



Prototipe Smart Mosque System Untuk Persiapan Sarana Sebelum Waktu Shalat Berbasis IoT

Achmad Evin Kafrawi*, Syafaruddin Ch, Bulkis Kanata

Fakultas Teknik, Teknik Elektro, Universitas Mataram, Mataram

Jl. Majapahit No.62, Gomong, Kec. Selaparang, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Email: ^{1,*}kafrawi3101@gmail.com, ²syafaruddin@unram.ac.id, ³uqikanata@te.ftunram.ac.id

Email Penulis Korespondensi: kafrawi3101@gmail.com

Submitted: 22/10/2024; Accepted: 31/10/2024; Published: 31/10/2024

Abstrak—Kemajuan teknologi di era modern telah mendorong pengembangan inovasi yang memudahkan aktivitas manusia, salah satunya melalui konsep Internet of Things (IoT). Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe sistem masjid cerdas berbasis IoT guna mempersiapkan sarana sebelum waktu shalat. Masalah yang dihadapi di beberapa masjid adalah tidak tersedianya penjaga tetap (takmir), sehingga sering terjadi keterlambatan dalam persiapan ibadah seperti pengisian air wudhu atau pemutaran tadarus Al-Qur'an sebelum azan, serta pengelolaan fasilitas seperti penerangan dan kipas angin yang tidak terkontrol dengan baik. Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp32 sebagai mikrokontrolernya, sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas tangki air wudhu agar tetap menjaga tersedianya air di dalam tangki air, DFPlayer Mini untuk mengumandangkan tadarus al qur'an secara otomatis sebelum azan dikumandangkan, API MyQur'an untuk mengambil data waktu shalat dan Server NTP (Network Time Protocol) untuk mensinkronisasi waktu sistem agar lebih akurat, serta aplikasi Blynk untuk mengontrol fasilitas di dalam masjid. Berdasarkan hasil pengujian, sistem prototipe ini menunjukkan kinerja yang baik dalam pengendalian fasilitas masjid, pengisian air otomatis, dan pemutaran tadarus tepat waktu. Namun, pada pengisian air otomatis, terdapat keterbatasan pada batas pengisian tinggi di mana air meluap pada batas 90% dan 95%. Sistem RTC DS1307 juga terbukti mampu mensinkronisasi waktu secara akurat dengan jadwal shalat dari API myQur'an, dengan perbedaan waktu yang minimal.

Kata Kunci: Masjid Cerdas; IoT; Blynk; ESP32; RTC DS1307

Abstract—The advancement of technology in the modern era has driven the development of innovations that facilitate human activities, one of which is through the concept of the Internet of Things (IoT). This research aims to develop a smart mosque prototype based on IoT to prepare facilities before prayer times. The issue faced by several mosques is the lack of a permanent caretaker, which often leads to delays in preparing for worship, such as filling the ablution water or playing the Quran recitation before the call to prayer, as well as the management of facilities like lighting and fans that are not well controlled. The proposed solution in this research utilizes the NodeMCU ESP32 microcontroller, an ultrasonic sensor to detect the water tank capacity to ensure water is available, a DFPlayer Mini to automatically play the Quran recitation before the call to prayer, the MyQur'an API to retrieve prayer times, and the NTP (Network Time Protocol) server to synchronize the system time accurately. Additionally, the Blynk application is used to control the facilities within the mosque. Based on the test results, this prototype system demonstrates good performance in controlling mosque facilities, automatic water filling, and timely Quran recitation playback. However, in the automatic water filling, there is a limitation regarding the high filling threshold, where water overflows at 90% and 95% levels. The DS1307 RTC system has also proven capable of synchronizing time accurately with the prayer schedule from the MyQur'an API, with minimal time difference.

Keywords: Smart Mosque; IoT; Blynk; ESP32; RTC DS1307

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di era modern telah mendorong pengembangan inovasi yang memudahkan aktivitas manusia, salah satunya melalui konsep Internet of Things (IoT). IoT merupakan suatu metode yang digunakan dalam bertukar data melalui jaringan Wi-Fi antara suatu objek dan objek lainnya tanpa adanya interaksi dari manusia atau manusia ke komputer [1][2].

Masjid adalah suatu rumah atau bangunan khusus bagi umat islam sebagai tempat untuk melaksanakan shalat dan ibadah lainnya. Pada umumnya di masjid terdapat sekelompok orang yang bertugas mengurus masjid yang biasa dikenal dengan takmir masjid[3][4][5], peran takmir masjid sendiri sangat vital, salah satunya dalam hal teknis yaitu persiapan sarana sebelum waktu salat dan pemeliharaan fasilitas yang tersedia. Masalah yang dihadapi di beberapa masjid adalah tidak tersedianya penjaga tetap (takmir), sehingga sering terjadi keterlambatan dalam persiapan ibadah seperti pengisian penampungan air wudhu atau pemutaran tadarus Al-Qur'an sebelum azan, serta pengelolaan fasilitas seperti penerangan dan kipas angin yang tidak terkontrol dengan baik, sehingga diperlukan solusi praktis untuk mengatasi tantangan tersebut. Dalam hal ini penulis ingin melakukan pendekatan terhadap masalah yang di hadapi, dengan melakukan pengembangan sebuah sistem smart mosque menggunakan metode prototyping sehingga dapat memberikan suatu model sistem yang dapat melakukan persiapan sarana sebelum waktu salat secara otomatis, serta pengontrolan fasilitas dapat dilakukan dari jarak jauh dengan memanfaatkan Internet of Things.

Penelitian sebelumnya terkait penerapan teknologi di lingkungan masjid telah gencar dilakukan, seperti dalam sebuah jurnal yang berjudul pemanfaatan teknologi Arduino dan DFPlayer mini untuk perangkat pemutar audio di masjid, yang mengembangkan suatu perangkat pemutar audio dengan modul Keypad sebagai tombol untuk mengganti file yang diputar, namun terdapat kendala dari perangkat ini yaitu belum bisa memutar audio

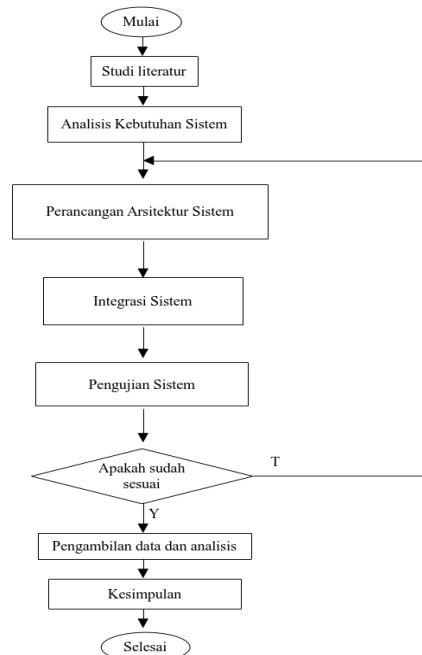
secara otomatis[6]. Hal yang sama juga dilakukan dalam suatu pengabdian dengan memanfaatkan DFPlayer Mini untuk memutar tadarus Al-Qur'an, sehingga dapat memudahkan pengurus masjid dalam pemutaran audio, pada pengabdian ini penggunaan DFPlayer Mini telah berhasil dan dapat membantu proses pengabdian tersebut[7]. Selain itu, Sistem otomatis kendali perangkat elektronik di masjid juga diterapkan guna meningkatkan efektivitas, seperti perancangan sistem kendali lampu dan kipas angin berbasis IoT, yakni dalam penelitian yang dilakukan oleh Fachreza dan Budiando yang merancang prototipe kontrol masjid via telegram dalam mengatur lampu dan kipas juga telah berhasil dilakukan, pada penelitian tersebut pengguna dalam hal ini pengurus masjid dapat memonitoring dan mengontrol perangkat hanya melalui smartphone[8]. Penggunaan mikrokontroler yang mendukung koneksi Wi-Fi seperti ESP32 dan ESP8266 menjadi kunci dalam penerapan sistem kendali berbasis WEB[9], seperti penelitian yang menggunakan Platform Kodular dalam memonitoring perangkat elektronik, dalam penelitian ini Platform Kodular telah berhasil menampilkan hasil monitoring perangkat yang diuji [10]. Kemudian dalam penelitian yang dilakukan oleh gunawan dkk, tentang penerapan IoT pada monitoring level air tandon. Pada penelitian ini ESP8266 digunakan sebagai mikrokontroler dan sensor ultrasonik sebagai input untuk mengontrol pompa pengisian melalui modul relay serta aplikasi Blynk untuk mengontrol pengisian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat telah berfungsi dengan baik, alat ini juga dapat menampilkan hasil pembacaan sensor pada aplikasi serta kontrol terhadap mesin air baik itu secara manual atau otomatis sudah bisa berfungsi.

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan serta mengacu pada beberapa kajian penelitian terkait, maka pada penelitian ini akan dirancang prototipe sistem smart mosque yang dapat melakukan persiapan sarana sebelum waktu shalat berbasis IoT serta dapat mengontrol fasilitas di dalam masjid melalui aplikasi Blynk. Dengan menggunakan Mikrokontroler Nodemcu Esp32 sebagai mikrokontrolernya, sistem ini juga menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi kapasitas tangki air wudhu agar tetap menjaga tersedianya air di dalam tangki air, kemudian mengumandangkan tadarus al qur'an secara otomatis sebelum azan dikumandangkan dengan menggunakan DFPlayer Mini, API MyQur'an untuk mengambil data waktu shalat dan Server NTP (Network Time Protocol) untuk mensinkronisasi waktu sistem agar lebih akurat, serta aplikasi Blynk untuk mengontrol fasilitas di dalam masjid.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode prototipe yakni dengan merancang model system smart mosque. Metode prototipe merupakan salah satu metode yang umum digunakan dalam sebuah penelitian, metode ini didasarkan pada konsep model kerja yang meliputi beberapa tahapan[11], seperti ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir Tahapan penelitian

Gambar 1 berisi tahapan-tahapan yang akan dilakukan pada penelitian ini, dimulai dengan mengumpulkan studi Literatur guna mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang diteliti, setelah itu dilakukan analisis kebutuhan sistem guna mengidentifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam menjalankan penelitian. Tahapan selanjutnya perancangan arsitektur sistem di mana diagram blok dan skema rangkaian dikembangkan untuk



memberikan gambaran tentang komponen-komponen sistem dan interaksinya, integrasi sistem dilakukan untuk menjalankan sistem secara keseluruhan, diikuti dengan pengujian sistem untuk semua fungsi berjalan dengan baik. Data yang diperoleh dari hasil pengujian dikumpulkan dan dianalisis untuk mengevaluasi sistem dalam memenuhi tujuan penelitian serta mengambil kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.

2.2 Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan guna mengumpulkan informasi-informasi terkait dari beberapa sumber literatur untuk mendukung proses penelitian ini. Literatur yang digunakan meliputi buku-buku, artikel ilmiah dari media online, jurnal penelitian yang relevan dengan topik penelitian, serta data-data yang dapat membantu memperkuat penelitian.

2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan merupakan salah satu tahapan dalam penelitian ini guna mengetahui kebutuhan apa saja yang diperlukan dalam merancang prototipe smart mosque. Secara garis besar ada dua jenis kebutuhan yang diperlukan yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dalam perancangan ini adalah NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, sensor ultrasonik untuk mengukur kapasitas air, DFPlayer Mini untuk memutar file audio mp3, speaker 3W untuk output dari DFPlayer Mini, RTC DS1307 sebagai pewaktu, modul relay sebagai saklar untuk lampu, kipas angin dan juga pompa mini.

ESP32 dipilih karena berbagai keunggulan fitur terutama bisa diaplikasikan pada sistem berbasis IoT. ESP32 merupakan mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif System sebagai penerus dari ESP8266, keunggulan dari mikrokontroler ini yaitu sistem yang berdaya rendah karena memiliki fitur low-duty-cycle dengan modul Wi-Fi yang terintegrasi dalam chip mikrokontrolernya yang memudahkan proses pembuatan dan penyediaan konektivitas untuk sistem aplikasi IoT[12][13]. Sensor ultrasonik digunakan untuk menghitung jarak permukaan air pada wadah penampungan yang digunakan, sensor ultrasonik memiliki kemampuan mengukur jarak suatu objek dari 2 centi meter(cm) sampai 4 meter(m) dengan output berupa sinyal yang lebarnya mempresentasikan jarak. Sensor ini memiliki 4 pin diantaranya Vcc, Ground, echo pin dan trigger pin[14][15]. DFPlayer mini berfungsi sebagai driver yang dapat memutar file audio, pada modul DFPlayer Mini terdapat mini SD Card yang dapat diisi dengan file audio dalam format mp3 dan wav[16]. RTC DS1307 digunakan untuk menjaga keakuratan waktu pada sistem. RTC (Real-Time Clock) merupakan perangkat yang dirancang khusus untuk mengukur, melacak, dan menyimpan informasi waktu secara akurat mulai dari detik, menit, jam, hingga tahun, serta menjaga dan menyimpan data waktu secara real-time[17]. Modul relay berfungsi sebagai saklar digital untuk mengontrol perangkat dalam hal ini lampu, kipas angin dan pompa mini. modul relay ini bekerja dengan prinsip elektromagnetik untuk mengatur kontak-kontaknya, yang mana memiliki inti besi dengan lilitan kawa atau coil sehingga ketika dialiri arus listrik maka menghasilkan medan magnet di inti besinya[18].

Beberapa perangkat lunak yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain, Arduino IDE untuk mengembangkan kode yang diimplementasikan untuk sistem, Arduino IDE dipilih karena menyediakan fitur yang lengkap serta pustaka-pustaka program (libraries) yang mendukung proses pemrograman sistem. Fritzing digunakan untuk menggambarkan skema rangkaian perangkat keras secara visual agar mempermudah penyusunan komponen, penggunaan fritzing ini karena berbagai fitur yang mendukung serta antarmuka grafis yang mudah digunakan, sehingga membantu penulis dalam merancang skema rangkaian sistem pada penelitian ini. API myQur'an digunakan untuk mengambil data waktu shalat, API myQur'an ini merupakan sebuah sumber terbuka yang bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi pengembang untuk mengembangkan aplikasinya, situs ini digunakan karena menyediakan informasi-informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Aplikasi Blynk digunakan untuk merancang antarmuka kontrol perangkat. Blynk merupakan sebuah platform yang dapat dijalankan di Ios maupun Android dan dapat diintegrasikan untuk sistem pemantauan jarak jauh, Aplikasi Blynk mendukung koneksi Wi-Fi, ethernet maupun ESP8266 [19]. NTP Server untuk menyingkronkan waktu sistem secara berkala, agar waktu sistem tetap akurat. Network Time Protocol (NTP) merupakan sebuah protocol yang digunakan untuk mensinkronkan waktu sistem pada komputer terhadap sumber waktu yang akurat. NTP server juga dapat diimplementasikan pada perangkat yang telah terintegrasi internet seperti ESP8266 dan ESP32[20].

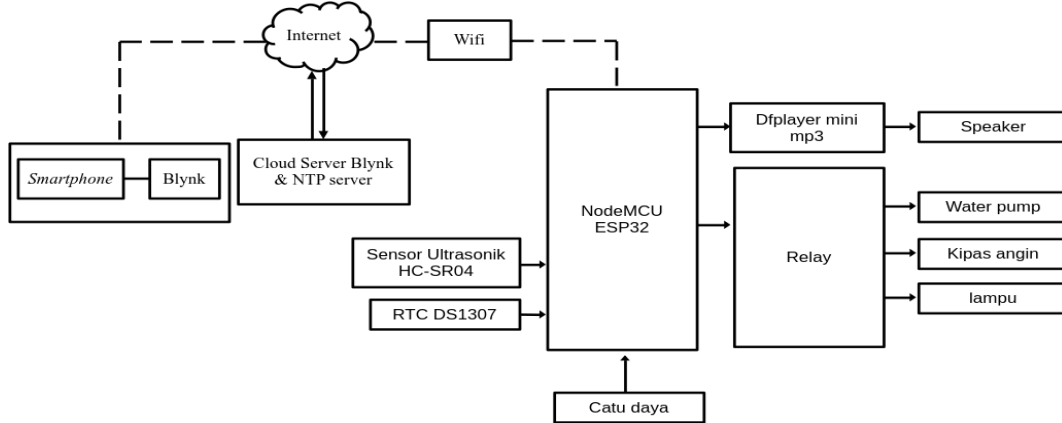
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan Arsitektur Sistem

3.1.1 Blok Diagram Sistem

Gambar 2 menunjukkan blok diagram perancangan Smart Mosque System, yang menggambarkan struktur dan komponen utama dalam sistem ini. NodeMCU ESP32 sebagai kontroler utama pada sistem ini, yang mengatur seluruh proses input dan output. Pada sisi input, NTP server digunakan untuk menyinkronisasi waktu sistem dengan waktu yang diperoleh dari internet secara berkala. Selain itu, API myQur'an digunakan untuk mengambil data jadwal waktu shalat serta cloud Blynk server berfungsi sebagai platform monitoring untuk memantau status sistem secara real-time. RTC tipe DS1307 digunakan pada sistem untuk menyimpan dan mengelola data waktu,

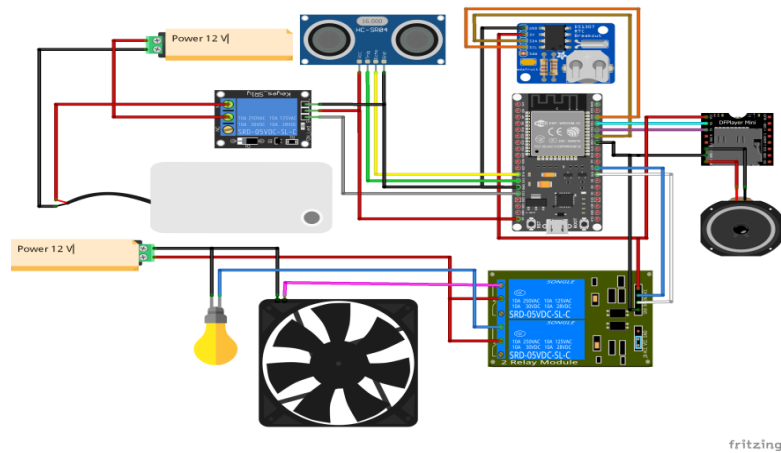
sehingga memastikan akurasi dalam menjalankan fungsi otomatisasi. Sistem ini juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik HCSR04, yang digunakan untuk mengukur kapasitas air. Di sisi output, DFPlayer mini digunakan untuk memutar audio MP3 yang berisi lantunan ayat suci Al-Qur’an melalui speaker aktif. Sementara itu, relay berfungsi sebagai sakelar untuk mengontrol lampu, kipas angin dan pompa mini, yang dapat di kontrol melalui aplikasi Blynk pada smartphone.



Gambar 2. Blok diagram sistem

3.1.2 Desain Skema Rangkaian Sistem

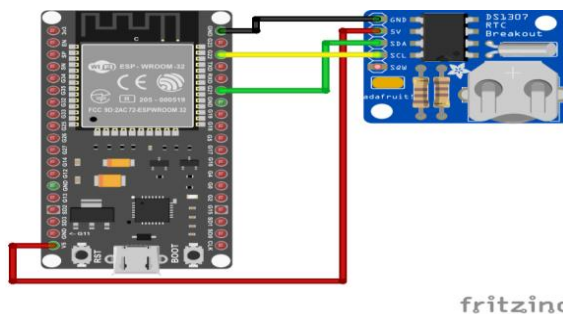
Pada gambar 3 ditunjukkan rangkaian sistem keseluruhan yang memuat semua komponen perangkat keras yang dibutuhkan untuk sistem smart mosque, ESP32 disini berperan penting dalam mengontrol dan menjalankan fungsi-fungsi sesuai dengan tujuan dari penelitian ini. Untuk melakukan pendekatan dalam pengujian dan pengambilan data skema rangkaian akan dibagi menjadi beberapa bagian sesuai dengan fungsi-fungsi yang akan dijalankan sebagai berikut.



Gambar 3. Skema Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.1.3 Rangkaian RTC DS1307

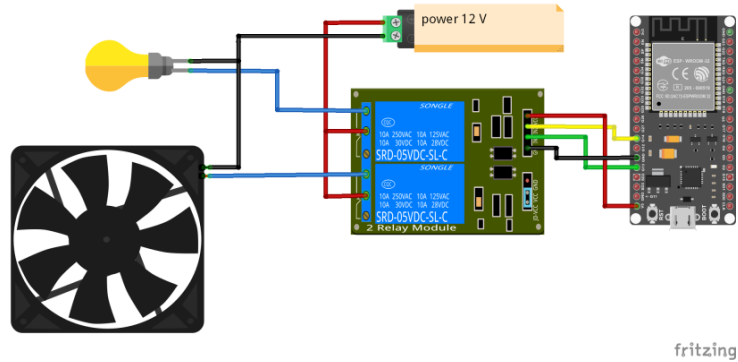
Gambar 4 menunjukkan rangkaian RTC DS1307 yang mana pada penelitian ini digunakan untuk menyimpan data jadwal waktu shalat dari internet. ESP32 akan di program untuk mengakses server API myQur’an untuk mengambil data waktu shalat secara real time yang kemudian akan digunakan sebagai sumber waktu untuk sistem.



Gambar 4. Rangkaian RTC DS1307

3.1.4 Rangkaian kontrol kipas dan lampu

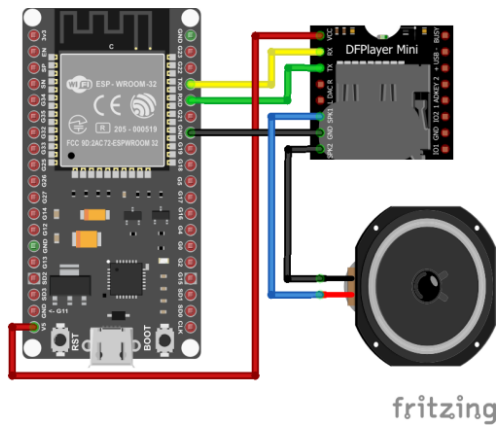
Gambar 5 menunjukkan rangkain kontrol untuk kipas dan lampu, pada rangkaian ini relay difungsikan sebagai saklar untuk kipas dan lampu, yang mana relay ini dapat dimonitor dan dikendalikan melalui aplikasi Blynk, serta sumber tegangan 12V untuk mengaktifkan kipas dan lampu.



Gambar 5. Rangkaian kontrol kipas, lampu dan speaker

3.1.5 Rangkaian pemutar audio

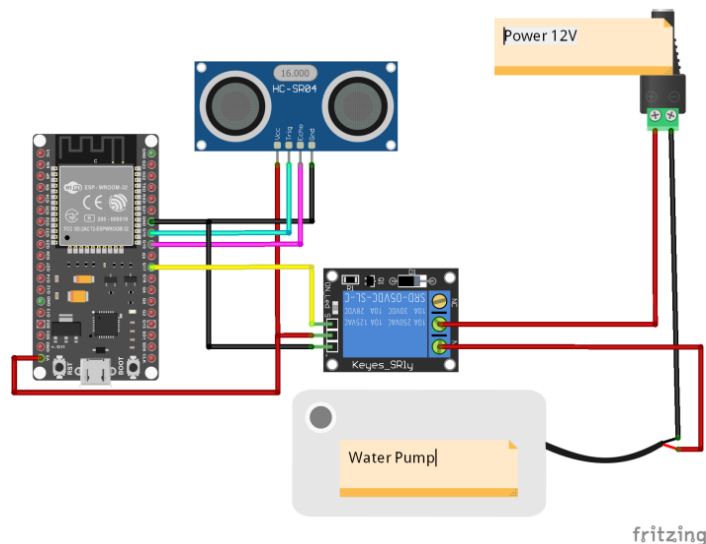
Gambar 6 merupakan rangkaian Dfplayer mini sebagai driver untuk memutar file audio mp3, dimana pada penelitian ini digunakan untuk mengumandangkan lantunan ayat suci alqur'an sebelum waktu shalat tiba.



Gambar 6. Rangkaian Dfplayer mini

3.1.6 Rangkaian pengisian air otomatis

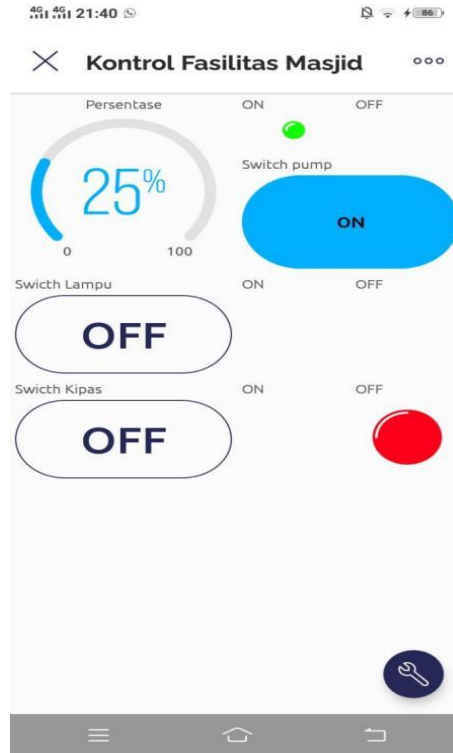
Gambar 7 menunjukkan rangkaian kontrol untuk sistem penampungan air wudhu. Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur kapasitas air pada sistem penampungan dan relay sebagai saklar untuk water pump.



Gambar 7. Rangkaian kontrol penampungan air wudhu

3.1.7 Desain antarmuka kontrol aplikasi Blynk

Gambar 8 menampilkan panel kontrol pada aplikasi Blynk, tampilan pada aplikasi blynk terdiri dari persentase kapasitas air pada tangki penampungan, kondisi water pump dinyatakan dengan led hijau (nyala) dan merah (mati) serta di sediakan panel sakelar agar dapat di kendalikan oleh user. Begitupun untuk lampu dan kipas terdapat panel sakelar, yang kondisi keduanya juga dinyatakan dengan led hijau (nyala) dan merah (mati).



Gambar 8. Desain kontrol pada aplikasi Blynk

3.2 Pengujian RTC DS1307

Pengujian RTC DS1307 dimaksudkan untuk mensinkronisasi waktu dari server NTP serta menyimpan jadwal waktu shalat pada RTC. ESP32 di program untuk menyimpan jadwal waktu shalat pada RTC DS1307, yang mana jadwal waktu shalat tersebut diperoleh melalui API myQur'an. API tersebut merupakan situs open source yang menyediakan informasi berupa jadwal waktu shalat, al-qur'an dan sebagainya. Hasil pengujian ini akan ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Jadwal waktu shalat yang tersimpan pada RTC DS1307

Hari & Tanggal	Jadwal shalat pada RTC	Jadwal shalat (data kemenag)
Ahad, 29/9/24	Subuh: 04:46	Subuh: 04:46
	Dzuhur: 12:09	Dzuhur: 12:09
	Ashar: 15:19	Ashar: 15:19
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:14
	Isya: 19:23	Isya: 19:23
Senin, 30/9/24	Subuh: 04:45	Subuh: 04:45
	Dzuhur: 12:09	Dzuhur: 12:09
	Ashar: 15:19	Ashar: 15:19
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:14
	Isya: 19:23	Isya: 19:23
Selasa, 1/10/24	Subuh: 04:45	Subuh: 04:45
	Dzuhur: 12:09	Dzuhur: 12:09
	Ashar: 15:17	Ashar: 15:18
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:14
	Isya: 19:23	Isya: 19:23
Rabu, 2/10/24	Subuh: 04:44	Subuh: 04:44
	Dzuhur: 12:08	Dzuhur: 12:08
	Ashar: 15:17	Ashar: 15:17
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:14

Hari & Tanggal	Jadwal shalat pada RTC	Jadwal shalat (data kemenag)
Kamis, 3/10/24	Isya: 19:23	Isya: 19:23
	Subuh: 04:43	Subuh: 04:42
	Dzuhur: 12:08	Dzuhur: 12:07
	Ashar: 15:16	Ashar: 15:15
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:13
Jumat, 4/10/24	Isya: 19:23	Isya: 19:23
	Subuh: 04:43	Subuh: 04:43
	Dzuhur: 12:08	Dzuhur: 12:08
	Ashar: 15:15	Ashar: 15:15
	Magrib: 18:14	Magrib: 18:14
Sabtu, 5/10/24	Isya: 19:23	Isya: 19:23
	Subuh: 04:42	Subuh: 04:42
	Dzuhur: 12:07	Dzuhur: 12:07
	Ashar: 15:15	Ashar: 15:15
	Magrib: 18:13	Magrib: 18:13
	Isya: 19:23	Isya: 19:23

Tabel 1 menampilkan data jadwal waktu shalat yang diperoleh dari API myQur'an dan data waktu shalat dari situs resmi Kementerian agama, dari data tersebut dapat dilihat bahwa perbedaan waktu shalat antara data tersebut memiliki selisih yang sangat sedikit yaitu hanya berkisar pada satu menit. Hal ini menunjukkan bahwa data waktu shalat yang diperoleh dari API myQur'an dapat diimplementasikan pada prototipe smart mosque system sebagai sumber waktu yang akurat.

3.3 Pengujian kontrol lampu dan kipas

Pengujian kontrol lampu dan kipas dilakukan melalui aplikasi Blynk yang terpasang pada smartphone, untuk melakukan pengujian ini diperlukan smartphone yang di dalamnya telah terpasang aplikasi Blynk. Kemudian user akan mengendalikan lampu dan kipas melalui panel kontrol pada aplikasi Blynk. Pengujian ini bertujuan mengontrol lampu dan kipas melalui panel kontrol pada aplikasi Blynk yang terpasang di smartphone.

Tabel 2. Hasil pengujian kontrol lampu dan kipas

Pengujian ke-	Perintah pada aplikasi BLYNK	Jarak pengguna (meter)	Pengendalian perangkat
1	Switch on/off kipas	5	Berhasil
	Switch on/off lampu	5	Berhasil
2	Switch on/off kipas	15	Berhasil
	Switch on/off lampu	15	Berhasil
3	Switch on/off kipas	25	Berhasil
	Switch on/off lampu	25	Berhasil
4	Switch on/off kipas	35	Berhasil
	Switch on/off lampu	35	Berhasil
5	Switch on/off kipas	50	Berhasil
	Switch on/off lampu	50	Berhasil

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian terhadap sistem kontrol lampu dan kipas angin, pengujian dilakukan pada jarak yang berbeda-beda dengan tujuan untuk menguji apakah sistem mampu dikontrol dari jarak jauh. Dari beberapa pengujian yang dilakukan, dapat dilihat dari tabel tersebut bahwa pada jarak terdekat (5 meter) hingga jarak terjauh (50 meter) pengendalian perangkat telah berhasil dilakukan tanpa adanya error pada sistem. Hal ini membuktikan koneksi antara smartphone pengguna dan perangkat IoT berjalan stabil dalam jarak yang cukup jauh.

3.4 Pengujian pemutar audio tadarus

Pengujian Dfplayer mini dilakukan untuk memutar file audio mp3 berupa tadarus al-qur'an sebelum waktu shalat tiba berdasarkan jadwal waktu shalat yang tersimpan pada RTC DS1307 sebagai acuan waktunya. ESP32 diprogram untuk dapat memutar file audio mp3 menggunakan DFpalyer mini dan speaker 3W sebagai penguat suaranya. File audio disimpan pada microSD card yang dipasangkan pada DFplayer mini sebagai penyimpanannya, kemudian RTC DS1307 digunakan sebagai acuan waktu untuk memutar file audio 5 menit sebelum waktu shalat tiba. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Dfpalyer mini

NO	Waktu shalat	Jadwal shalat	Waktu sistem	DFplayer mini (memutar audio (√) / tidak memutar audio (X))
1	subuh	04:42	04:27	√
2	dzuhur	12:03	11:58	√



NO	Waktu shalat	Jadwal shalat	Waktu sistem	DFploader mini (memutar audio (√) / tidak memutar audio (X))
3	ashar	15:10	15:05	√
4	maghrib	18:13	18:08	√
5	isyah	19:24	19:19	√

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian DFPlayer Mini, dapat dilihat pada tabel bahwa jadwal waktu shalat yang digunakan merupakan jadwal waktu shalat yang diperoleh dari API myQur'an yang dijadikan acuan waktu untuk mengaktifkan DFPlayer Mini. Pengujian dilakukan pada lima waktu shalat dan DFPlayer mini telah berhasil memutar audio tadarus al-Qur'an secara otomatis 5 menit sebelum waktu shalat tiba. Hal ini membuktikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan pengaturan yang telah diimplementasikan.

3.5 Pengujian pengisian otomatis air wudhu

Pengujian pengisian otomatis dilakukan dengan memvariasikan batas pengisian air, yang mana batas pengisiannya didapatkan berdasarkan hasil pengukuran jarak permukaan air menggunakan sensor ultrasonik yang dinyatakan dalam bentuk persentase. Pengujian ini bertujuan untuk menguji respon sistem untuk pengisian air otomatis, pompa mini akan otomatis terisi hingga batas pengisian yang telah ditentukan.

Tabel 4. Hasil pengujian pengisian otomatis

Pengujian ke-	Batas pengisian otomatis	Proses pengisian
1	70 %	berhasil
2	75 %	Berhasil
3	80 %	Berhasil
4	85 %	Berhasil
5	90 %	Tidak Berhasil
6	95 %	Tidak berhasil

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian pengisian otomatis, di mana nilai batas pengisian divariasikan antara 70% hingga 95%. Nilai batas ini merupakan representasi dari jarak yang terdeteksi oleh sensor ultrasonik terhadap permukaan air pada wadah penampungan air yang digunakan. Nilai batas tersebut menjadi acuan bagi sistem untuk mengendalikan pompa mini. Jika nilai batas telah tercapai, pompa mini secara otomatis akan berhenti melakukan pengisian air guna mencegah kelebihan kapasitas.

Dari pengujian yang dilakukan, sistem pengisian air otomatis berhasil bekerja dengan baik pada batas 70%, 75%, 80%, dan 85%. Pada batas-batas ini, pompa mini dapat berhenti tepat waktu, menandakan bahwa sensor ultrasonik mampu mendeteksi ketinggian air dengan cukup akurat. Ini menunjukkan bahwa sistem telah berhasil menjaga ketersediaan air secara otomatis sesuai dengan kebutuhan.

Namun, pada pengujian dengan batas 90% dan 95%, pengisian tidak berhenti tepat waktu. Air yang terisi melebihi batas, bahkan menyebabkan wadah penampungan meluap. Kegagalan ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik memiliki keterbatasan dalam mendeteksi perubahan kecil pada ketinggian air ketika tangki hampir penuh. Pada batas-batas yang lebih tinggi, akurasi sensor berkurang, sehingga sistem gagal menghentikan pompa mini pada waktu yang tepat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Smart Mosque System yang di rancang telah berhasil bekerja dengan baik untuk melakukan persiapan sarana sebelum waktu shalat. Dari Pengujian RTC DS1307 menunjukkan bahwa sistem mampu menyimpan jadwal waktu shalat melalui API myQur'an serta dapat menyingkronkan waktu secara akurat dengan server NTP. Jadwal waktu shalat yang tersimpan di RTC sesuai dengan data waktu resmi dari Kementerian Agama, hal ini menegaskan bahwa penggunaan sumber waktu shalat dari API myQur'an dapat menjadi solusi sumber acuan waktu pada sistem ini. Pengujian kontrol terhadap perangkat dalam hal ini kipas angin dan lampu berhasil dilakukan pada berbagai jarak, sehingga dapat dikatakan sistem telah mampu mengontrol dari jarak yang cukup jauh selama koneksi internet yang digunakan stabil. Pengujian DFPlayer Mini juga menunjukkan hasil yang baik, yakni mampu memutar tadarus Al-Qur'an secara otomatis sesuai dengan program yang diberikan tanpa adanya kendala. Pengujian sistem pengisian otomatis menunjukkan bahwa sistem bekerja optimal pada batas 70% hingga 85%, namun pada batas 90% dan 95% terjadi kesalahan yang menyebabkan air pada wadah penampungan meluap, hal ini terjadi karena keterbatasan sensor ultrasonik dalam mendeteksi perubahan kapasitas air pada batas-batas tersebut.

REFERENCES

- [1] Nurhidayati; Indrajit, Internet of Things (IoT): Mengubah Wajah Pendidikan Indonesia. 2020.
- [2] I. Gunawan, T. Akbar, and M. Giyandhi Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," Infotek J. Inform. dan Teknol., vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi:



- 10.29408/jit.v3i1.1789.
- [3] R. Mubarak, “Peran Takmir Masjid dalam Pelaksanaan Pendidikan Islam di Masjid Darus Sakinah Sangatta Utara,” (*Jurnal Pendidik. Islam.*, vol. Vol. 18, no. 2, p. 237, 2020, doi: 10.35905/alishlah.v18i2.1576.
 - [4] A. M. Simorangkir, Azanuddin, and P. S. Ramadhan, “Smart Mosque System Untuk Persiapan Sarana Sebelum Waktu Sholat Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Teknik Duplex,” *J. CyberTech*, vol. 4, no. 7, pp. 1–11, 2021, doi: 10.53513/jct.v4i7.4164.
 - [5] H. Santoso, B. Ramadana, and B. Airlangga, “PENGELOLAAN FASILITAS DI RUANG UTAMA MASJID AL FALAH SURABAYA,” *J. Ilm. Stidki Ar-Rahmah*, vol. 3, no. 1, pp. 41–51, 2020, doi: 10.52833/masjiduna.v3i1.62.
 - [6] P. A. Topan, D. Fardila, S. A. Rohman, and S. Bahri, “PEMANFAATAN TEKNOLOGI ARDUINO DAN DFPLAYER MINI UNTUK PERANGKAT PEMUTAR AUDIO DI MASJID RAUDHATUL JANNAH DESA GONTAR, KABUPATEN SUMBAWA, NUSA TENGGARA BARAT,” *J. Abdi Insa.*, vol. 9, pp. 1797–1807, 2022, doi: 10.29303/abdiinsani.v9i4.829.
 - [7] Alimin, P. Ali Topan, S. Bahri, and D. Fardila, “Implementasi Modul Dfplayer Mini Mp3 Untuk Mempermudah Pemutaran Audio Surah Al-Quran Di Masjid Al-Kahfi Universitas Teknologi Sumbawa,” *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 8, no. 3, pp. 3140–3148, 2024, doi: 10.31764/jmm.v8i3.23402.
 - [8] A. Fachreza and U. Budiyanto, “Prototipe Sistem Otomatisasi Kendali Masjid Via Telegram Menggunakan Mikrokontroler ESP32 Sensor Cahaya Dan Suhu,” *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf. Jakarta-Indonesia*, no. September, pp. 924–931, 2022.
 - [9] A. Herlina, M. I. Syahbana, M. A. Gunawan, and M. M. Rizqi, “Sistem Kendali Lampu Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk 2.0 Dengan Modul Nodemcu Esp8266,” *INSANtek*, vol. 3, no. 2, pp. 61–66, 2022, doi: 10.31294/instk.v3i2.1532.
 - [10] I. Z. L. Winarto, N. Kholis, and Lilik Anifah, “Rancang Bangun Purwarupa Aplikasi Masjid Pintar Menggunakan Platform Kodular Berbasis Internet di Masjid,” *Impr. J. Teknol. dan Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 61–71, 2023, doi: 10.59086/jti.v2i2.288.
 - [11] N. Renaningtias and D. Apriliani, “Penerapan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Mahasiswa,” *Rekursif J. Inform.*, vol. 9, no. 1, 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i1.15772.
 - [12] W. W. Anggoro and I. R. Widiyari, “The Perancangan dan Penerapan Kendali Lampu Ruangan Berbasis IoT (Internet of Things) Android,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1596–1606, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1311.
 - [13] A. W. Putra, R. Nuryanto, and A. Tafrikhatin, “Fitur Pengingat Kegiatan Masjid Dengan Kontrol Wi-Fi Berbasis ESP-32 Pada Jam Digital,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 5, no. 3, pp. 6177–6187, 2021, doi: 10.31004/jptam.v5i3.1928.
 - [14] D. Sasmoko, *Arduino dan Sensor pada Project Arduino DIY*. 2021.
 - [15] V. Yuliaminuddin, Krismes, and J. Bintoro, “Prototipe Sistem Kontrol Dan Monitoring Pada Tangki Air Berbasis Internet of Things,” *Autocracy J. Otomasi, Kendali, dan Apl. Ind.*, vol. 7, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.21009/autocracy.071.5.
 - [16] I. Khairunnisa and A. Hutasuhut, “Prototype Smart Alarm Automated System Berbasis DFPlayer Mini untuk Mengefisiensikan Jadwal Waktu,” *J. Tek. Inform. Stmik Antar Bangsa*, vol. 9 No.2, no. 2, pp. 34–41, 2023, doi: 10.51998/jti.v9i2.542.
 - [17] S. Amri, W. M. Faizal, A. Azizul, P. Almubarak, and N. Azima, “Implementasi Jadwal Shalat Digital Dengan Menggunakan Running Text Di Mushalla Kampus Politeknik Negeri Bengkalis,” *Tanjak J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 101–106, 2024, doi: 10.35314/tanjak.v5i1.4152.
 - [18] Suhardi, R. Hidayati, and I. Nirmala, “Smart Lamp: Kendali dan Monitor lampu Berbasis Internet Of Things,” *J. Jupiter*, vol. 14, no. 2, pp. 507–515, 2022, doi: 10.58918/lofian.v4i1.255.
 - [19] D. Saputra and V. Arinal, “Perancangan Home Automation dalam Mengontrol Lampu dan Kipas Menggunakan Blynk Berbasis NodeMCU,” *J. Sos. Teknol.*, vol. 1, no. 7, pp. 597–606, 2021, doi: 10.59188/jurnalsostech.v1i7.133.
 - [20] S. Rosad and D. Alfaji, “Penerapan Papan Informasi Digital Secara Real Time Menggunakan Network Time Protocol Berbasis Website,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 2000–2005, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.7947.