

RANCANG BANGUN APLIKASI RFID UNTUK PENGELOLAAN NOMOR ANTERAN DAN ESTIMASI WAKTU PEMANGGILAN DI PUSKESMAS SINDANGKASIH DENGAN METODE NEURAL NETWORK DAN NOTIFIKASI WHATSAPP

Viandra Isni Rezkia¹, Iman Hikmat Nugraha, M.M.²

Manajemen Informatika, STMIK DCI Tasikmalaya

Email : viandrarezkia@gmail.com¹, imanhnugraha@gmail.com²

ABSTRAK

Antrean manual di Puskesmas sering menimbulkan keterlambatan pelayanan dan ketidaknyamanan pasien. Penelitian ini merancang sistem antrean otomatis berbasis RFID menggunakan ESP32, RFID RC522, LCD I2C, LED, dan buzzer untuk mempercepat proses pendaftaran dan pemberian nomor antrean secara otomatis. Sistem menghitung estimasi waktu panggil pasien menggunakan metode Neural Network berdasarkan data historis yang tersimpan dalam database SQLite, kemudian mengirimkan informasi tersebut melalui WhatsApp menggunakan API Ultrams. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mendeteksi kartu RFID dengan cepat, menghasilkan estimasi waktu yang akurat, mengirimkan notifikasi WhatsApp secara otomatis, serta menyediakan dashboard web untuk pemantauan antrean secara real-time sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan antrean di Puskesmas.

Kata kunci: RFID, Neural Network, WhatsApp API

I PENDAHULUAN

Indonesia telah menerapkan beberapa pedoman kesehatan melalui Kementerian Kesehatan. Salah satunya ada melalui pembangunan Pusat Layanan Nirlaba (Puskesmas). “Puskesmas adalah unit organisasi fungsional yang mengatur kegiatan kesehatan dari komunitas yang komprehensif, terintegrasi dan sama-sama diterima. Puskesmas Service

diperlakukan dengan pencegahan sebagai peningkatan kualitas dan pemulihan kesehatan.

Ketidakefisienan sistem antrean di Puskesmas menyebabkan pasien mengalami waktu tunggu yang lama, meskipun telah datang lebih awal. Kondisi ini menimbulkan ketidaknyamanan, terutama bagi lansia, ibu hamil, dan pasien dengan kebutuhan khusus, serta meningkatkan risiko penyebaran

penyakit akibat kepadatan ruang tunggu. Di sisi lain, pengelolaan antrean dan pencatatan pasien yang masih dilakukan secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan data, keterlambatan pelayanan, dan menurunkan efisiensi kerja tenaga medis. Meskipun sistem antrean terkomputerisasi telah diterapkan pada beberapa penelitian, akurasi estimasi waktu pelayanan masih belum optimal sehingga diperlukan pengembangan sistem yang lebih efektif.

Perkembangan teknologi RFID (Radio Frequency Identification) menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi sistem antrean di Puskesmas. Teknologi ini memungkinkan identifikasi pasien secara otomatis melalui kartu atau gelang RFID yang menyimpan dan mengirimkan data secara nirkabel. Dengan penerapan RFID, proses pendaftaran dapat dilakukan lebih cepat, pengelolaan antrean menjadi real-time, serta estimasi waktu pemeriksaan dapat dihitung berdasarkan jumlah antrean dan rata-rata durasi pelayanan pasien.

Artificial Neural Network (ANN) merupakan metode kecerdasan buatan yang meniru cara kerja otak manusia untuk mengolah dan memprediksi data berdasarkan pola yang diperoleh dari data historis. Melalui proses pelatihan dan penyesuaian bobot antar neuron, ANN mampu menghasilkan prediksi yang akurat pada berbagai bidang. Dalam konteks sistem antrean, ANN dapat dimanfaatkan untuk memperkirakan waktu pelayanan pasien secara lebih tepat. Selain itu,

penggunaan WhatsApp sebagai media komunikasi memungkinkan penyampaian informasi antrean dan estimasi waktu layanan kepada pasien secara cepat, mudah, dan real-time sehingga dapat meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

WhatsApp merupakan aplikasi perpesanan berbasis internet yang banyak digunakan karena kemudahan, kecepatan, dan fleksibilitasnya dalam mengirim berbagai jenis informasi, bahkan pada kondisi jaringan yang kurang stabil. Pemanfaatan WhatsApp sebagai media notifikasi dalam sistem antrean berbasis RFID di Puskesmas diharapkan dapat memberikan informasi nomor antrean dan estimasi waktu pelayanan secara cepat kepada pasien, sehingga mampu mengurangi waktu tunggu, meningkatkan efisiensi kerja tenaga medis, dan meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan.

II LANDASAN TEORI

2.1 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID merupakan sebuah teknologi compact wireless yang diunggulkan untuk mentransformasi dunia komersial. RFID adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi otomatis terhadap objek-objek atau manusia. RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan

menyimpan informasi dalam tag RFID (Hidayat, 2010).

2.2 Sistem Antrean

Dikutip dari jurnal Rahmad Pribowo Hari Putra menjelaskan bahwa “Antrean merupakan sebuah bagian penting operasi dan juga alat yang sangat berharga bagi manager operasi. Antrean timbul disebabkan oleh kebutuhan akan layanan melebihi kemampuan pelayanan atau fasilitas layanan, sehingga pengguna fasilitas yang tiba tidak bisa segera mendapat layanan disebabkan kesibukan layanan.” (Putra, Defit and Sumijan 2022)

2.3 Estimasi Waktu Pemanggilan

Estimasi waktu pemanggilan adalah prediksi waktu kapan seseorang akan dipanggil berdasarkan posisi Antrean dan waktu pelayanan sebelumnya. Estimasi ini penting untuk mengurangi ketidakpastian dan meningkatkan kenyamanan pasien. Estimasi waktu pelayanan merupakan komponen penting dalam sistem pelayanan publik, di mana prediksi akurat dapat meningkatkan kepuasan pelanggan (Koole & Pot, 2011).

2.4 Neural Network

Neural Network (jaringan saraf tiruan) adalah bagian dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) yang meniru cara kerja otak manusia untuk memecahkan masalah, terutama dalam klasifikasi dan prediksi. “Neural Network digunakan untuk mensimulasikan perilaku sistem

biologi susunan syaraf manusia, yang tersusun dari sejumlah besar unit pemroses (neuron), yang beroperasi secara paralel.” (Bayu, Suroso and Sholihin 2021)

2.5 WhatsApp API untuk Notifikasi

WhatsApp menyediakan Business API yang memungkinkan pengembang mengirim pesan otomatis kepada pengguna. Alternatif lain seperti Twilio atau Wablas juga banyak digunakan karena antarmuka yang mudah dan dokumentasi lengkap. “WhatsApp API adalah antarmuka untuk aplikasi pemrograman yang berfungsi sebagai perantara antar komponen perangkat lunak. Ini memungkinkan pengguna untuk mengirim dan menerima pesan, serta mengirim media, notifikasi, dan konten lainnya ke server WhatsApp. Output API bervariasi dari satu situs ke situs lainnya, tetapi biasanya berupa data XML atau JSON.” (Tanjung, et al. 2023)

III ANALISIS SISTEM

3.1 Puskesmas Sindangkasih

UPTD Puskesmas Sindangkasih berawal dari Puskesmas Cikoneng yang didirikan pada tahun 1949 di Desa Sindangkasih sebagai puskesmas induk yang melayani 18 desa di Kecamatan Cikoneng. Seiring meningkatnya jumlah pasien dan kebutuhan layanan kesehatan, pemerintah Kabupaten Ciamis membangun fasilitas baru yang lebih luas di Dusun Ancol I, Desa Sindangkasih pada tahun 2018. Setelah pembangunan tahap pertama selesai dan proses relokasi dilakukan pada Desember 2018, UPTD Puskesmas

Sindangkasih mulai beroperasi sebagai puskesmas rawat inap pada Januari 2019.

3.2 Analisis Sistem yang Berjalan

Sistem Antrean yang saat ini digunakan pada sebagian besar fasilitas layanan publik, seperti puskesmas atau klinik, masih bersifat manual atau digital parsial. Dalam sistem ini, pasien biasanya datang langsung, mengambil nomor Antrean dari meja pendaftaran atau kotak Antrean, kemudian menunggu hingga dipanggil oleh petugas secara manual.

Beberapa tempat mungkin sudah menggunakan sistem pencatatan digital sederhana, seperti Excel atau aplikasi internal, namun belum terintegrasi dengan sistem pemanggilan otomatis, estimasi waktu layanan, atau identifikasi pasien berbasis kartu pintar (RFID).

Diagram alur (flowchart) dari proses Antrean manual/semi-digital

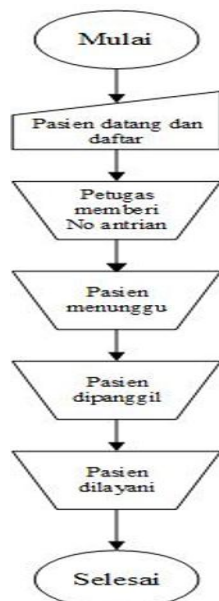


Diagram 3 flowchart system yang berjalan

3.3 Permasalahan sistem yang sedang berjalan

Berdasarkan observasi dan analisis sistem saat ini, terdapat beberapa permasalahan utama yang menghambat efisiensi dan kenyamanan pasien dalam sistem Antrean manual atau semi-digital, yaitu:

1. Tidak adanya sistem estimasi waktu pemanggilan, Pasien tidak dapat memperkirakan kapan giliran mereka akan tiba. Hal ini dapat menyebabkan ketidakpastian dan keresahan terutama ketika waktu tunggu terlalu lama tanpa informasi yang jelas.
2. Minimnya notifikasi kepada pasien, Pemanggilan pasien masih dilakukan secara manual (dengan suara), tanpa dukungan layar digital atau notifikasi suara otomatis. Hal ini menyebabkan pasien mudah terlewat panggilan, terutama di ruang tunggu yang ramai atau bising.
3. Potensi penumpukan antrean di ruang tunggu, Karena tidak ada sistem estimasi atau pemanggilan visual/audio otomatis, semua pasien menumpuk dalam satu ruang tunggu pada waktu bersamaan. Ini memperbesar risiko ketidaknyamanan bahkan potensi penyebaran penyakit, khususnya pada masa pasca-pandemi.
4. Tidak adanya sistem identifikasi otomatis (seperti RFID), Pasien belum memiliki sistem ID unik berbasis kartu RFID yang bisa dibaca secara otomatis oleh sistem. Semua proses masih mengandalkan verifikasi manual oleh petugas, sehingga memperlambat proses

dan membuka celah kesalahan administratif.

IV PERANCANGAN SISTEM

4.1 gambaran Umum Sistem

Sistem ini dirancang untuk mengelola antrean pasien secara otomatis menggunakan RFID sebagai identifikasi pasien, Neural Network untuk memperkirakan waktu pemanggilan, dan WhatsApp API sebagai media notifikasi. Setelah pasien melakukan tap kartu RFID, sistem akan mencatat kedatangan, memberikan nomor antrean, menghitung estimasi waktu panggil berdasarkan data historis, lalu mengirimkan informasi tersebut ke WhatsApp pasien.

4.2 Perancangan Perangkat Keras

4.2.1 Kompones Utama

1. **RFID Reader (RC522):** digunakan untuk membaca ID dari kartu pasien.



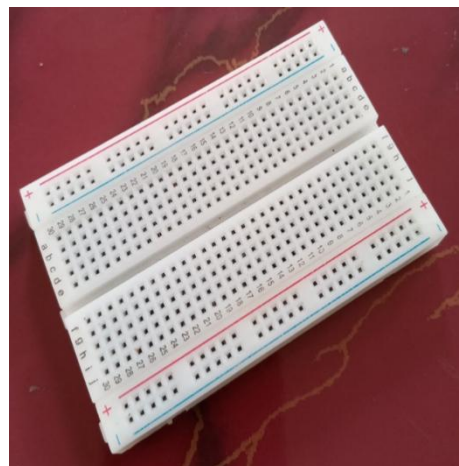
2. **Mikrokontroler (ESP32 /NodeMCU) :** untuk menghubungkan RFID dengan server via koneksi Wi-Fi.



3. **Kartu RFID (Tag):** diberikan kepada pasien sebagai identifikasi unik.



Breadboard : Tempat menyusun rangkaian elektronik tanpa soldering (uji coba kabel & pin)



LCD 16X2: Menampilkan informasi seperti nomor Antrean, status pemanggilan, dll



Kabel USB : Menghubungkan board ke komputer untuk upload program dan daya



Buzzer : Memberikan notifikasi suara saat tap kartu RFID



Kabel Jumper : Menghubungkan antar pin dari komponen ke board di breadboard



LED : Indikator visual (misalnya: LED menyala saat RFID berhasil dibaca)



Resistor 220-330 ohm : Menurunkan arus untuk LED agar tidak terbakar



V IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi

Dalam tahap implementasi, sistem ini mulai diwujudkan dari bentuk rancangan menjadi sistem yang nyata dan dapat digunakan di lapangan. Tujuan dari implementasi ini adalah memastikan seluruh bagian sistem—baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software)—berfungsi secara terintegrasi untuk mendukung pelayanan Antrean di Puskesmas Sindangkasih agar menjadi lebih tertib, efisien, dan informatif bagi pasien maupun petugas.

5.2 Perangkat Keras (Hardware)

Berikut spesifikasi perangkat Laptop yang digunakan :

- 1) Processor Intel(R) Celeron(R) Processor N4000 CPU @ 1.10Hz (2 CPUs),~1.1GHz
- 2) RAM 4GB
- 3) Harddisk 1000MB
- 4) System Operasi Windows 10 Home Single Language 64-bit (10.0, Build 19045)

5.3 Perangkat Lunak (Software)

Sisi perangkat lunak terdiri dari dua bagian utama yang saling terhubung:

1. Kode yang Ditanam di ESP32 dengan aplikasi Arduino IDE
Kode ini dibuat menggunakan Arduino IDE, lalu di-upload ke ESP32.

2. Program Python sebagai Backend Otak Sistem

Di komputer, ada program Python yang terus membaca data dari ESP32.

5.4 WhatsApp untuk Notifikasi

Sistem ini juga terhubung dengan WhatsApp melalui API (Whatsapp API Ultrams). Jadi setelah pasien ditempelkan kartunya, mereka langsung mendapatkan pesan WhatsApp secara otomatis.

Contoh pesannya:

"Halo Viand, Anda mendapatkan nomor Antrean 12. Estimasi waktu panggilan Anda sekitar pukul 10:15 WIB. Harap menunggu dengan tertib."

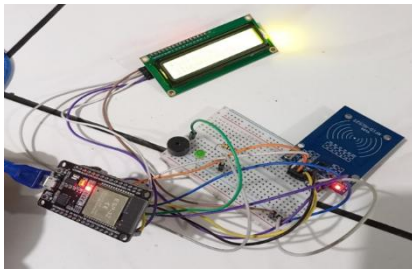
5.5 Jalannya Sistem Secara Keseluruhan

Berikut gambaran nyata proses dari awal sampai akhir:

1. Pasien datang dan menempelkan kartu RFID ke alat.
2. UID dari kartu terbaca dan muncul di LCD.
3. ESP32 mengirim UID ke komputer.
4. Python mengenali pasien, memberikan nomor Antrean, menghitung estimasi waktu.
5. LCD menampilkan info singkat, dan WhatsApp otomatis terkirim.
6. Pasien menunggu dengan nyaman dan tahu perkiraan waktunya.

5.6 Tampilan Antarmuka Sistem

1. Rancangan keseluruhan RFID



2. Tampilan LCD saat idle



3. Source code python

```

1 from flask import Flask, render_template, request, redirect, url_for
2 from flask_sqlalchemy import SQLAlchemy
3 import os
4 from datetime import datetime, timedelta
5 from flask import jsonify
6 import requests
7
8 app = Flask(__name__)
9 app.config['SQLALCHEMY_DATABASE_URI'] = 'sqlite:///antrian.db'
10 db = SQLAlchemy(app)
11
12 # Tabel pasien
13 class Patient(db.Model):
14     __tablename__ = 'pasien'
15     id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)
16     uid = db.Column(db.String(100), unique=True, nullable=False)
17     nama = db.Column(db.String(200), nullable=False)
18     alamat = db.Column(db.String(100))
19     nomor = db.Column(db.String(50))
20     kunjungan = db.relationship('Kunjungan', backref='pasien', lazy=True)
21
22 class Kunjungan(db.Model):
23     __tablename__ = 'kunjungan'
24     id = db.Column(db.Integer, primary_key=True)
25     pasien_id = db.Column(db.Integer, db.ForeignKey('pasien.id'))
26     waktu = db.Column(db.DateTime)
27     status = db.Column(db.String(50))
28     estimasi = db.Column(db.DateTime, nullable=True)
29     waktu_selesai = db.Column(db.DateTime, nullable=True)
30
31 @app.route('/')
32 def home():

```

4. Contoh tampilan Python terminal/log

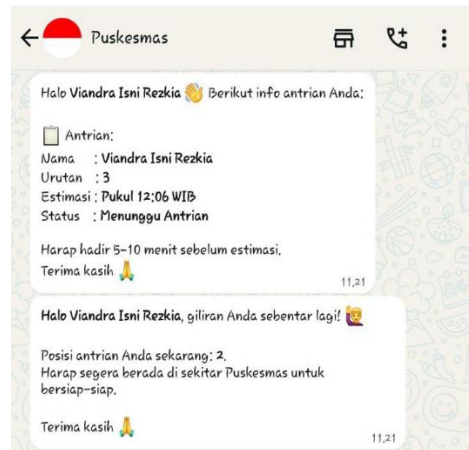
```

Microsoft Windows [Version 10.0.19045.1888]
(c) Microsoft Corporation. All rights reserved.

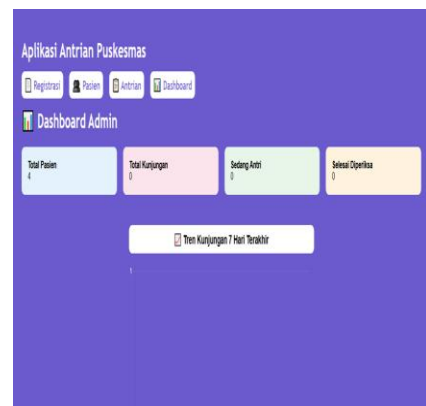
(nv) E:\Viandra\SPRESTER\BTA\antrian_app-main\antrian_app
Database path: E:\Viandra\SPRESTER\BTA\antrian_app-main\antrian.db
* Serving Flask app 'app'
* Debug mode: on
WARNING: This is a development server. Do not use it in a production deployment. Use a production WSGI server instead.
* Running on http://127.0.0.1:5800
Press CTRL+C to quit
* Restarting with stat
Database path: E:\Viandra\SPRESTER\BTA\antrian_app-main\antrian.db
* Debugger is active!
* Debugger PID: 627-487-377
127.0.0.1 - - [21/Jul/2025 05:40:25] "GET / HTTP/1.1" 302 -
127.0.0.1 - - [21/Jul/2025 05:40:25] "GET /register HTTP/1.1" 200 -
127.0.0.1 - - [21/Jul/2025 05:40:26] "GET /style.css HTTP/1.1" 404 -

```

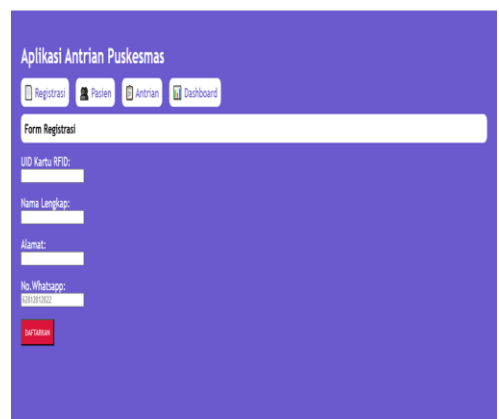
5. Contoh isi pesan WhatsApp ke pasien



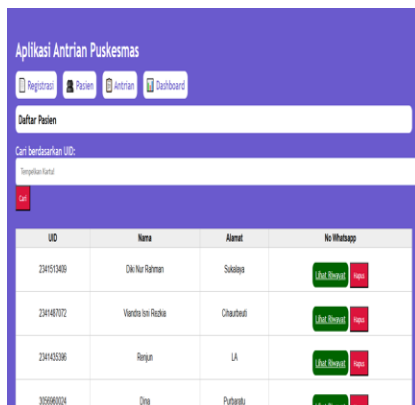
6. Website Dashboard admin



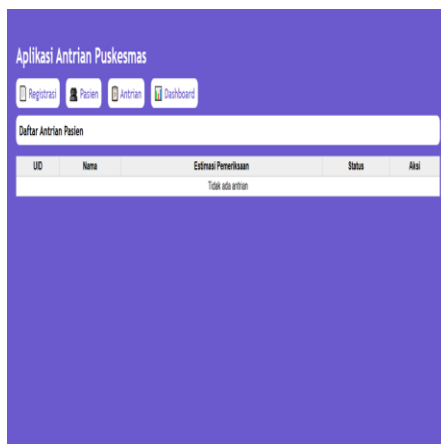
7. Form Pendaftaran



8. Daftar Pasien



9. Daftar Antrean



VI KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, aplikasi antrean berbasis RFID berhasil dikembangkan menggunakan ESP32 yang terintegrasi dengan RFID RC522, LCD I2C, LED, dan buzzer untuk mengelola antrean pasien secara otomatis. Sistem mampu mencatat kedatangan pasien melalui kartu RFID, memberikan nomor antrean, menampilkan informasi secara real-time melalui LCD dan dashboard

web, serta membantu petugas mempercepat proses pendaftaran dan mengurangi kesalahan penomoran antrean. Estimasi waktu panggilan dihitung menggunakan metode Neural Network yang memanfaatkan data historis dari database SQLite sehingga menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Selain itu, sistem mengirimkan notifikasi nomor antrean dan estimasi waktu panggil secara otomatis ke WhatsApp pasien melalui API Ultramsg, sehingga meningkatkan efisiensi pengelolaan antrean dan kualitas pelayanan di Puskesmas.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfallah, Fadhly, Yuhandri, dan Sumijan. 2025. "Penerapan Artificial Neural Network untuk Memprediksi Persediaan Obat-Obatan Esensial." *Jurnal KomtekInfo* 12 (1): 63-72. Diakses 07 2025. <https://jkomtekinfo.org/ojs/index.php/komtekinfo>.
- Bayu, Alif Yudhistira Putra, Suroso, dan Sholihin. 2021. "SISTEM PEMANTAUAN PENGGUNAAN PROTOKOL KESEHATAN COVID-19 MENGGUNAKAN METODE HAAR CASCADE DAN NEURAL NETWORK." *Jurnal Qua Teknika* 11 (2): 32-46. Diakses 07 2025. <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/index.php/qua>.
- Busran, S.Pd.,M.T., dan Wina Anggraini. 2016. "PERANCANGAN

- APLIKASI PEMESANAN MAKANAN DAN MINUMAN BERBASIS SISTEM OPERASI ANDROID (STUDI KASUS : Pecel Lele Lela)." Jurnal TEKNOIF 4 (1): 57-66. Diakses 07 2025.
- Djamal, Hidajanto. 2014. "Radio Frequency Identification (RFID) Dan Aplikasinya." T E S L A 16 (1). Diakses 07 2025.
- Iqbar, Muhamad Yusuf, dan Kurnia Paranita Kartika. 2020. "RANCANG BANGUN LAMPU PORTABLE OTOMATIS MENGGUNAKAN RTC BERBASIS ARDUINO." Jurnal Ilmiah Teknik Informatika 14 (1): 61 – 72. Diakses 07 2025. doi:<https://doi.org/10.35457/antivir.v14i1.889>.
- Koten, Florentinus Primarius Naraama, Adi Jufriansah, dan Hamzarudin Hikmatiar. 2022. "Analisis Penggunaan Aplikasi Whatsapp sebagai Media Informasi." Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara 14 (1): 72-84. Diakses 07 2025. doi:<https://doi.org/10.37640/jip.v14i1.1409>.
- Muhammad, Rifki Habibi, dan Ridi Satrio Adi. 2017. "Rancang Bangun Sistem Pengamanan Mobil Menggunakan ID Card Dengan Metode Radio Frequency Identification." Jurnal Ilmiah Manajemen Informatika dan Komputer 01 (01): 39-44. Diakses 07 2025.
- Oktodinata, Willy, dan Yunianto Purnomo. 2024. "PERANGKAT JAM PORTABEL DENGAN FUNGSI PEMBACA SUHU DAN PELACAKAN SUARA MELALUI BUZZER MENGGUNAKAN MODUL NRF BERBASIS ARDUINO." Jurnal Teknik Indonesia 3 (7): 115 - 128. Diakses 07 2025. <https://jti.publicascientificsolution.com/index.php/rp>.
- Putra, Raden Bagus Dimas, Eko Setia Budi, dan Abdul Rahman Kadafi. 2020. "Perbandingan Antara SQLite, Room, dan RBDLiTe dalam Pembuatan Basis Data pada Aplikasi Android." JURIKOM (Jurnal Riset Komputer) 7 (3): 376-381. Diakses 07 2025. <http://ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/jurikom>.
- Putra, Rahmad Pribowo Hari, Sarjon Defit, dan Sumijan. 2022. "Analisis Sistem Antrean dalam Meningkatkan Efektivitas Pelayanan Menggunakan Metode Accidental Sampling." Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi 4 (2): 70-75. Diakses 07 2025. doi:10.37034/jsisfotek.v4i2.127.
- Rahmadayanti, Fitria. 2016. "APLIKASI ANDROID LAMPU LED BERBASIS ARDUINO." Jurnal Ilmiah Betrik 07 (03): 114 - 127. Diakses 07 2025.
- Rohman, Arif Adi Nur, Royan Hidayat, dan Fahreza Rizky Ramadhan. 2021. "Pemrograman Mesin Smart Bartender Menggunakan Software Arduino IDE Berbasis Microcontroller ATmega2560." Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro 6: 14 - 21. Diakses 07 2025.