



**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN ANAK
SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN *RFID*
CARD PADA LAGU DAERAH TERINTEGRASI PONSEL**

SKRIPSI

FARHAN ADITYA FABIAN

2010314038

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO

2024



**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN ANAK
SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN RFID
CARD PADA LAGU DAERAH TERINTEGRASI PONSEL**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik**

FARHAN ADITYA FABIAN

2010314038

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
2024**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Farhan Aditya Fabian

NIM : 2010314038

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Skripsi : Rancang Bangun Media Pembelajaran Anak Sekolah Berbasis Mikrokontroler ESP32 dan *RFID Card* Pada Lagu Daerah Terintegrasi Ponsel

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.




Dr. Didit Widiyanto, S.Kom., M.Si
Penguji Utama




22.07.24
Fajar Rahayu, ST., MT
Penguji Lembaga



Dr. Ir. Muchamad Oktaviandri, ST.,
MT., IPM., ASEAN. Eng
Plt. Dekan Fakultas Teknik



Ir. Achmad Zuchriadi P, ST., MT
Penguji I (Pembimbing)



22/7
Ir. Achmad Zuchriadi P, ST., MT
Ka. Prodi Teknik Elektro

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 10 Juli 2024

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING
RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN ANAK
SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN *RFID*
***CARD* PADA LAGU DAERAH TERINTEGRASI PONSEL**

Farhan Aditya Fabian
NIM 2010314038

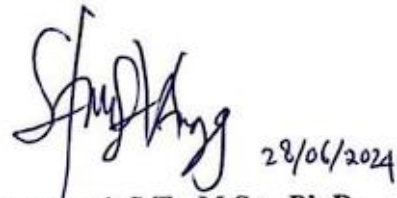
Disetujui Oleh

Pembimbing I

Pembimbing II



Achmad Zuchriadi S.T., M.T



Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta



Achmad Zuchriadi S.T., M.T

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini merupakan hasil karya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Farhan Aditya Fabian

NIM : 2010314038

Program Studi : Teknik Elektro

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Farhan Aditya Fabian)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Farhan Aditya Fabian

NIM : 2010314038

Program Studi : Teknik Elektro

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (non Exclusive Royalti Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


Rancang Bangun Media Pembelajaran Anak Sekolah Berbasis Mikrokontroler ESP32 dan *RFID Card* Pada Lagu Daerah Terintegrasi Ponsel

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/diformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Farhan Aditya Fabian)

**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN ANAK
SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN *RFID*
CARD PADA LAGU DAERAH TERINTEGRASI PONSEL**

Farhan Aditya Fabian

ABSTRAK

Pendidikan memainkan peran penting terutama dalam membentuk identitas bangsa, salah satu bentuknya melalui pengenalan dan pengajaran nilai-nilai budaya, salah satunya lagu daerah. Meskipun pendidikan itu penting, namun mengajarkan generasi muda tentang kebudayaan lokal merupakan tugas yang sulit dan membutuhkan metode yang lebih dinamis dan interaktif. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibuatlah program yang dapat memutar lagu daerah melalui *RFID CARD* hanya dengan menempel kartu maka lagu akan memutar sesuai dengan daerah pada kartu. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun media pembelajaran anak menggunakan ESP32 dan RFID, merancang bangun aplikasi IoT dalam memutar lagu daerah melalui *online*, dan menganalisis dua skema pemutaran melalui RFID dan aplikasi meliputi kesesuaian tampilan LCD dan lagu pada DFPlayer, jarak baca RFID, respon waktu pembacaan oleh ESP32, dan data tersimpan pada Firestore. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat dapat berjalan dengan baik dalam menampilkan informasi lagu melalui LCD dan menyimpan informasi kartu pada Firestore baik melalui RFID maupun aplikasi. Data pembacaan jarak maksimal RFID efektif pada jarak 3.5 cm. Data respon waktu pembacaan tag melalui RFID sebesar 1,321 detik dan melalui aplikasi sebesar 1,0943 detik. Serta alat dapat menghentikan lagu dengan menempel atau menekan tombol pada tag yang sama. Alat dapat bertahan lama hingga 3 jam 22 menit pada pengoperasiannya menggunakan 1 buah baterai 18650.

Kata Kunci: ESP32, lagu daerah, RFID

ESP32 MICROKONTROLER-BASED SCHOOL CHILD LEARNING MEDIA AND RFID CARD ON PHONE-INTEGRATED REGIONAL SONGS

Farhan Aditya Fabian

ABSTRACT

Education plays a crucial role, especially in shaping national identity, one form being through the recognition and teaching of cultural values, such as regional songs. While education is important, teaching the younger generation about local culture is a challenging task that requires more dynamic and interactive methods. To address this issue, a program was developed that plays regional songs via an RFID CARD; simply tapping the card triggers the song corresponding to the region on the card. This research aims to design a children's learning media using ESP32 and RFID, develop an IoT application to play regional songs online, and analyze two playback schemes via RFID and the application, including LCD display compatibility and song playback on DFPlayer, RFID read range, ESP32 reading response time, and data storage on Firestore. The research results indicate that the device effectively displays song information through LCD and stores card information on Firestore using both RFID and the application. The maximum effective RFID reading distance is 3.5 cm. The RFID tag reading response time is 1.321 seconds, and through the application is 1.0943 seconds. Additionally, the device can stop the song by tapping or pressing the button on the same tag. The device can last up to 3 hours and 22 minutes in operation using one 18650 battery.

Keywords: *ESP32, regional songs, RFID*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN ANAK SEKOLAH BERBASIS MIKROKONTROLER ESP32 DAN *RFID CARD* PADA LAGU DAERAH TERINTEGRASI PONSEL**” ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa proses penyelesaian Tugas Akhir ini berjalan dengan baik berkat dari bimbingan dan bantuan dari pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karenanya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, atas segala rahmat, karunia, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Achmad Zuchriadi P., ST., MT., CEC selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta yang telah banyak membantu penulis dengan memberikan saran-saran yang bersifat membangun dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Ibu Silvia Anggraeni, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing II skripsi yang telah banyak memberikan saran serta masukkan yang sangat bermanfaat.
4. Teman-teman elektro dengan NIM 2010314006 dan NIM 2010314010 yang telah memberikan inovasi ide dalam penyusunan penelitian. Dan juga tidak lupa dengan NIM 2010314014 yang telah membantu jalannya penelitian.
5. Teman-teman Program Studi S1 Teknik Elektro yang telah membantu dan menumbuhkan semangat dalam pembuatan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kata sempurna serta masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih atas saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan bagi rekan-rekan mahasiswa khususnya di Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Mikrokontroler ESP32.....	10
2.3 Arduino IDE	12
2.4 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	13
2.5 Modul DF <i>Player</i>	13
2.6 Amplifier PAM8403.....	14
2.7 <i>Radio Frequency Identification</i> (RFID).....	14
2.8 Baterai 18650.....	15
2.9 LCD <i>Display</i> I2C.....	16
2.10 Android Studio	17
2.11 Firebase.....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	19

3.1	Tahapan Penelitian	19
3.3.1	Identifikasi Masalah.....	19
3.3.2	Studi Literatur	20
3.3.3	Pembuatan Program dan Merancang Alat.....	20
3.3.4	Pengujian Alat.....	22
3.3.5	Pengumpulan Data	23
3.3.6	Analisis data.....	23
3.3.7	Kesimpulan dan Saran.....	24
3.2	Skema dan Pengkabelan Rangkaian.....	24
3.3	Cara Kerja Alat.....	25
3.4	Skema Perancangan Alat.....	27
3.5	Tempat dan Waktu Penelitian	28
BAB 4	PEMBAHASAN DAN HASIL PENELITIAN	30
4.1	Hasil Perancangan Hardware	30
4.2	Hasil Perancangan Aplikasi.....	31
4.2.1	<i>Splash Screen</i>	31
4.2.2	Dashboard Utama.....	31
4.3	Sintaks Program.....	32
4.3.1	Sintaks Program Pada Hardware.....	32
4.3.2	Sintaks Program Pada Aplikasi	35
4.4	Pengujian Alat	39
4.4.1	Uji Coba Pemutaran Lagu Daerah Melalui RFID Card	40
4.4.2	Uji Coba Pemutaran Lagu Daerah Melalui Aplikasi IoT.....	40
4.5	Pengambilan data.....	41
4.5.1	RFID Tag Yang Terdaftar Sesuai Dengan Lagu Daerah Pada DFPlayer 41	
4.5.2	Data Jarak Tempel Tag RFID Card	43
4.5.3	Kesesuaian Seluruh Tag Yang Ditampilkan Pada LCD	44
4.5.4	Data Respon Waktu Pembacaan RFID Card	47
4.5.5	Kesesuaian Pengiriman Tag Melalui Aplikasi Pada Firebase Cloud Firestore.....	48
4.5.6	Data Respon Waktu Pembacaan Tag Melalui Aplikasi	50
4.5.7	Pengambilan Data Lama Pemakaian Baterai	51
4.6	Analisis Data	52
4.6.1	Penempelan Kartu RFID.....	52
4.6.2	Aplikai IoT.....	53
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA
RIWAYAT HIDUP
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Penelitian Ardiasnyah dan Amalia	1
Gambar 2.1 Chip Mikrokontroler ESP32	11
Gambar 2.2 ESP32 DEVKIT V1 WROOM Pinout	12
Gambar 2.3 Tampilan Arduino IDE	13
Gambar 2.4 DFPlayer Mini	14
Gambar 2.5 Amplifier PAM8403	14
Gambar 2.6 RFID Card dan RFID Reader	15
Gambar 2.7 Baterai Li-ion 18650.....	16
Gambar 2.8 LCD I2C	16
Gambar 2.9 Tampilan Android Studio	17
Gambar 2.10 Tampilan Firebase	18
Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian.....	19
Gambar 3.2 Flowchart Algoritma Pada Hardware	20
Gambar 3.3 Flowchart Algoritma Pada Aplikasi	21
Gambar 3.4 Skema Rangkaian Komponen Alat.....	24
Gambar 3.5 Cara Kerja Alat.....	25
Gambar 3.6 3d Desain Alat	27
Gambar 3.7 Skema Penempelan RFID Card Pada Alat	27
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat.....	30
Gambar 4.2 Tampilan Splash Screen Aplikasi.....	31
Gambar 4.3 Tampilan Dashboard Aplikasi	32
Gambar 4.4 Library Pada Arduino IDE.....	32
Gambar 4.5 Array Tag Yang Terdaftar Beserta Urutan Lagu.....	33
Gambar 4.6 List Lagu Pada SDCard	33
Gambar 4.7 Array Informasi Lagu Pada LCD	34
Gambar 4.8 Sintaks Terhubung Pada WiFi dan Firebase.....	34
Gambar 4.9 Sintaks Pembacaan Tag Dari Firebase	34
Gambar 4.10 Sintaks Pembacaan RFID Card dan Pemutaran Lagu	35

Gambar 4.11 Sintaks Penyimpanan Tag di Firestore	35
Gambar 4.12 Library Pada Android Studio.....	36
Gambar 4.13 Sintaks Splash Screen.....	36
Gambar 4.14 Sintaks Animasi Splash Screen	37
Gambar 4.15 Sintaks Tampilan Dashboard.....	38
Gambar 4.16 Pendefinisian Semua Tombol Tag.....	38
Gambar 4.17 Sintaks Pengiriman Tag Setiap Tombol	39
Gambar 4.18 Sintaks Penyimpanan Data Dari Aplikasi.....	39
Gambar 4.19 Pengukuran Jarak Baca RFID.....	43
Gambar 4.20 Pengambilan Data Waktu Respon RFID	47
Gambar 4.21 Pengambilan Data Waktu Respon Pada Aplikasi	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian-Penelitian Terdahulu	5
Tabel 3.1 Waktu Penelitian	28
Tabel 4.1 Pengujian Lagu Daerah Melalui RFID Card	40
Tabel 4.2 Pengujian Lagu Daerah Melalui Aplikasi	41
Tabel 4.3 Hasil Kesesuaian Pemuatan Lagu Daerah.....	42
Tabel 4.4 Hasil Kesesuaian Lagu Daerah Percobaan Nomor 17-33	42
Tabel 4.5 Hasil Pengambilan Data Penghentian Lagu	43
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Jarak Baca RFI.....	44
Tabel 4.7 Pengambilan Data Kesesuaian Pada LCD.....	45
Tabel 4.8 Hasil Pengambilan Data Kesesuaian Tampilan LCD.....	46
Tabel 4.9 Hasil Pengambilan Data Tag No. 20-33.....	46
Tabel 4.10 Hasil Pengambilan Data Waktu Respon RFID	48
Tabel 4.11 Pengambilan Data Pengiriman Tag Aplikasi	49
Tabel 4.12 Hasil Pengambilan Data Tag Pada Aplikasi	49
Tabel 4.13 Hasil Pengambilan Data Waktu Respon Pada Aplikasi	51
Tabel 4.14 Tahan Lama Pemakaian Baterai.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2. Desain Buku

Lampiran 3. Pengumpulan Data

Lampiran 4. Lembar Konsultasi