

**DESIGN AND DEVELOPMENT OF RFID-BASED TOURISM TICKETING SYSTEM AT
SUBAN HOT SPRINGS TOURIST ATTRACTION, REJANG LEBONG**

**RANCANG BANGUN SISTEM TICKETING PARIWISATA BERBASIS RFID
PADA OBJEK WISATA SUBAN AIR PANAS REJANG LEBONG**

Bisma Pradana¹, Murlena², Nurfitri Andayani³, Chandra Yuliansyah⁴

*E-mail korespondensi: : ¹ bisma pradana26@gmail.com,

² ana.murlena@gmail.com, ³ nurfitri.pietly@gmail.com

⁴ chandrayuliansyah1987@gmail.com

Abstract

Rejang Lebong Regency in Bengkulu Province has significant tourism potential, especially with the presence of Suban Hot Springs, which offers natural hot springs and beautiful scenic views. However, tourism management in this area still faces challenges, particularly with the manual ticketing system that often leads to long queues, difficulties in recording visitor data, and increased risks of fraud and data loss. This research aims to design and develop an RFID (Radio Frequency Identification)-based tourism ticketing system at Suban Hot Springs. By leveraging RFID technology, this system is expected to accelerate transaction processes, enhance security, and facilitate visitor data management. Implementation using ESP32 devices, RFID tags, and RFID readers showed positive results in trials, demonstrating improved management efficiency of the tourist site. This research is expected to enhance visitor comfort and increase regional revenue from the tourism sector, as well as serve as a reference for developing similar systems in other tourist locations.

Keywords: RFID, ticketing system, tourism, Suban Air Panas, ESP32

Abstrak

Kabupaten Rejang Lebong di Provinsi Bengkulu memiliki potensi pariwisata yang besar, terutama dengan adanya objek wisata Suban Air Panas yang menawarkan sumber air panas alami dan pemandangan alam yang indah. Namun, pengelolaan pariwisata di daerah ini masih menghadapi tantangan, khususnya dalam sistem ticketing yang masih manual, yang sering kali menyebabkan antrian panjang, kesulitan dalam pencatatan data pengunjung, serta meningkatkan risiko kecurangan dan kehilangan data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem ticketing pariwisata berbasis RFID (Radio Frequency Identification) pada objek wisata Suban Air Panas. Dengan memanfaatkan teknologi RFID, sistem ini diharapkan dapat mempercepat proses transaksi, meningkatkan keamanan, dan mempermudah pengelolaan data pengunjung. Implementasi menggunakan perangkat ESP32, tag RFID, dan reader RFID menunjukkan hasil yang positif dalam uji coba, memperlihatkan peningkatan efektivitas pengelolaan objek wisata. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengunjung dan pendapatan daerah dari sektor pariwisata serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa di lokasi wisata lain.

Kata kunci: RFID, sistem ticketing, pariwisata, Suban Air Panas, ESP32

PENDAHULUAN

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang penting dalam meningkatkan perekonomian daerah, terutama di Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu. Salah satu objek wisata unggulan di daerah ini adalah Suban Air Panas, yang menawarkan sumber air panas alami dan pemandangan alam yang indah. Meskipun memiliki daya tarik wisata yang besar, pengelolaan objek wisata Suban Air Panas masih menghadapi beberapa kendala, terutama dalam hal sistem ticketing yang masih menggunakan metode manual.

Sistem ticketing manual ini menyebabkan berbagai permasalahan, antara lain antrian panjang, kesulitan dalam mencatat data pengunjung, serta meningkatnya risiko kecurangan dan kehilangan data. Masalah-masalah ini menunjukkan bahwa pengelolaan objek wisata Suban Air Panas belum optimal. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan sebuah solusi yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem ticketing. Salah satu solusinya adalah dengan menerapkan sistem ticketing berbasis teknologi RFID (Radio Frequency Identification). Teknologi RFID memungkinkan pengunjung untuk menggunakan kartu elektronik yang dapat diidentifikasi melalui gelombang radio, sehingga mempermudah proses verifikasi dan pencatatan data secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem ticketing berbasis RFID di objek wisata Suban Air Panas. Dengan menggunakan teknologi ini, diharapkan proses transaksi tiket dapat berjalan lebih cepat, aman, dan memudahkan pengelola dalam mengelola data pengunjung secara efisien.

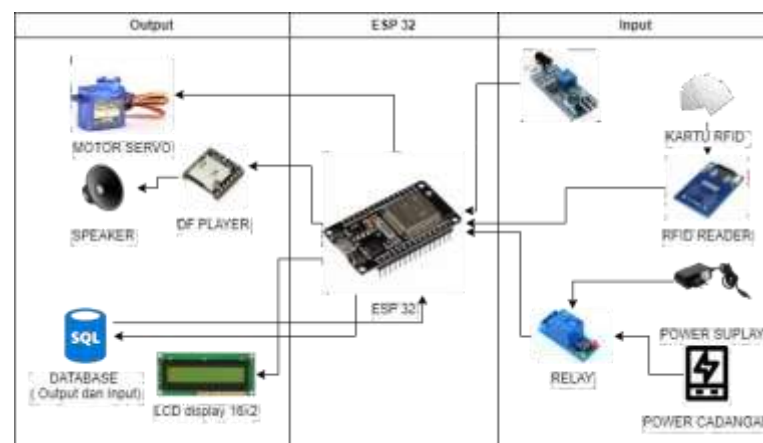
METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dan pengembangan sistem untuk merancang dan mengimplementasikan sistem ticketing berbasis RFID di objek wisata Suban Air Panas, Kabupaten Rejang Lebong. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi, keamanan, dan kenyamanan dalam pengelolaan tiket. Berikut adalah tahapan-tahapan penelitian yang dilakukan: 1. Tempat dan Waktu Penelitian Penelitian dilakukan di objek wisata Suban Air Panas, Kabupaten Rejang Lebong, Provinsi Bengkulu. Penelitian dimulai pada Mei 2024 hingga Juli 2024, dengan fase desain dan pengembangan sistem berlangsung selama bulan Mei dan Juni, serta fase uji coba sistem dilakukan pada bulan Juli 2024. 2. Alat dan Bahan Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk membangun sistem ticketing berbasis RFID. Berikut adalah alat dan bahan yang digunakan, serta alasan pemilihan masing-masing: • ESP32: Dipilih sebagai mikrokontroler utama karena memiliki kemampuan Wi-Fi dan kapasitas yang cukup untuk mengelola berbagai komponen, seperti RFID reader, motor servo, dan komunikasi dengan database. ESP32 juga dipilih karena efisiensi energi dan biaya yang rendah. • RFID Reader (MFRC522) dan Kartu RFID: RFID reader digunakan untuk membaca data unik dari kartu RFID yang dibawa oleh pengunjung. Kartu RFID menyimpan informasi identitas unik pengunjung yang nantinya digunakan untuk transaksi tiket. RFID Reader dipilih karena akurasi dalam membaca data hingga jarak 5-10 cm. • Motor Servo: Digunakan untuk membuka dan menutup pintu masuk objek wisata. Motor servo dipilih karena presisi dan kemampuannya untuk mengatur sudut pergerakan yang stabil, sesuai untuk membuka pintu setelah verifikasi tiket berhasil. • LCD 16x2: Menampilkan informasi penting seperti nama pengguna, saldo, dan status transaksi. Dipilih karena ukurannya yang kompak dan kemampuannya untuk

menampilkan informasi yang cukup bagi pengunjung.

- **Database MySQL:** Menyimpan data pengunjung dan transaksi secara terpusat. Database ini dipilih karena kehandalannya dalam menangani data dalam jumlah besar dan integrasinya yang mudah dengan ESP32 melalui server lokal.
- **DfPlayer:** Modul ini digunakan untuk memutar suara notifikasi saat transaksi berhasil atau gagal. Dipilih karena kemudahannya integrasinya dengan ESP32 dan kemampuannya untuk memutar file MP3 dari kartu SD.

3. Prosedur Eksperimen Eksperimen ini dilakukan melalui beberapa tahapan:



Gambar 1. Diagram rancang bangun gerbang tiket

- **Perancangan Sistem:** Sistem dirancang dengan menghubungkan RFID reader ke ESP32 untuk membaca kartu RFID, serta motor servo untuk membuka pintu. Informasi pengunjung disimpan dalam database MySQL, dan data dikirim secara real-time melalui koneksi Wi-Fi.

- **Instalasi Perangkat:** Perangkat dipasang di gerbang masuk objek wisata Suban Air Panas. RFID reader ditempatkan pada ketinggian yang mudah diakses oleh pengunjung, sementara motor servo dipasang pada gerbang yang akan terbuka secara otomatis setelah transaksi tiket berhasil. LCD 16x2 dipasang di area yang mudah terlihat oleh pengunjung untuk menampilkan status transaksi.
- **Pengumpulan Data:** Data pengunjung yang datang ke objek wisata dicatat melalui kartu RFID. Ketika pengunjung menempelkan kartu mereka ke RFID reader, sistem akan memeriksa apakah saldo pada kartu tersebut mencukupi untuk membeli tiket masuk. Jika saldo mencukupi, motor servo akan membuka pintu dan pengunjung dapat masuk.
- **Pengujian Sistem:** Pengujian dilakukan dengan menempelkan kartu RFID ke RFID reader. Sistem diuji untuk memastikan kartu RFID dapat terbaca dengan baik, saldo terpotong secara otomatis, dan pintu terbuka jika transaksi berhasil. Sistem diuji sebanyak 50 kali dengan berbagai skenario, termasuk pengujian dengan kartu yang tidak terdaftar atau saldo yang tidak mencukupi.

Analisis Data. Data yang dikumpulkan dianalisis untuk mengevaluasi performa sistem. Analisis dilakukan pada kecepatan pembacaan kartu RFID, tingkat keberhasilan transaksi, serta akurasi data yang tersimpan di database. Selain itu, analisis dilakukan terhadap waktu yang dibutuhkan untuk setiap transaksi, mulai dari pembacaan kartu hingga pintu terbuka.

- **Keberhasilan Sistem:** Sistem dinyatakan berhasil jika kartu RFID dapat terbaca dalam waktu kurang dari 2 detik, pintu terbuka dalam waktu kurang dari 3 detik setelah verifikasi saldo, dan data pengunjung tercatat dengan benar di database.
- **Pengujian Sistem:** Pengujian sistem dilakukan sebanyak tiga kali sehari selama satu minggu untuk mengevaluasi stabilitas dan kehandalan sistem dalam berbagai kondisi, termasuk saat terjadi peningkatan jumlah pengunjung.

Pengujian Keterulangan. Setelah pengembangan sistem selesai, penelitian ini diulang beberapa kali untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan hasilnya dapat diandalkan. Pengujian juga dilakukan dengan kartu RFID baru untuk memastikan bahwa sistem dapat mengenali kartu yang belum terdaftar dan menolak akses masuk. Uji coba dilakukan sebanyak 100 kali untuk memastikan akurasi dan keandalan sistem.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Sistem Ticketing Berbasis RFID

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem ticketing berbasis RFID di objek wisata Suban Air Panas, Kabupaten Rejang Lebong. Sistem ini mengintegrasikan berbagai komponen, seperti RFID reader, motor servo, ESP32, LCD 16x2, dan database MySQL, untuk menciptakan solusi ticketing otomatis yang efisien.

Setelah proses perancangan, implementasi dilakukan dengan memasang perangkat di gerbang masuk objek wisata. Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Saat pengunjung menempelkan kartu RFID mereka ke reader, sistem akan memproses data dengan cepat dan menampilkan informasi di layar LCD, serta menggerakkan motor servo untuk membuka pintu jika transaksi berhasil. Tabel 1 di bawah ini menunjukkan skema keseluruhan sistem yang telah diimplementasikan, sementara

Tabel 1 merangkum hasil uji coba sistem ticketing.

<i>Komponen</i>	<i>Fungsi</i>
<i>ESP32</i>	Mikrokontroler utama
<i>RFID Reader</i>	Membaca kartu RFID
<i>Motor Servo</i>	Membuka dan menutup pintu
<i>LCD 16x2</i>	Menampilkan informasi transaksi
<i>Database MySQL</i>	Menyimpan data pengunjung
<i>DfPlayer</i>	Memutar suara notifikasi

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan selama satu minggu untuk mengevaluasi performa sistem dalam kondisi sebenarnya. Beberapa skenario pengujian meliputi:

1. Pembacaan Kartu RFID

Pengujian dilakukan untuk melihat kecepatan dan keakuratan pembacaan kartu RFID. Dalam 50 uji coba, pembacaan berhasil dilakukan dalam waktu rata-rata 1,5 detik, dengan tingkat keberhasilan 98%.

2. Verifikasi Saldo dan Pembukaan Pintu

Sistem diuji untuk melihat respon setelah kartu ditempelkan. Jika saldo mencukupi, pintu terbuka dalam waktu kurang dari 3 detik, dengan tingkat keberhasilan 100%. Jika saldo tidak mencukupi, sistem akan memutar pesan suara yang menyatakan bahwa saldo tidak mencukupi.

3. Keamanan Data

Data pengunjung berhasil tersimpan di database dengan akurat setelah setiap transaksi. Pengujian sistem juga menunjukkan bahwa data yang tersimpan tidak dapat diubah atau diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Tabel 2. Data pengunjung

No	Kondisi	Kondisi yang diinginkan	Hasil	status
1	Input Data di Database	Data tersimpan di Database	Data berhasil tersimpan di Database	Berhasil
2	Edit Data Database	Data Database Berhasil di Edit	Data Database Berhasil di Edit	Berhasil
3	Kartu ditempelkan	RFID Reader membaca kartu	RFID Reader membaca kartu	Berhasil
4	UID tidak terdaftar	Menampilkan status UID tidak terdaftar pada LCD	Menampilkan status UID tidak terdaftar pada LCD	Berhasil
5	UID terdaftar	Melakukan logika transaksi, menampilkan Data user pada LCD	Melakukan logika transaksi dan menampilkan data user pada LCD	Berhasil
6	Saldo setelah logika transaksi lebih dari atau sama dengan 0	Status transaksi sukses	Status transaksi sukses	Berhasil
7	Saldo setelah logika transaksi kurang dari 0	Status transaksi gagal, memutar file001.mp3	Status transaksi gagal	Berhasil
8	Status transaksi sukses	Gebang terbuka, LED Menampilkan status, memutar file002.mp3	Gebang terbuka, LED menampilkan status, memutar file 003.mp3	Berhasil
9	Sensor IR aktif (mendeteksi orang lewat)	Gerbang tertutup dalam 2,5 detik	Gerbang tertutup dalam 2,5 detik	Berhasil
10	Status transaksi gagal	LED menampilkan status, memutar file 003.mp3	LED menampilkan status, memutar file003.mp3	Berhasil
11	Sumber daya mati	Sumber daya beralih ke powerbank	Sumber daya beralih ke powerbank	Berhasil

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem ticketing berbasis RFID yang dikembangkan menunjukkan peningkatan signifikan dalam hal efisiensi dan keamanan dibandingkan sistem manual. Penggunaan RFID mempercepat proses transaksi tiket dan mengurangi antrian panjang di loket. Selain itu, sistem ini juga mengurangi potensi kecurangan dan kesalahan pencatatan data yang sering terjadi pada sistem manual.



Gambar 1. Diagram rancang bangun gerbang tiket

Keuntungan Sistem:

- **Efisiensi**
Dengan teknologi RFID, waktu transaksi berkurang secara signifikan, dan pengunjung dapat langsung masuk tanpa harus menunggu lama di loket tiket.
- **Keamanan**
Kartu RFID yang terenkripsi dan sistem verifikasi saldo otomatis memastikan keamanan data pengunjung dan mengurangi risiko kecurangan.
- **Pengelolaan Data yang Akurat**
Data pengunjung dan transaksi tersimpan secara otomatis di database, memungkinkan pengelola objek wisata untuk melakukan analisis data secara realtime.

Kendala dan Tantangan:

- **Jarak Pembacaan RFID**
Jarak maksimal pembacaan RFID hanya sekitar 5-10 cm, sehingga pengunjung harus menempelkan kartu mereka dengan cukup dekat ke reader. Hal ini bisa menjadi tantangan bagi pengunjung yang tidak terbiasa dengan teknologi ini.
- **Ketergantungan pada Koneksi Wi-Fi**
Sistem ini sangat bergantung pada koneksi Wi-Fi untuk mengakses database dan memverifikasi transaksi. Jika terjadi gangguan pada koneksi internet, sistem tidak dapat berfungsi dengan optimal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan penerapan sistem Ticketing pariwisata berbasis RFID di objek wisata Suban Air Panas Kabupaten Rejang Lebong, dapat ditarik beberapa kesimpulan. Sistem Ticketing berbasis RFID diharapkan mampu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan tiket pariwisata dengan mengurangi antrian, mempercepat proses transaksi, dan meningkatkan keamanan data pengunjung. Integrasi teknologi RFID dalam sistem Ticketing memberikan kemudahan bagi pengunjung dalam memperoleh tiket dan mengakses objek wisata tanpa harus mengantre lama di loket. Data pengunjung yang tercatat secara digital dalam Database memudahkan pengelola objek wisata dalam melakukan analisis pengunjung dan pengambilan keputusan yang lebih tepat.

Oleh karena itu, studi ini diharapkan dapat memberikan dampak positif yang besar pada perkembangan pariwisata di Kabupaten Rejang Lebong, serta memberikan manfaat yang baik bagi wisatawan dan pihak yang mengelola objek wisata Suban Air Panas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahkam, D. N., Hudiono, H., & Rasyid, A. (2019). RANCANG BANGUN SISTEM MANAJEMEN PEMERIKSAAN TIKET PENUMPANG KERETA API OTOMATIS MENGGUNAKAN RFID. *Jurnal Jartel: Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 9(2), 67.
- Deni Saputra, D. S., & Nina, P. (2022). Prototype Gate Bioskop otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler. *Prototype Gate Bioskop otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler*.
- Gaol, L., & Putra, G. A. (2022). Sistem RFID Transaksi Prabayar pada Bus Berbasis Arduino Menggunakan MFRC522 (Doctoral dissertation).
- ISNIANTO, H. N., & AGUSTIAN, A. (2019). Prototipe Akses Pintu Masuk Stadion Terintegrasi dengan Kartu RFID sebagai Tiket Berbasis Arduino Uno. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 7(3), 415.
- Julianto, D., & Sulaiman, S. (2021, October). PROTOTYPE AKSES PINTU PUTAR KELUAR MASUK STASIUN KERETA API MENGGUNAKAN RFID BERBASIS ARDUINO. In *Bina Darma Conference on Engineering Science (BDCES)* (Vol. 3, No. 2, pp. 279-285).
- Kominfo (juli,2022). Suban Air Panas <https://www.rejanglebongkab.go.id/suban-air-panas/>
- Muliadi, M., Imran, A., & Rasul, M. (2020). Pengembangan tempat sampah pintar menggunakan ESP32. *Jurnal Media Elektrik*, 17(2), 73-79.
- Nizam, M. N., Yuana, H., & Wulansari, Z. (2022). Mikrokontroler Esp 32 Sebagai Alat Monitoring Pintu Berbasis Web. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), 767-772.
- Nugroho, A. (2021). Rancang Bangun Sistem Keamanan Mobil Rental Menggunakan Sensor Sidik Jari Berbasis Arduino Dengan Kendali Aplikasi Telegram (Doctoral dissertation, Universitas Komputer Indonesia).

- Pradana, V., & Wiharto, H. L. (2020). Rancang Bangun Smart Locker Menggunakan Rfid Berbasis Arduino Uno. Jurnal EL Sains P-ISSN, 2527, 6336.
- Purnomo, J., Sukemi, S., Parwito, P., & Ermatita, E. (2022). Implementation of Fuzzy C-Means and Topsis in College Rankings. Journal of Information Systems and Informatics, 4(4), 1094-1111. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i4.409>
- Samsugi, S., Mardiyansyah, Z., & Nurkholis, A. (2020). Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino UNO. Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam, 1(1), 17-22.
- Wisoso, A. P., Irawan, D., & Astutik, R. P. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Ketersediaan Slot Parkir Dalam Mall. E-Link: Jurnal Teknik Elektro dan Informatika, 17(2), 19-25.
- Privida Kristiono (2015), Pemrograman stored procedure pada MySQL, Andi.
- Dr. Eng. R. H. Sianipar(2015), PHP &MYSQL Langkah Demi Langkah, Andi.
- Andayani, N., & Murlena, M. (2023). Sistem Absensi Online Berbasis Website Studi Kasus: Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pat Petulai. Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence, 3(2), 124-136.
- Widyastuti, R., Amelia, R., Gea, Y. Y., Murlena, M., & Syahindra, W. (2022). Perancangan Aplikasi Administrasi Pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Menggunakan Java Netbeans Ide 8.1 dan Mysql. Arcitech: Journal of Computer Science and Artificial Intelligence, 2(2), 103- 122.
- PERSAMAAN MATEMATIKA