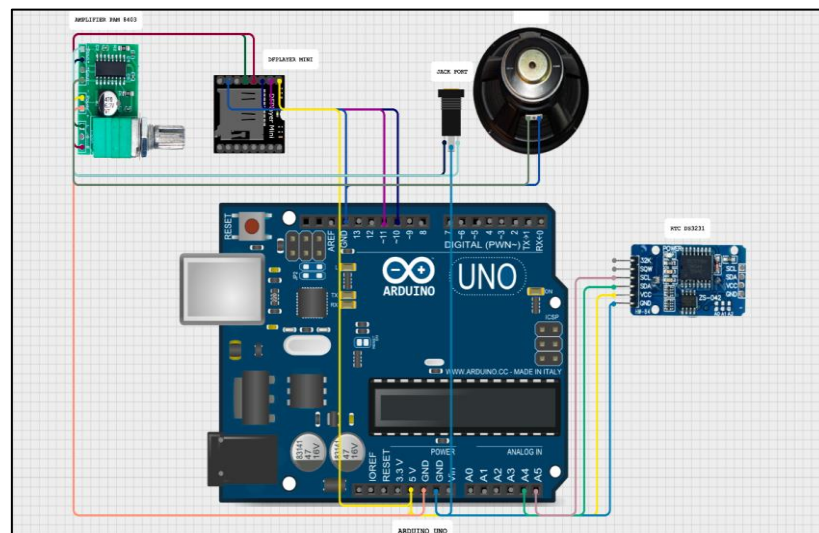


**Gambar 3.4 Rangkaian DFplayer mini dan speaker**

Pada rangkaian DFPlayer mini 12 pin yang digunakan yaitu vcc masuk pada pin 5V Arduino sedangkan GND masuk ke GND Arduino dan TX ke pin 10 Arduino lalu SPK1 masuk ke kabel positif pada speaker dan SPK 2 masuk ke kabel negatif pada speaker.

### 3.3.3.3 Rangkaian Keseluruhan

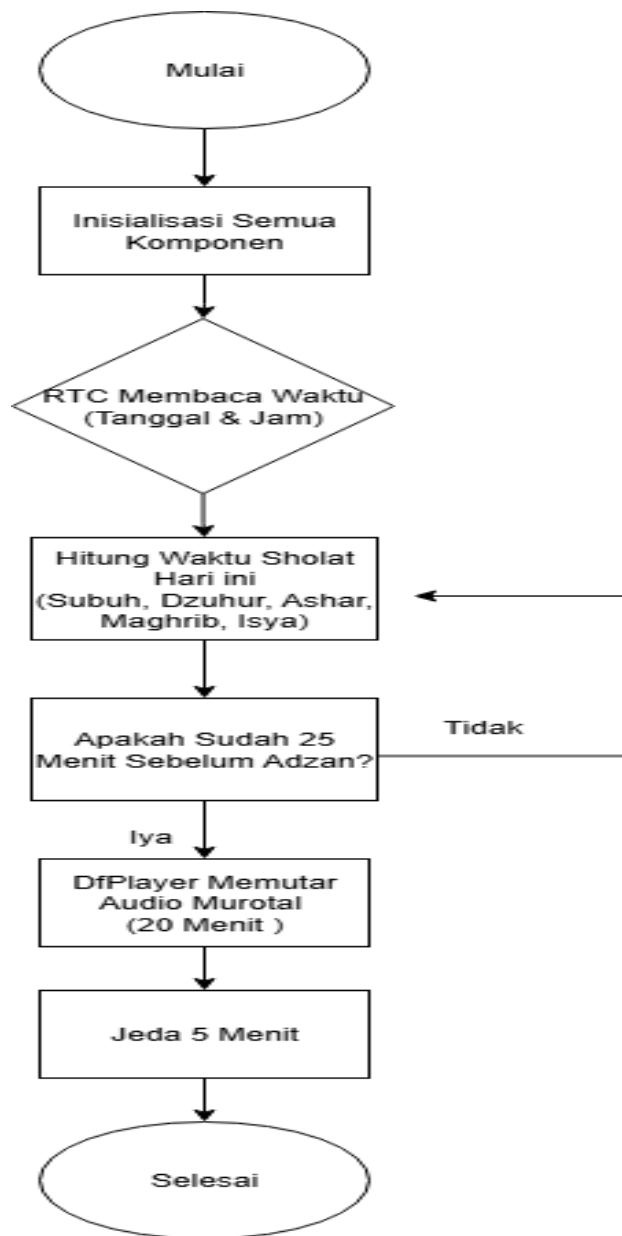
Rangkaian keseluruhan merupakan tahap akhir dari proses perancangan yang telah dilakukan. Pada tahap ini, seluruh komponen dirakit dan dipasang sesuai dengan desain sistem yang telah disusun. Tampilan rangkaian lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.8..



**Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Keseluruhan**

### 3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak disusun berdasarkan *flowchart* yang mengacu pada proses kerja perangkat keras. Pada Gambar 3.6 ditampilkan *flowchart* program yang digunakan dalam penelitian ini.



**Gambar 3.6 Flowchart Sistem.**

Di bawah ini merupakan penjelasan dari *flowchart* program pada gambar 3.6 Sistem dimulai saat perangkat dinyalakan. Pada tahap awal, sistem akan melakukan inisialisasi terhadap seluruh komponen yang terlibat, seperti Arduino Uno, modul RTC DS3231, dan DFPlayer Mini. Setelah inisialisasi selesai, sistem akan membaca waktu yang diberikan oleh RTC secara berkala.



Selanjutnya, sistem akan memeriksa apakah waktu saat ini sudah mendekati waktu adzan. Jika waktu belum mendekati adzan, maka sistem akan masuk ke mode tunggu dan terus memantau waktu secara berulang. Namun, jika waktu telah mendekati waktu adzan, maka sistem akan mengaktifkan DFPlayer Mini untuk memutar audio murotal secara otomatis melalui speaker.

Setelah audio murotal diputar, sistem akan memastikannya berjalan sesuai durasi yang telah ditentukan. Setelah selesai, sistem akan kembali ke proses awal untuk mengulangi pengecekan waktu dan menunggu waktu adzan berikutnya.

### **3.4 Implementasi**

Setelah semua alat dan bahan tersedia, langkah berikutnya adalah menerapkan rancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini, desain yang telah direncanakan diwujudkan menjadi sistem yang berfungsi secara nyata. Implementasi dalam penelitian ini dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak. Implementasi perangkat keras merupakan tahap akhir dari proses perancangan, di mana seluruh komponen dirakit dan dipasang sesuai dengan rancangan yang telah ditetapkan..

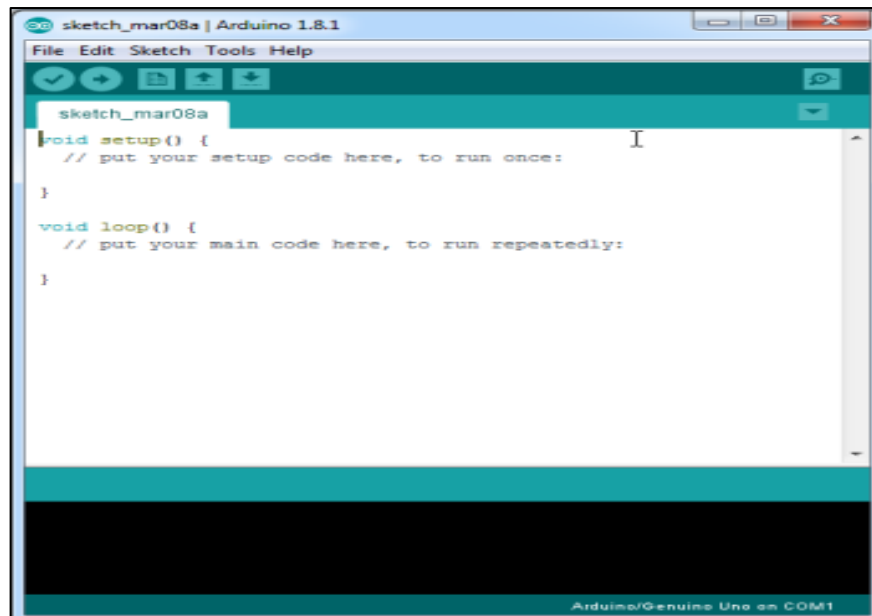
#### **3.4.1 Implementasi Perangkat Keras**

Realisasi perangkat keras merupakan tahap akhir dari proses perancangan. Pada tahap ini, seluruh komponen dipasang dan dirakit sesuai dengan desain sistem yang telah direncanakan.

#### **3.4.2 Implementasi Perangkat Lunak**

Penerapan perangkat lunak adalah tahap di mana program yang telah dirancang dimasukkan ke dalam modul mikrokontroler menggunakan *downloader* dan perangkat lunak sesuai bahasa pemrograman yang digunakan. Pada penelitian ini, bahasa pemrograman C digunakan dengan memanfaatkan aplikasi Arduino IDE. Program ditulis di Arduino IDE,

kemudian dikompilasi untuk memeriksa kebenaran kode. Langkah terakhir adalah mengunggah program tersebut ke modul mikrokontroler..



**Gambar 3.7 Tampilan Arduino IDE**

### 3.5 Pengujian Sistem

Setelah proses perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai, langkah selanjutnya adalah menjalankan program serta melakukan pengujian pada setiap rangkaian untuk memastikan kesesuaiannya dengan yang diharapkan. Pengujian ini mencakup beberapa aspek, antara lain uji respon, serta pengujian keseluruhan rangkaian pada sistem.

#### 3.5.1 Pengujian RTC DS3231

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa modul RTC DS3231 berfungsi dengan baik sebagai sumber waktu utama pada sistem pemutar murotal otomatis. Modul dihubungkan ke Arduino melalui komunikasi I2C (SDA ke A4, SCL ke A5), lalu diuji menggunakan program sederhana untuk membaca waktu

RTC digunakan sebagai acuan waktu untuk menghitung jadwal salat secara otomatis setiap hari menggunakan *library* PrayerTimes.h. Informasi waktu dari RTC digunakan untuk menghitung waktu-waktu penting seperti Imsak, Subuh, Dzuhur, Ashar, Maghrib, Isya, dan waktu terbit matahari. Seluruh waktu tersebut ditampilkan secara akurat di Serial Monitor sesuai dengan tanggal dan lokasi geografis yang ditentukan.

### 3.5.2 Pengujian DFPlayer mini, Amplifier dan Speaker

Rangkaian audio pada sistem pemutar murotal otomatis menggunakan DFPlayer Mini sebagai modul pemutar MP3 yang terhubung ke Arduino melalui komunikasi serial pada pin 10 dan 11, *Output* audio dari DFPlayer Mini diteruskan ke modul amplifier PAM8403 yang dilengkapi potensiometer sebagai pengatur volume manual. Amplifier ini menguatkan sinyal suara agar dapat terdengar jelas melalui speaker. *Output* PAM8403 dihubungkan ke speaker dan jack audio 3.5 mm secara paralel. *Jack audio* berfungsi sebagai port tambahan untuk menghubungkan sistem ke speaker aktif atau perangkat audio eksternal lainnya.

### 3.5.3 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen dalam sistem pemutar murotal otomatis bekerja secara terpadu sesuai fungsinya. Sistem terdiri dari modul RTC DS3231 sebagai sumber waktu, Arduino sebagai pengolah data, DFPlayer Mini sebagai pemutar audio, amplifier PAM8403 dengan potensiometer pengatur volume, serta speaker dan jack audio sebagai output suara.

Pengujian RTC dilakukan dengan memeriksa ketepatan waktu dan kemampuan modul mempertahankan waktu saat Arduino dimatikan. Hasilnya, RTC memberikan waktu yang akurat dan stabil, mendukung penghitungan waktu salat yang tepat.

Pengujian DFPlayer Mini dan amplifier PAM8403 dilakukan dengan memutar file murotal pada waktu yang sudah dijadwalkan. Suara yang keluar dari speaker terdengar jelas dan volume dapat diatur menggunakan potensio, serta dapat dialihkan ke speaker eksternal melalui jack audio.

Pengujian integrasi sistem menunjukkan bahwa saat waktu salat tiba, sistem otomatis memutar file murotal dengan durasi yang sesuai, dan tidak terjadi gangguan pada pemutaran. *Reset status* pemutaran berjalan dengan baik setiap pergantian hari.

Dengan hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sistem bekerja secara efektif dan dapat diandalkan untuk mengingatkan waktu salat dengan pemutaran murotal otomatis

### **3.6 Analisis Kerja**

Analisis kinerja dilakukan bersamaan dengan uji coba alat untuk menilai performa sistem yang dibuat. Aspek yang dianalisis meliputi pembacaan waktu, pemutaran file audio, serta keluaran suara dari speaker. Hasil pengujian yang diperoleh kemudian dianalisis untuk memastikan bahwa sistem yang dirancang berfungsi sesuai dengan tujuan yang diharapkan.