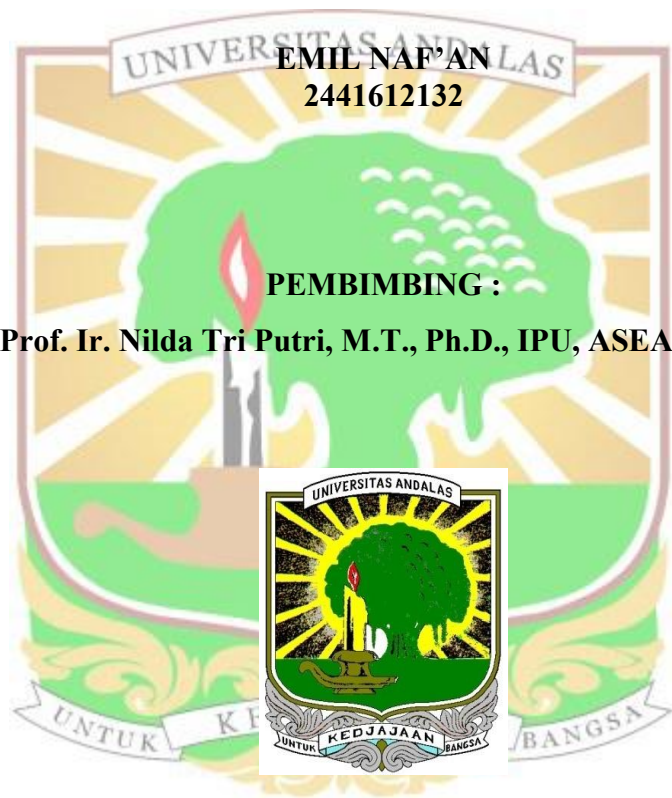


**OPTIMASI SISTEM PENJADWALAN SHOLAT DIGITAL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) PADA MASJID RAHMATAN
LIL 'ALAMIN (RLA) UNIVERSITAS PUTRA
INDONESIA YPTK PADANG**

LAPORAN PENELITIAN



**EMIL NAF'AN
2441612132**

PEMBIMBING :

Prof. Ir. Nilda Tri Putri, M.T., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2025**

**OPTIMASI SISTEM PENJADWALAN SHOLAT DIGITAL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) PADA MASJID RAHMATAN
LIL ‘ALAMIN (RLA) UNIVERSITAS PUTRA
INDONESIA YPTK PADANG**

**Emil Naf'an
2441612132**



**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Insinyur pada
Sekolah Pascasarjana
Universitas Andalas**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR
SEKOLAH PASCASARJANA
UNIVERSITAS ANDALAS
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Laporan Akhir : OPTIMASI SISTEM PENJADWALAN
SHOLAT DIGITAL BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IoT) PADA
MASJID RAHMATAN LIL 'ALAMIN
(RLA) UNIVERSITAS PUTRA
INDONESIA YPTK PADANG

Nama Mahasiswa : Emil Nafan

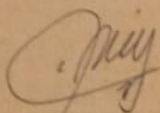
Nomor Induk Mahasiswa : 2441612132

Program Studi : PENDIDIKAN PROFESI INSINYUR

Laporan Penelitian telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian Profesi Insinyur pada Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas dan dinyatakan lulus pada tanggal 12 Juni 2025.

Menyetujui,

1. Pembimbing



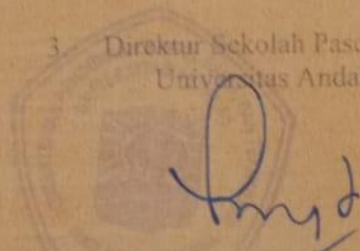
Prof. Ir. Nilda Tri Putri, M.T.,
Ph.D., IPU, ASEAN Eng.
NIP. 197707162003122003

2. Koordinator Program Studi



Ir. Benny Dwika Leonanda, M.T., IPM,
ASEAN Eng.
NIP. 196608061994121000

3. Direktur Sekolah Pascasarjana
Universitas Andalas



Prof. apt. Henny Lucida, Ph.D.
NIP. 19670115199103200

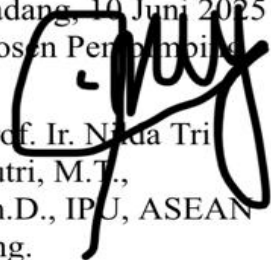
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SEBAGAI PERSYARATAN UJIAN INSINYUR

Judul Laporan Penelitian : **OPTIMASI SISTEM PENJADWALAN
SHOLAT DIGITAL BERBASIS INTERNET
OF THINGS (IOT) PADA MASJID
RAHMATAN LIL 'ALAMIN (RLA)
UNIVERSITAS PUTRA INDONESIA YPTK
PADANG**

Nama Mahasiswa : EMIL NAF'AN
Nomor Induk Mahasiswa : 2441612132
Program Studi : Pendidikan Profesi Insinyur

Laporan Penelitian ini telah diperiksa dan dinyatakan telah memenuhi untuk mengikuti Ujian Profesi Insinyur pada Program Studi Pendidikan Profesi Insinyur, Sekolah Pascasarjana, Universitas Andalas.

Padang, 10 Juni 2025
Dosen Pembimbing
-
-
Prof. Ir. Nida Tri
Putri, M.T.,
Ph.D., IPU, ASEAN
Eng.
NIP.
197707162003122003



*) Pilih salah satu

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS LAPORAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Emil Naf'an

NIM : 2441612132

Tempat Tgl Lahir : Air Bangis, 17 Desember 1974

Alamat : Komplek Fadilla Mandiri Gg. Sarai No. 25 RT.02/RW.12,
Kel. Banuaran Nan XX, Kec. Lubuk Begalung, Kota
Padang.

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Laporan Penelitian dengan judul **'OPTIMASI SSTEM PENJADWALAN SHOLAT DIGITAL BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT) PADA MASJID RAHMATAN LIL 'ALAMIN (RLA) UNIVERSITAS PUTRA INDONESIA YPTK PADANG'** adalah hasil pekerjaan saya; dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi yang akan dikenakan kepada saya termasuk pencabutan gelar Profesi Insinyur yang nanti saya dapatkan.

Padang, 06 Juni 2025

Yang Menyatakan



Emil Naf'an

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan optimasi terhadap sistem jadwal sholat digital yang telah terpasang di Masjid Rahmatan Lil ‘Alamin Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Sistem sebelumnya terdiri dari dua unit yang dikembangkan pada tahun 2016 dan 2019, masing-masing menggunakan Arduino Mega2560, RTC (DS1307), dan panel 7-segment common anoda yang dikendalikan melalui shift register 74HC595 dan driver ULN2003. Meskipun sistem ini telah berjalan dengan baik, terdapat dua kelemahan utama yang menjadi dasar perlunya optimasi, yaitu tidak adanya sinkronisasi waktu secara otomatis terhadap waktu global, serta pengaturan jeda iqomah yang masih bersifat manual dan kurang fleksibel.

Optimasi dilakukan dengan menambahkan modul ESP-32 sebagai pengendali berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan sistem terhubung ke jaringan WiFi. Modul ini bertugas menyinkronkan waktu secara otomatis melalui server NTP (*Network Time Protocol*), serta menyediakan antarmuka web sederhana yang dapat diakses melalui *smartphone* oleh pengurus masjid untuk mengatur jeda iqomah secara mudah dan cepat. Komunikasi antara ESP-32 dan Arduino Mega2560 dilakukan melalui protokol UART.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem baru mampu menjaga ketepatan waktu dengan deviasi kurang dari satu detik selama periode pengujian. Pengaturan jeda iqomah melalui antarmuka web dapat dilakukan dalam waktu kurang dari dua detik dengan tingkat keberhasilan 100%. Selain itu, pengurus masjid memberikan umpan balik yang positif terkait kemudahan penggunaan dan efisiensi waktu operasional. Dengan optimasi ini, sistem jadwal sholat digital menjadi lebih andal, fleksibel, dan sesuai dengan kebutuhan masjid modern yang mengutamakan efisiensi dan ketepatan waktu.

Kata Kunci: Jadwal Sholat Digital, IoT, ESP-32, Arduino, Sinkronisasi Waktu, Iqomah.

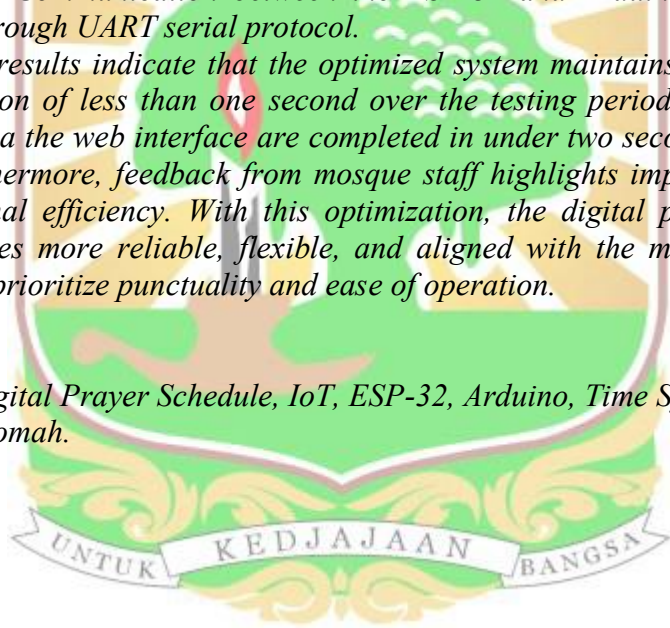
ABSTRACT

This research aims to optimize the digital prayer schedule system already installed at Masjid Rahmatan Lil 'Alamin Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. The existing system consists of two units developed in 2016 and 2019, respectively. Both systems utilize Arduino Mega2560, RTC modules (DS1307), and 6-digit common anode 7-segment displays driven via 74HC595 shift registers and ULN2003 transistor arrays. While the system functioned reliably, it had two primary limitations: the lack of automatic synchronization with global time, and the manual, inflexible configuration of iqomah delay settings.

The optimization was achieved by integrating an ESP-32 module as an Internet of Things (IoT) controller, enabling the system to connect to local WiFi networks. The ESP-32 module performs automatic time synchronization via an NTP (Network Time Protocol) server and provides a simple web-based interface accessible via smartphone. Through this interface, mosque administrators can configure iqomah delays efficiently without the need for physical interaction with the hardware. Communication between the ESP-32 and Arduino Mega2560 is established through UART serial protocol.

Testing results indicate that the optimized system maintains time accuracy with a deviation of less than one second over the testing period. Iqomah delay adjustments via the web interface are completed in under two seconds with 100% success. Furthermore, feedback from mosque staff highlights improved usability and operational efficiency. With this optimization, the digital prayer schedule system becomes more reliable, flexible, and aligned with the modern needs of mosques that prioritize punctuality and ease of operation.

Keywords: Digital Prayer Schedule, IoT, ESP-32, Arduino, Time Synchronization, Iqomah.



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING SEBAGAI PERSYARATAN UJIAN INSINYUR	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Jadwal Sholat Digital.....	10
2.2 Arduino Mega2560.....	11
2.3 Modul ESP32.....	15
2.4 Konsep Internet of Things (IoT).....	18
2.5 Komunikasi Serial UART	19
2.6 Penelitian Terkait.....	20

BAB III METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Metode Penelitian	25
3.2 Studi Sistem Lama.....	27
3.3 Identifikasi Permasalahan.....	28
3.4 Perancangan Sistem Optimasi	29
3.5 Implementasi dan Pengujian Sistem.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Implementasi Sistem.....	32
4.2 Dokumentasi Pengujian Alat.....	32
4.3 Analisis Perbandingan Sistem	40
4.4 Evaluasi Kinerja Sistem.....	42
4.5 Pembahasan Hasil.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	50



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Teknis Board Arduino Mega 2560	10
Tabel 2.2 Perbandingan Fitur ESP32 dengan Arduino Uno, Mega dan ES8266	15
Tabel 2.3 Perbandingan Fitur dari beberapa Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	29
Tabel 4.1 Perbandingan Sistem Penjadwalan Sholat	34
Tabel 4.2 Pengujian Data Jadwal Sholat	37
Tabel 4.3 Pengujian <i>Buzzer</i>	37
Tabel 4.4 Perbandingan Sistem Penjadwalan Sholat	42



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jadwal Sholat Digital Masjid RLA Versi 1.0.....	1
Gambar 1.2 Jadwal Sholat Digital Masjid RLA Versi 2.0.....	2
Gambar 1.3 Jadwal Sholat Masjid RLA Versi 1.0 dan Versi 2.0	3
Gambar 1.4 Perbedaan waktu pada Jadwal Sholat Digital Masjid RLA Versi 1.0 dan Versi 2.0	4
Gambar 2.1 Tampilan Umum Jadwal Sholat Digital di Masjid.....	8
Gambar 2.2 Blok Diagram Sistem Jadwal Sholat Digital Konvensional.....	9
Gambar 2.3 Arduino Mega 2560.....	10
Gambar 2.4 Modul ESP32 Dev Board.....	14
Gambar 2.5 Diagram Komunikasi Serial UART antara ESP32 dan Arduino	18
Gambar 4.1 Tampilan sistem jadwal sholat tahun 2016	33
Gambar 4.2 Tampilan sistem jadwal sholat tahun 2019	33
Gambar 4.3 Pengujian Tampilan <i>Seven Segment</i> Waktu (jam, menit, detik)	35
Gambar 4.4 Pengujian Tampilan <i>Seven Segment</i> Tanggal / Hari	35
Gambar 4.5 Pengujian Tampilan <i>Seven Segment</i> Jadwal Sholat	36
Gambar 4.6 Tampilan Alamat IP Akses ESP32	38
Gambar 4.7 Tampilan Login ke Sistem	38
Gambar 4.8 Tampilan Dashboard Pengaturan Sinkronisasi Waktu NTP	39
Gambar 4.9 Tampilan Hasil Pengaturan Sinkronisasi Waktu NTP Pada Alat	39
Gambar 4.10 Tampilan Dashboard Pengaturan Sinkron Waktu Jeda Iqomah	40

DAFTAR SINGKATAN

GPS	<i>Global Positioning System</i>
IoT	<i>Internet of Things</i>
NTP	<i>Network Time Protocol</i>
RLA	Rahmaan Lil ‘Alamin
RTC	<i>Real Time Clock</i>
UART	<i>Universal Asynchronous Receiver Transmitter</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>

